В.Н. Барыкин

СВЕТ ОБЪЕКТНЫХ ЧИСЕЛ

Минск
«Ковчег»
2021

УДК 512

Барыкин В.Н. Свет объектных чисел / Барыкин В.Н. – Минск : Ковчег, 2021. – 380 с.

В монографии выведены и проанализированы новые целые числа, представленные матрицами разной размерности и названные объектными числами. Они образуют конечные множества, подчиненные тождеству квадратов Диофанта-Брахмагупты-Фибоначчи на модульных операциях произведения и суммирования. Множествам присущ спектр операций, среди которых есть неассоциативные операции. В таком варианте нет дистрибутивности. У множеств есть делители нуля и идемпотентные подмножества. Объектные числа имеют внутреннее свойство «перемены лица», что можно принять в качестве управляющих факторов в стохастических явлениях и в задачах кодирования информации.

Объектные числа имеют спектр функциональных законов в форме объектных алгебр типа алгебр Сейгла, Мальцева, объектных квазигрупп типа Муфанг, Брака-Тойоды, а также аналогов алгебр Буля.

Показано, что электродинамика Максвелла с показателем отношения, не имеющая ограничений на скорость света и на структуру частиц света, есть одна из форм уравнений на объектных числах. Те же свойства имеем матричная, физическая модель гравитации. Объединение электромагнетизма и гравитации естественно в рамках концепции активных объектных чисел. Принята точка зрения, что атомы и молекулы света и гравитации имеют в своей структуре кодоны праматерии. Предложена модель таких кодонов на объектных числах, в которой ассоциативное, физическое, энергетическое взаимодействие дополняется неассоциативными взаимодействиями, которые обеспечивают информационный обмен.

Монография предназначена для лиц, занимающихся фундаментальной физикой и математикой, а также их приложениями к различным разделам естествознания, включая энергетику, информационные технологии и медицину.

ISBN 978-985-884-079-2

© Барыкин В. Н., 2021
© Оформление. ООО «Ковчег», 2021

Содержание

Введение	6
Ассоциативные алгебры сигруппы Галилея-Лоренца	10
Неассоциативные алгебры сигруппы Галилея-Лоренца	14
Алгебра сигруппы Галилея-Лоренца в модели объектного множества	16
Взаимосвязь алгебраических и дифференциальных уравнений	17
Перестановочная инвариантность матричных уравнений электродинамики	19
Модель неассоциативной алгебры Лейбница	22
Геометрия обобщенной алгебры Лейбница	23
Наложение ассоциативных операций	25
Многообразие коммутаторов и взаимосвязи между ними	26
Генерация ассоциативных множеств из неассоциативных множеств	27
Расширение множества отношений при учете полной системы связей	44
Алгебра Йордана для объектного множества и сигруппы Галилея-Лорентца	46
Объектная параллельность	56
Объектный аналог теоремы Дезарга	57
Операционное маневрирование	59
Компенсация недистрибутивности и «конденсация» в объектном множестве	61
Генерация спектральной последовательности на произведении матриц	62
Объектное множество на модульных операциях произведения и суммирования	64
Квадратичная алгебра объектного множества	73
Операционный базис объектного множества	74
Некоторые свойства объектного множества на комбинаторной операции	75
Компенсация недистрибутивности	79
Функциональные свойства поля F_9	80
Некорректность гипотезы Ферма в модели объектных чисел	81
Обратная теорема Ферма	82
Информационная самоорганизация в объектном множестве	83
Комбинаторная идентичность и модульные перемены подмножеств	85
Числовое расширение объектного множества M^{16}	90
Спектр «косичек» и условий в объектном множестве	96
Операционная мутация элементов подмножеств объектного множества	98
Операционное богатство множества объектных чисел	99
Специфика матричной операции в объектном множестве	100
Специфика ассоциированных конформаций на матричном произведении	103
Конечные подмножества непростого порядка	104
Объектный октонион в многоуровневой «упаковке»	107
Идеализация объектных октонионов	109
Операционная коррекция структурной индивидуальности и дистрибутивности	110
Функциональное взаимопревращение ассоциативности и неассоциативности	111
Функциональное объединение ассоциативности и неассоциативности	112
Связь условий ассоциативности и неассоциативности с функцией Якоби	113
Бинарность нормы в объектном множестве	114
Спектр решений объектного уравнения Пифагора	115
Новое модульное суммирование в объектном множестве	118
Фазовое превращение объектных чисел	121
Многогранность функциональных законов объектного множества	123
Функциональный изоморфизм поля F_8 и объектного множества M^{27}	124
Операционная конструктивность идеалов подмножеств объектного множества	126
Конечные объектные множества на циклической операции суммирования	136

Объектный аналог алгебр Ли 140
Модель расширения множества, замкнутого на одной операции 141
Свойства объектной функции Якоби на идеалах объектного множества 142
Объектное дополнение стандартной логики расчета 145
Геометрическое представление операций в модели функциональных равновесий 146
Генерация и свойства функционально модифицированных операций 147
Связь циклического суммирования и сложения чисел по модулю 149
Спектр «невозможных» конечных множеств 150
Аддитивная конструктивность идемпотентов 151
Объединение тождеств Эйлера и Брахмагупты в объектном множестве 155
Качественно новые функциональные свойства объектного множества 156
Объектный «одуванчик» 158
Объектный октонион 160
Спектр объектных динамик 162
Объектная динамика пары объектов 169
Операционная мутация объектных динамик 173
Дополнительность матричного и комбинаторного произведения матриц 176
Специфика размерности подмножеств объектного множества 179
Идеалы объектного множества 182
Группа элементов на модульной операции 187
Матричное представление обобщенных октонионов 190
Модульная группа и ее алгебра 194
Группа на ассоциированных конформациях модульной группы 195
Объектная модель алгебры Буля 196
Генерация идемпотентов подмножеством объектного множества 197
Объектные аналоги уравнений Диофанта 199
Алгоритм «оживления» объектных отношений 202
Функциональное богатство объектного множества 208
Сложные свойства простейшего объектного множества 210
Множество «лиц» у объектных чисел 218
Сплетение матриц на конформационном управлении 220
Объектный аналог уравнений Янга-Бакстера 223
Концепция «живых» объектных чисел 225
Единая группа для записи физических моделей в объектных числах 229
Новое критериальное решение проблемы Галуа 231
Объектные числа против разделения микро- и макромира 233
Операционная и функциональная мутация элементов множества 236
Равновесие объектных определителей с объектными «следами» 241
Объектный определитель для 4 элементов 243
Симметричный объектный определитель 244
Ментальное и физическое равновесие кодонных изделий из праматерии 245

Дополнение 1. Электродинамика без ложных ограничений и сингулярностей 247
Обоснование потребности обобщения классической электродинамики 247
Электродинамика Максвелла со сверхсветовыми скоростями 254
Уравнения Максвелла в пространстве-времени Ньютона 255
Обобщенная связь полей и индукций 256
Модельная задача 257
Решения уравнений Максвелла при постоянном показателе отношения 258
Анализ полученных выражений 260
Новое условие на фазу волны 261
Динамика эффекта Доплера и аберрации 263

Новые эффекты в обобщенной электродинамике 265
Механический закон сохранения энергии для поля 267
Выводы 269
Перспективы теории 269
Дополнение 2. Матричные и метрические тонкости электродинамики 270
Дополнение 3. Простейшая структурная модель частиц света 275
Дополнение 4. Физическая модель гравитации на активных объектных числах 282
Согласование с моделью Ньютона 289
Согласование с моделями гравитации Эйнштейна и Логунова 291
К новой феноменологической теории гравитации 294
Конвективная двухуровневая массодинамика 296
Потребность в калибровочной массодинамике 300
Объединение индукций в массодинамике 301
Дополнение 5. Концепция и модели этики объектов 305
Дополнение 6. Единство относительности, этики и физических статистик 318

Приложение 1. Ментальное дополнение 321
Приложение 2. Элементы истории естествознания и ментальные перспективы 333
Приложение 3. Аксиоматика структурной Реальности 338
Приложение 4. Согласование пространств Ньютона и Минковского 342
Приложение 5. Коррекция принципа относительности при учете условий измерений 345
Приложение 6. Неассоциативность информационного взаимодействия 350
Приложение 7. Ментальные фабрики обобщенных законов физики 351
Приложение 8, Список основных научных трудов Барыкина В.Н. 352
Приложение 9. Ментальные ожидания 355
Приложение 10. Законы взаимодействия ментально достижимой Реальности 356
Объектный аналог алгебры Мальцева 356
Структурная четность функциональных законов для кодонов праматерии 360
Приложение 11. Ментальные миражи истин 363
Возможность новых фундаментальных свойств у структурных объектов 364
Операционная инвариантность алгебраической функции Якоби 365
Алгебраическая генерация объектных чисел на группе Клейна 366
Приложение 12. Функториальные свойства функциональных равновесий 367
Приложение 13. Суперпозиция групп в физике 368
Приложение 14. Перспективы ментального анализа 371
Приложение 15. «Компенсация» некоммутативности 372
Приложение 16. Аспекты «компенсации» неассоциативности 374
Приложение 17. Частичная скрытность структуры объектов от экспериментов 375

Заключение 376
Литература 379

Введение

Ни для кого не секрет, что свойства и возможности объективной Реальности превосходят, и всегда будут превосходить, возможности отдельного человека и любого сообщества людей по той простой причине, что мы относимся к категории уровневых изделий Реальности. А у каждой системы уровневых изделий есть только «свои» возможности и границы, которые меняются и могут быть достаточными для полноценной гармонии с собой и с самым разным окружением.

По указанной причине не следует переоценивать значение, роль и уровень нашей практики и наших знаний. Более того, неестественно ставить ограничения в познании истин и средствах приближения к ним. Лучше с покорностью подчиниться объективным Истинам в форме действующих и меняющихся законов Реальности. Понятно, что далеко не последнюю роль в познании и практике играет фактор собственных перемен, обеспечивающих развитие, которое можно трактовать как цель и смысл жизни. Эволюция убедила нас в том, что новая практика и новые истины могут существенно выходить за границы принятого и привычного понимания и разнообразной нашей деятельности. Более того, жизнь имеет уровни развития, которые превосходят самые «безумные» наши мечты и планы.

Это замечание применимо к самым разным экспериментам, а также к теории. Теория, так или иначе, основывается и управляется математикой.

В математике мы имеем дело, прежде всего, с числами, смысл и значение которых проясняются лишь тогда, когда они рассматриваются и применяются с некоторой системой операций. В простейшем случае операциями являются произведения и суммирования чисел. Они генерируют множество функций, а также систему дифференциальных и кодифференциальные операторов. Аналогично применяются модели интегрального анализа в форме обобщенного суммирования. В итоге, так или иначе, вся расчетная практика построена на моделях функциональных алгебр, когда различные функции на тех или иных числовых множествах представлены в форме суммирования и произведения функций и операторов. Обычно функциональные алгебры представляют собой некий модельный концентратор предшествующей практики с величинами, посредством которых в согласии с измерениями удается описывать анализируемое явление или класс явлений. Кроме этого, модель допускает изменение расчетных величин и других элементов, обеспечивая эволюцию теории и гарантируя ее достаточность для расчета не только доступных явлений, но и ожидаемых, возможных перемен.

Из общих соображений понятно, что любая расчетная модель отображает частичный, уровневый опыт. Обычно явление имеет скрытые стороны и свойства. В частности, они могут проявлять себя нелокально или будут иметь нелинейное выражение. Расчетная модель может содержать сингулярности физического или расчетного типа. Физическая сингулярность обычно означает, что что-то не учтено или не так учтено, как это следует сделать. Математическая сингулярность обычно означает, что применяемые расчетные средства недостаточны или не адекватны для понимания и расчета анализируемого явления.

Развитие теории в ее эмпирическом и математическом аспектах реализуется на основе конструирования и апробации новых методик для практики, а также новых измерительных и расчетных средств.

В математике можно надеяться на изменение границ познания и достижения нового качества анализа и расчета, если и когда удалось найти *новые числа, операции, операторы*, *функции, алгоритмы и средства их объединения* в форме функциональной алгебры, а также инструменты для получения решений. Заметим, что чем сложнее выполнить исследование посредством измерительных устройств, тем более значимым может стать математический анализ, открывающий истины за границами возможностей измерения.

Обратим внимание на истоки и средства происхождения чисел и операций, без которых ни о каких расчетных моделях не может быть речи. Этот аспект анализа важен с исторической, философской и логической точек зрения.

Так или иначе, числа и операции с ними образуют символьный язык, посредством которого отображаются грани и свойства изделий, доступных нашей практике ощущений и измерений или планируемой на будущее. Почти всегда число является средством для описания отношений некоторой эмпирической величины к эталону, применяемому для нахождения числа. Однако у чисел, по их форме и сути, есть более глубокое значение и функции. Иррациональные и комплексные числа подтверждают этот тезис.

Заметим, что принимая числа как символы, характеризующие реальные объекты, имеющие структуру, внутренние перемены и реакции на внешнее влияние, мы вправе ожидать и конструировать новые числа, имеющие свойства объектов, которые они представляют.

Могут и должны быть структурные числа, в качестве простого примера которых мы имеем матрицы в форме конечного множества чисел, распределенных на ограниченном участке плоскости. Но, поскольку реальные объекты имеют объем, естественно рассматривать объемные матрицы, которые можно назвать матритами. Наличие структурной составляющей у матриц приводит нас к пониманию, что числа, в них расположенные, имеют места. Каждому месту можно поставить в соответствие свой номер. Тогда естественно появляется возможность анализировать перемену мест и отношения между значимыми элементами по этому свойству. Так генерируется алгебра мест и отношений [1].

На этой основе удается задать новые множества, соединение элементов в которых реализовано на основе категории наличия и перемены мест значимых элементов. Более того, новым множествам присущи новые математические операции и функциональные свойства. Они дополняют привычную для расчетной практики ассоциативность и дистрибутивность неассоциативностью и не дистрибутивностью [2]. Анализируя конечные множества, мы находим новые связи с конечными геометриями и известными конечными множествами. В частности, реализуются обобщения моделей полей и колец, а также векторных пространств.

Развитие моделей структурных чисел в гармонии с множеством новых операций инициирует задачу анализа циклических подмножеств и их свойств. В итоге удается найти средства и алгоритмы объектной самоорганизации [3]. В частности, на новой основе математически проявляет себя известный из практики механизм развития и деления клетки.

Принимая концепцию отношений между объектами в форме различного распределения мест значимых элементов в строках матриц, мы вправе рассматривать все их группировки, а не только перестановки и соответствующую их группу, что позволяет учесть свойства отношений, которые не анализировались ранее. Более того, принимая известное свойство реальных объектов, что активными могут быть отдельные слагаемые, мы принимаем возможность локальной активации любого значимого элемента в форме числа. Этот шаг открывает новые возможности математического моделирования и расчетной практики.

Именно в этом направлении выполнена деятельность, представленная в монографии.

Принимая и развивая аналогию чисел с реальными объектами, мы естественно находим и иллюстрируем приложения структурных чисел к задачам естествознания. Анализ в основном сосредоточен на аспектах структурного моделирования света и гравитации, что представляется естественным, как и их единство, в формализме структурных чисел. Заметим, что физическое единство гравитации и света достаточно проявлено физическими объектами, имеющими в единой системе и массу, и электрический заряд. В частности, таковы нуклоны и электроны. Свет, как бы, стоит в стороне от такого единства. Но такова первичная, наивная точка зрения. Ведь наличие положительных и отрицательных зарядов известно нам из практики. Но тогда свет может иметь в своей физической структуре положительные и отрицательные предзаряды гравитации и электромагнетизма. На этом основании мы имеем «строительный материал» для генерации элементарных частиц, среди которых на первый план выходят структурные составляющие атомов материи.

Эксперименты давно подтвердили такую возможность. По этой причине особо актуально моделирование структурных моделей света и гравитации.

Кроме этого, структурные, объектные числа достаточны для генерации «моста» между микро- и макроявлениями. В частности, так можно вывести уравнение Шредингера в качестве частного элемента уравнений гидродинамики Навье-Стокса в ситуации, когда равны нулю скорости движения жидкости $[4]$.

Структурные, объектные числа при действии на их множестве модульных операций произведения и суммирования инициируют обратную задачу Ферма, согласно которой его уравнение имеет множество решений для любых показателей в форме натуральных чисел.

Локальная скалярная деформация метрики Минковского, естественная в концепции структурных (объектных) чисел обеспечивает не только формальную модификацию уравнений Максвелла. Этот «простой» шаг позволяет преодолеть известные сингулярности теории при скоростях, равных скорости света в вакууме. В обобщенной модели нет ограничений ни на скорость, ни на структурное моделирование частиц света в форме атомов и молекул света $[5-7]$.

Обратим внимание на важнейший аспект расчетного моделирования, который редко и с недостаточной полнотой и ясностью учитывается в теории: учет тонкостей измерений.

В физике мы имеем дело с косвенно или прямо измеряемыми величинами. Измерение неотделимо от взаимодействия. Формализм систем координат, в котором, по его сути, не заложен механизм взаимодействия при измерении, фундаментально недостаточен для анализа физических явлений. *Влияние измерения на явление* следует учитывать системой физических величин, адекватных анализируемому влиянию.

Физической теории нужен математически корректный алгоритм, адекватно учитывающий влияние измерения на явление. В частности, формализм систем отсчёта может быть реализован на основе модификации формализма систем координат, удобного во многих отношениях, если ввести в него величины, характеризующие влияние измерения на явление.

В качестве общего инструмента для превращения преобразований систем координат в преобразования систем отсчета мною предложено ввести в них показатель отношения: скалярную величину w, с диапазоном изменения $[0-1]$. Принята точка зрения, что при значении $w=0$ влияние отсутствует, при значении $w=1$ влияние завершено $[5]$.

В приложении к электродинамике нужно было решить следующие задачи:
связать показатель отношения с конкретными параметрами и условиями решаемых задач,
найти место показателю отношения в физической модели,
найти место показателю отношения в формализме систем координат,
разобраться в проявлениях показателя отношения в физических эффектах, ассоциированных с исследуемыми явлениями.

Все указанные задачи поставлены и решены в модели электродинамики движущихся сред без ограничения скорости $[8]$. В ней показатель отношения явно введён во взаимосвязь полей и индукций. Найдено его место в преобразованиях для систем отсчета. Он связан алгебраическим соотношением с показателем преломления. Преобразования координат и времени при таком подходе меняют свое качество: они объединяют, в частности, группу Галилея и группу Лоренца. В теории появляется новый инструмент анализа явлений в форме системы групп, названной сигруппой.

Этот математический объект не подчинен алгебре Ли, связь в системе локальных симметрий обеспечивается алгеброй Йордана. Новая алгебра соединяет симметрии алгебраическим условием, симметричным относительно знака равенства. Кроме этого, симметрии объединяет алгебра, симметричная относительно знака равенства, которая базируется на произведении матриц с транспонированными матрицами.

Анализ электродинамики с учетом показателя отношения убедил в том, что, ограничив скорость света, мы *ставим предел не свету, а своим попыткам понять его*. Свет же многократно доказывает экспериментально, а сейчас и теория это подтверждает, что такое ограничение некорректно.

При конструктивном анализе специальной теории относительности не отрицается полезность и прагматичность подхода, базирующегося на анализе симметрийных свойств уравнений для физических моделей с использованием формализма преобразований для систем координат. Эти преобразования, например, преобразования Лоренца, предназначены для математического выражения «независимости физических явлений» от инерциальных движений, присущих анализируемой системе. С математической точки зрения речь идет о применении группового анализа к анализируемой системе уравнений. Если быть последовательными, то анализировать нужно не только дифференциальные уравнения, а и связи между ними. На это условие настойчиво обращал внимание Борн. Аналогичное замечание справедливо для начальных и граничных условий анализируемой задачи.

Заметим, что инвариантность уравнений не связана непосредственно с исследуемой независимостью и потому может рассматриваться только как дополнительный постулат «теории независимости», базирующейся на групповом анализе. Более того, для тензорных уравнений мы легко обнаруживаем семейство групповых симметрий, из которых как-то нужно выбирать тот единственный вариант, который соответствует экспериментам. Система симметрий, а также физический процесс с изменением симметрий выходит за пределы модели групп. Эти аспекты может корректно учесть только алгебра, суммируя различные стадии динамики.

С физической точки зрения независимость от скорости означает отсутствие влияния внешних условий на анализируемое явление. Другими словами, скорости остаются без изменения. Это возможно, в рассматриваемых нами случаях, только тогда, когда нет среды или «полей», влияющих на явление. Такую функцию выполняет вакуум.

Но тогда, в частном случае, вакуум не должен влиять на скорость источника электромагнитного излучения. Если это так, нужна теория электромагнитных процессов в вакууме, в рамках которой есть зависимость скорости электромагнитного поля от скорости источника излучения. Иначе следует принять влияние вакуума на электромагнитное поле, нарушая главное требование принципа относительности. Более того, нужно обосновать, почему вакуум не влияет на физические тела.

Второй вариант, предложенный Эйнштейном, состоял в том, что вакуум не влияет на излучение, но меняет его свойства, потому что таким является пространство и времени. Решение физической задачи переведено в математическую плоскость. Сделано это на основе постулата о наличии свойств микроскопического пространства и времени, отличающихся от свойств макроскопического пространства-времени. То обстоятельство, что мы имеем дело с пространством скоростей и пространством размеров, во внимание не принималось.

Так была создана «пропасть» между макро и микрофизикой, моделями частиц и моделями полей.

Объектные, структурные числа позволяют простыми средствами решать задачи, которые представлялись неразрешимыми в течение почти 100 лет. Хорошо, что такая возможность есть, однако не так просто ее понять и принять.

Речь идет о том, что мы вступили в полосу нового интеллектуального творчества. А у него есть свои тонкости и специфика. Интеллектуальное творчество есть процесс создания интеллектуально значимых инструментов практики. Оно возможно, естественно, если есть эффективно живой интеллект, а, также, если есть практика его применения, развитая до уровня творчества. Под эффективно живым интеллектом понимается интеллект, достигший определенного уровня зрелости и нацеленный на развитие. Под творчеством понимается поиск и создание новых знаний, приемов и инструментов для их применения. Оно эффективно только в том случае, когда обеспечен достаточно высокий уровень образования и воспитания. Но, в конечном итоге, важен именно катализатор успеха – талант.

Ассоциативные алгебры сигруппы Галилея-Лоренца

Математика хороша сама по себе. Приложения к задачам естествознания только украшают и развивают ее. Среди приложений есть фундаментальные темы. Одной из них является синтез неизоморфных групп. В качестве примера можно взять задачу объединения группы Галилея с группой Лоренца. Эти группы широко применяются в физике. Их синтез способен стимулировать решение ряда фундаментальных задач естествознания.

С одной стороны, известно, что уравнения динамики объектов с ненулевой массой, традиционно называемые уравнениями Ньютона, при малых скоростях движения инвариантны относительно группы преобразований, получившей название группы Галилея. Согласно ее свойствам каждый наблюдатель проводит эксперименты по единому времени, и оно не зависит ни от его скорости, ни от скорости измерительных устройств. Единым для каждого наблюдателя, следуя точке зрения Ньютона, является не только время, но и пространство. Этот вариант фундаментальных физических представлений о пространстве и времени принято называть концепцией Галилея-Ньютона.

С другой стороны, известно, что симметрия вакуумных уравнений электродинамики в форме Максвелла базируется на группе преобразований координат и времени, предложенной Лоренцем. В этом варианте симметрийного описания явлений, следуя интерпретации Эйнштейна, времена различны для наблюдателей, имеющих разные скорости. Принципиально изменилась с той поры концепция пространства и времени: они едины, образуя многообразие с 4-мерной псевдоевклидовой метрикой Минковского. Следуя моделям Римана и Гильберта, Эйнштейн предложил качественно новую, геометрическую теорию гравитации. Локально в теории действует группа Лоренца. По указанным причинам мы вправе называть новую модель концепцией Эйнштейна-Лоренца.

Различие групп симметрии для тел с ненулевой массой и света с нулевой массой стало основанием для идеологии, согласно которой физические структурные объекты в форме объектов, состоящих из атомов и молекул, принципиально отличаются от света. Более 100 лет существовала точка зрения, что у света нет, и не может быть структуры, потому что конечный размер в принципе возможных частиц света не согласуется с идеологией и принципами специальной теории относительности. Если у частицы света есть конечный размер в собственной системе отсчета, он «бесконечен» для любых других наблюдателей.

В настоящее время ситуация принципиально иная. С одной стороны, понятно, что, так как уравнения электродинамики имеют тензорный вид, они, с математической точки зрения, инвариантны относительно любых невырожденных линейных преобразований. Среди таких преобразований имеют место и группа Галилея, и группа Лоренца. Задача состоит только в том, чтобы разобраться, когда и почему нужно применять ту или иную группу. Понятно, что эта пара неизоморфных групп не в состоянии описать все экспериментальные ситуации. Не случайно же спектр математических преобразований координат и времени столь широк. Учитывая его, естественно ожидать наличия многообразных, реальных проявлений новых экспериментальных ситуаций.

Принятое в физике ограничение анализа в одной ситуации группой Галилея, а в другой ситуации группой Лоренца можно считать следствием принятия и утверждения в теории множества некомпетентных, авторитарных мнений. Конечно, эти симметрии связаны с реальными, конкретными физическими ситуациями. Однако из общих рассуждений следует, что нет оснований отрицать возможность их согласованных действий. «Препятствие» лишь в том, что указанные группы не изоморфны. Поэтому не так просто их объединить.

Однако в электродинамике Максвелла с обобщенными связями между полями и индукциями эта пара групп проявила себя по новому, они физически дополнили друг друга.

По этой причине мы имеем физический аргумент для объединения неизоморфных групп в единый математический объект. Назван он сигруппой, сокращая пару слов «система групп». Естественно ожидать, и так получилось, что «неожиданное» объединение симметрий стало возможным при введении в теорию нового параметра.

Расширение спектра параметров любой задачи позволяет найти и проанализировать новые, неизвестные ранее свойства объектов или явлений. В данном случае этот тезис подтвердился.

Расчетная и логическая ситуация становится надежной, когда показано, что введенный в теорию новый параметр является параметром с физической интерпретацией. Он дополнил в электродинамике Максвелла показатель преломления *показателем отношения,* который действует в качестве фактора управления симметрией, индуцированной локальными физическими условиями для электромагнитного поля. Изменение условий согласовано с изменением управления полем, что проявляется, например, в согласованной связи скорости поля и его частоты. Теория не отрицает и не исключает скорость источника и наблюдателя.

Модель, достаточная для класса задач в электродинамике, что подтверждено расчетом, базируется на скалярном показателе отношения. Он обозначен буквой w. В этом случае происходит функциональное объединение группы Галилея и Лоренца в единый математический объект, который назван *сигруппой Галилея-Лоренца* (системой групп). В декартовых координатах четырехмерного пространства сигруппа задается преобразованиями

$$x' = \frac{x - \frac{u}{c}ct}{\sqrt{1 - w\frac{u^2}{c^2}}}, y' = y, z' = z, ct' = \frac{ct - w\frac{u}{c}x}{\sqrt{1 - w\frac{u^2}{c^2}}}.$$

При значении показателя отношения $w = 0$ мы имеем группу Галилея, если $w = 1$, связи координат и времени соответствуют группе Лоренца. Этот диапазон изменения показателя отношения естественен с физической точки зрения при описании динамического процесса взаимодействия света со средой: группа Галилея дает ключ к описанию ситуации при отсутствии взаимодействия, группа Лорентца обеспечивает данные, соответствующие конечной стадии динамического процесса. Параметрическое изменение симметрии позволяет описывать не только состояния того или другого явления. Оно удобно, если это делать корректно, для описания динамического процесса. Представленный алгоритм дает «подсказку», что нужно объединять известные симметрии состояний, если мы желаем описывать процессы их изменения. Формально *не исключено значение* $w = -p$.

Известно, что теория приобретает элементы фундаментального знания, если она имеет представление в форме алгебры, дополняя операции произведения суммированием. Проведем вывод алгебраического закона, корректного для преобразований координат и времени в форме сигруппы, ограничив анализ выражениями

$$x = \begin{pmatrix} 1 & a_1 \\ a_2 & 1 \end{pmatrix}, y = \begin{pmatrix} 1 & b_1 \\ b_2 & 1 \end{pmatrix}.$$

На операции матричного произведения их транспонированные значения

$$x^T = AxA = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & a_1 \\ a_2 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & a_2 \\ a_1 & 1 \end{pmatrix}, y^T = AyA = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & b_1 \\ b_2 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & b_2 \\ b_1 & 1 \end{pmatrix}$$

выражаются в указанном виде на основе матрицы из категории двойных чисел

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, A^2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Простой проверкой убедимся в том, что искомый алгебраический закон на операции матричного произведения (в форме *ассоциативной* связи) симметричен относительно знака равенства*:*

$$xy+(AxA)(AyA)=(AyA)(AxA)+yx \leftrightarrow xy+x^T y^T = y^T x^T + yx.$$

На паре элементов получим простые выражения, подтверждающие этот закон:

$$xy=\begin{pmatrix}1 & a_1\\ a_2 & 1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1 & b_1\\ b_2 & 1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1+a_1b_2 & a_1+b_1\\ a_2+b_2 & 1+a_2b_1\end{pmatrix},$$
$$x^T y^T=\begin{pmatrix}1 & a_2\\ a_1 & 1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1 & b_2\\ b_1 & 1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1+a_2b_1 & a_2+b_2\\ a_1+b_1 & 1+a_1b_2\end{pmatrix},$$
$$yx=\begin{pmatrix}1 & b_1\\ b_2 & 1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1 & a_1\\ a_2 & 1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1+a_2b_1 & a_1+b_1\\ a_2+b_2 & 1+a_1b_2\end{pmatrix},$$
$$y^T x^T=\begin{pmatrix}1 & b_2\\ b_1 & 1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1 & a_2\\ a_1 & 1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1+a_1b_2 & a_2+b_2\\ a_1+b_1 & 1+a_2b_1\end{pmatrix}.$$

Следовательно, анализируемыми нами неизоморфным симметриям присуща обобщенная, алгебраическая коммутативность. Она имеет опору на матричный элемент в форме единицы двойных чисел. Косвенно он свидетельствует, что у пары симметрий есть взаимные влияния. С физической точки зрения ассоциативность характеризует телесные отношения.

Закон имеет продолжение на множество из 3 элементов:

$$xyz+x^T y^T z^T = z^T y^T x^T + zyx.$$

Проиллюстрируем его выражениями:

$$xyz+x^T y^T z^T =$$
$$=\begin{pmatrix}(1+a_1b_2+c_2a_1+c_2b_1)+(1+a_2b_1+c_1a_2+c_1b_2) & (c_1+c_1a_1b_2+a_1+b_1)+(c_2+c_2a_2b_1+a_2+b_2)\\ (a_2+b_2+c_2+c_2a_2b_1)+(a_1+b_1+c_1+c_1a_1b_2) & (c_1a_2+c_1b_2+1+a_2b_1)+(c_2a_1+c_2b_1+1+a_1b_2)\end{pmatrix},$$

$$z^T y^T x^T + zyx =$$
$$=\begin{pmatrix}(1+a_1b_2+c_2a_1+c_2b_1)+(1+a_2b_1+c_1a_2+c_1b_2) & (c_2+c_2a_2b_1+a_2+b_2)+(c_1+c_1a_1b_2+a_1+b_1)\\ (a_1+b_1+c_1+c_1a_1b_2)+(a_2+b_2+c_2+c_2a_2b_1) & (c_1a_2+c_1b_2+1+a_2b_1)+(c_2a_1+c_2b_1+1+a_1b_2)\end{pmatrix}.$$

Алгебраический закон «продолжается» по количеству элементов:

$$xyzp+x^T y^T z^T p^T = p^T z^T y^T x^T + pzyx,...$$

Здесь

$$x=\begin{pmatrix}1 & a_1\\ a_2 & 1\end{pmatrix}, y=\begin{pmatrix}1 & b_1\\ b_2 & 1\end{pmatrix}, z=\begin{pmatrix}1 & c_1\\ c_2 & 1\end{pmatrix}, p=\begin{pmatrix}1 & p_1\\ p_2 & 1\end{pmatrix}\rightarrow \theta_i=\begin{pmatrix}1 & \sigma_{i1}\\ \sigma_{i2} & 1\end{pmatrix},$$
$$x^T=\begin{pmatrix}1 & a_2\\ a_1 & 1\end{pmatrix}, y^T=\begin{pmatrix}1 & b_2\\ b_1 & 1\end{pmatrix}, z^T=\begin{pmatrix}1 & c_2\\ c_1 & 1\end{pmatrix}, p^T=\begin{pmatrix}1 & p_2\\ p_1 & 1\end{pmatrix}\rightarrow \theta_i^T=\begin{pmatrix}1 & \sigma_{i2}\\ \sigma_{i1} & 1\end{pmatrix}.$$

Этот закон не является единственным. Имеет место функциональная связь вида

$$x^T y + xy^T = y^T x + yx^T.$$

Проверим ее действия на примере. Пусть

$$x = \begin{pmatrix} 1 & a_2 \\ a_3 & 1 \end{pmatrix}, x^T = \begin{pmatrix} 1 & a_3 \\ a_2 & 1 \end{pmatrix}, y = \begin{pmatrix} 1 & b_2 \\ b_3 & 1 \end{pmatrix}, y^T = \begin{pmatrix} 1 & b_3 \\ b_2 & 1 \end{pmatrix}.$$

Тогда на матричной операции произведения получим выражения

$$x^T y = \begin{pmatrix} 1+a_3b_3 & a_3+b_2 \\ a_2+b_3 & 1+a_2b_2 \end{pmatrix}, xy^T = \begin{pmatrix} 1+a_2b_2 & a_2+b_3 \\ a_3+b_2 & 1+a_3b_3 \end{pmatrix},$$

$$y^T x = \begin{pmatrix} 1+a_3b_3 & a_2+b_3 \\ a_3+b_2 & 1+a_2b_2 \end{pmatrix}, yx^T = \begin{pmatrix} 1+a_2b_2 & a_3+b_2 \\ a_3+b_2 & 1+a_3b_3 \end{pmatrix}.$$

Они подтверждают корректность анализируемой функциональной связи, которую можно многообразно «продолжить» на большее количество элементов. Для этого достаточно применить произведения базового закона слева и справа на новые элементы.

Пара ассоциативных алгебр формирует алгебраическую плоскость с «реперами» вида

$$xy + x^T y^T = y^T x^T + yx,$$
$$x^T y + xy^T = y^T x + yx^T.$$

Укажем некоторые их продолжения на примере первого базового закона:

$$xyx + x^T y^T x = y^T x^T x + yxx, \quad xyx^T + x^T y^T x^T = y^T x^T x^T + yxx^T,$$
$$xxy + xx^T y^T = xy^T x^T + xyx, \quad x^T xy + x^T x^T y^T = x^T y^T x^T + x^T yx,$$
$$xyy + x^T y^T y = y^T x^T y + yxy, \quad xyy^T + x^T y^T y^T = y^T x^T y^T + yxy^T,$$
$$yxy + yx^T y^T = yy^T x^T + yyx, \quad y^T xy + y^T x^T y^T = y^T y^T x^T + y^T yx, \ldots$$

Кроме указанной пары функциональных связей имеется «тривиальная» связь, которая верна в общем случае, когда

$$x = \begin{pmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{pmatrix}, x^T = \begin{pmatrix} a_1 & a_3 \\ a_2 & a_4 \end{pmatrix}, y = \begin{pmatrix} b_1 & b_2 \\ b_3 & b_4 \end{pmatrix}, y^T = \begin{pmatrix} b_1 & b_3 \\ b_2 & b_4 \end{pmatrix}.$$

Она обусловлена свойством матричной операции и характеризуется равенством

$$xy = \left(y^T x^T \right)^T.$$

Следовательно, элементы сигруппы Галилея-Лоренца подчинены спектру функциональных условий на ассоциативных матричных операциях произведения и суммирования. Заметим, что суммирование законов генерирует *алгебраическое векторное пространство*.

Неассоциативные алгебры сигруппы Галилея-Лоренца

Наличие ассоциативных алгебраических связей привычно и естественно в структуре физических законов, обеспечивающих корректность расчета отношений между физическими телами в форме обмена «энергиями и импульсами». Тот факт, что преобразования координат и времени подчинены таким связям, отображает «телесную» сущность пространства и времени.

Практика убедила нас в том, что часто именно информационный обмен играет главную роль в существовании и динамике самых разных объектов Реальности. Однако такое взаимодействие, по ряду обоснований, подчинено неассоциативной математике. По этой причине возникает вопрос: *есть ли у преобразований координат и времени информационные отношения* или их какие-либо «следы»? С философской точки зрения ответ на него возможен на морфологическом уровне в границах концепций, принятых философами. Для естествоиспытателя, ориентированного на наличие расчетной модели, ответ базируется на том или ином его математическом представлении.

Для начала следует проанализировать некий вариант отношений неассоциативного типа. Комбинаторное произведение матриц предоставляет такую возможность. Проанализируем пару преобразований из категории матриц, характеризующих сигруппу Галилея-Лоренца. Учтем, что в этом случае транспонированные величины иначе, чем в ассоциативном случае, выражаются через матрицу двойных чисел:

$$A\overset{k}{\times}x=\begin{pmatrix}0 & 1\\ 1 & 0\end{pmatrix}\overset{k}{\times}\begin{pmatrix}1 & a_1\\ a_2 & 1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}a_1 & 1\\ 1 & a_2\end{pmatrix},\ A\overset{k}{\times}\left(A\overset{k}{\times}x\right)=A\overset{k}{\times}\begin{pmatrix}a_1 & 1\\ 1 & a_2\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1 & a_2\\ a_1 & 1\end{pmatrix}.$$

Выполним комбинаторное произведение анализируемых матриц. Получим выражения

$$x\overset{k}{\times}y=\begin{pmatrix}1 & a_1\\ a_2 & 1\end{pmatrix}\overset{k}{\times}\begin{pmatrix}1 & b_1\\ b_2 & 1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1+a_1b_1 & a_1+b_2\\ a_2+b_1 & 1+a_2b_2\end{pmatrix},$$

$$x^T\overset{k}{\times}y^T=\begin{pmatrix}1 & a_2\\ a_1 & 1\end{pmatrix}\overset{k}{\times}\begin{pmatrix}1 & b_2\\ b_1 & 1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1+a_2b_2 & a_2+b_1\\ a_1+b_2 & 1+a_1b_1\end{pmatrix},$$

$$y^T\overset{k}{\times}x^T=\begin{pmatrix}1 & b_2\\ b_1 & 1\end{pmatrix}\overset{k}{\times}\begin{pmatrix}1 & a_2\\ a_1 & 1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1+a_2b_2 & a_1+b_2\\ a_2+b_1 & 1+a_1b_1\end{pmatrix},$$

$$y\overset{k}{\times}x=\begin{pmatrix}1 & b_1\\ b_2 & 1\end{pmatrix}\overset{k}{\times}\begin{pmatrix}1 & a_1\\ a_2 & 1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1+a_1b_1 & a_2+b_1\\ a_1+b_2 & 1+a_2b_2\end{pmatrix}.$$

Следовательно, имеем *неассоциативную алгебру* для пары элементов:

$$x\overset{k}{\times}y+x^T\overset{k}{\times}y^T=y^T\overset{k}{\times}x^T+y\overset{k}{\times}x,$$

$$x\overset{k}{\times}y+A\overset{k}{\times}\left(A\overset{k}{\times}x\right)\overset{k}{\times}A\overset{k}{\times}\left(A\overset{k}{\times}y\right)=A\overset{k}{\times}\left(A\overset{k}{\times}y\right)\overset{k}{\times}A\overset{k}{\times}\left(A\overset{k}{\times}x\right).$$

Эта функциональная связь аналогична связи, полученной при ассоциативном матричном произведении.

Одна алгебра соединила не только симметрии, но и принципиально различные операции.

Следовательно, анализируемые матрицы сигруппы Галилея-Лоренца подчинены единому алгебраическому закону на ассоциативной матричной операции и на неассоциативной комбинаторной операции.

Заметим, что у неассоциативной операции нет «продолжений» по количеству элементов произведения. В частности, получим

$$xyz + x^T y^T z^T \neq z^T y^T x^T + zyx,$$
$$xyzp + x^T y^T z^T p^T \neq p^T z^T y^T x^T + pzyx,...$$

Другими словами, разные операции имеют разные свойства по их «продолжению» на большее количество элементов в алгебраическом законе.

В тоге анализа мы получили теперь не только физическое, следующее из решения задач в электродинамике, но и математическое подтверждение глубины и значимости нового параметра, введенного в электродинамику в форме показателя отношений, функционально объединившего группу Галилея с группой Лоренца.

Данная расчетная ситуация не ограничена полученными результатами. Указанный закон не является единственным.

Аналогично ассоциативному случаю, имеет место функциональная связь вида

$$x^T y + xy^T = y^T x + yx^T.$$

Проверим ее действие на примере. Пусть, как и ранее, даны

$$x = \begin{pmatrix} 1 & a_2 \\ a_3 & 1 \end{pmatrix}, x^T = \begin{pmatrix} 1 & a_3 \\ a_2 & 1 \end{pmatrix}, y = \begin{pmatrix} 1 & b_2 \\ b_3 & 1 \end{pmatrix}, y^T = \begin{pmatrix} 1 & b_3 \\ b_2 & 1 \end{pmatrix}.$$

Тогда на неассоциативной комбинаторной операции произведения получим выражения

$$x^T y = \begin{pmatrix} 1+a_3b_2 & a_3+b_3 \\ a_2+b_2 & 1+a_2b_3 \end{pmatrix}, xy^T = \begin{pmatrix} 1+a_2b_3 & a_2+b_2 \\ a_3+b_3 & 1+a_2b_3 \end{pmatrix},$$

$$y^T x = \begin{pmatrix} 1+a_2b_3 & a_3+b_3 \\ a_2+b_2 & 1+a_3b_2 \end{pmatrix}, yx^T = \begin{pmatrix} 1+a_3b_2 & a_2+b_2 \\ a_3+b_3 & 1+a_2b_3 \end{pmatrix}.$$

Они подтверждают корректность анализируемой функциональной связи, которую можно многообразно «продолжить» на большее количество элементов. Для этого, как и в ассоциативном случае, достаточно применить произведения базового закона слева и справа на новые элементы.

На модели неассоциативного произведения получим законы вида

$$xyx + x^T y^T x = y^T x^T x + yxx, \quad xyx^T + x^T y^T x^T = y^T x^T x^T + yxx^T,$$
$$xxy + xx^T y^T = xy^T x^T + xyx, \quad x^T xy + x^T x^T y^T = x^T y^T x^T + x^T yx,$$
$$xyy + x^T y^T y = y^T x^T y + yxy, \quad xyy^T + x^T y^T y^T = y^T x^T y^T + yxy^T,$$
$$yxy + yx^T y^T = yy^T x^T + yyx, \quad y^T xy + y^T x^T y^T = y^T y^T x^T + y^T yx,...$$

Алгебраическое векторное пространство на сигруппе Галилея-Лоренца реализует себя не только ассоциативным, но и неассоциативным способом. Мы проанализировали только один вариант неассоциативного произведения. Однако спектр неассоциативных операций очень широк. По этой причине естественно получение новых алгебраических законов не только на сигруппе Галилея-Лоренца.

Алгебра сигруппы Галилея-Лоренца в модели объектного множества

Анализ сигруппы Галилея-Лоренца нами выполнен на матрицах с применением операций ассоциативного и неассоциативного типа.

Кроме этого, конечно, мы вправе анализировать сигруппу, рассматривая ее элементы в форме элементов объектного множества, применяя к ним коммутативную модульную операцию произведения и стандартную операцию суммирования.

В таком варианте на паре элементов выполняется закон

$$x \underset{m2}{\times} y = y \underset{m2}{\times} x.$$

Подтвердим его расчетом. Учтем, что в рассматриваемом случае объектное множество состоит из 4 элементов

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

По этой причине анализируемые матрицы имеют два варианта представлений и два варианта результатов при произведениях.

С точность до обозначений получим

$$x \underset{m2}{\times} y = y \underset{m2}{\times} x = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ a_2 b_2 & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & a_1 \\ 0 & b_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & b_1 \\ 0 & a_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & a_1 b_1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & a_1 + b_1 + a_1 b_1 \\ a_2 b_2 & 1 + a_2 + b_2 \end{pmatrix}.$$

Приведенная иллюстрация есть частный случай общего условия модульной операции произведения в объектном множестве. Но, поскольку это так, объектному множеству присущи законы ассоциативной и неассоциативной алгебры для сигруппы Галилея-Лоренца:

$$xy + x^T y^T = y^T x^T + yx,$$
$$x^T y + xy^T = y^T x + yx^T.$$

Справедливы ли найденные законы, хотя бы частично, на элементах объектного множества M^{27} с применением пары модульных операций?

Заметим, что в этом случае есть только 6 элементов данного множества, которым можно поставить в соответствие транспонированные элементы. Они заданы номерами от 1 до 6. Другие матрицы не могут «проявить себя» в анализируемом законе. Другими словами, есть законы, которые применимы не каждому множеству. Кроме этого, подчинение функциональной связи данных 6 элементов генерирует равенство на элементах, которые не принадлежат «допустимому множеству. Так, пара элементов с номерами 2,4 обеспечивает равенство на элементе с номером 11. Следовательно, функциональное равенство имеет свойство генерации элементов, не принадлежащих анализируемому множеству. Предыдущий пример это подтверждает.

Ассоциативные и неассоциативные алгебры для сигруппы Галилея-Лоренца базируются на суммировании выражений, при котором в сумме имеется единый множитель, который можно «вынести» за пределы матриц, обеспечив аналог (с точностью до множителя) базовых элементов сигруппы. Это свойство согласуется с исходным ограничением анализа. Начальные элементы преобразований координат и времени анализируются с точностью до множителей. Другими словами, ассоциативная матричная операция и неассоциативная комбинаторная операция генерируют в границах принятого закона аналог анализируемых базовых преобразований координат и времени.

Взаимосвязь алгебраических и дифференциальных уравнений

В реальной практике экспериментатор предъявляет теоретику набор эмпирических данных, выраженных обычно системой взаимосвязанных чисел. Их почти всегда можно представить в алгебраической форме. На основе такой связи, которая может быть недостаточной и неполной, теоретик может предложить систему дифференциальных уравнений, решения которой «близки» к связи эмпирических данных.

Проиллюстрируем эти условия примерами. Пусть, в частности, исследуется движение материального тела под действием силы тяжести. Рассмотрим эту задачу с позиции экспериментатора, исследующего движение и состояния тела в разных ситуациях и при действии реальных и доступных практике факторов.

Ограничимся случаем одномерного движения тела по «прямой», которую будем рассматривать в качестве оси координат Ox . Тогда эксперимент обнаруживает систему составляющих для пути, который проходит тело при покое, в случае инерциального, равномерного движения и при действии однородного гравитационного поля. Эти составляющие представляются в форме независимых элементов, дополняющих друг друга. Они имеют вид:

$$s_0, s_1 = u_0 t, s_2 = \frac{1}{2} g t^2,$$

$$s = s_0 + s_1 + s_2 = s_0 + u_0 t + \frac{1}{2} g t^2.$$

Первое и второе слагаемое «проявляют» себя без действия внешних факторов, которые принято называть «силами» или в ситуации, когда действующие факторы находятся в пассивном равновесии по отношению к материальному телу. Третье слагаемое появляется в ситуации с действующей силой. Каждый указанный элемент самостоятелен и отражает одну из сторон участия тела в системе связей с окружающим его миром. В такой модели нет элементов, показывающих роль и влияние экспериментатора на объект и его движение, что имеет место при управлении каким-либо движущимся техническим объектом. Нет здесь также элементов, иллюстрирующие определенную возможность самостоятельного управления движением со стороны физического тела. Например, если тело имеет внутренний источник тепла или возможности изменения своего состояния по внутренним условиям жизнедеятельности. Другими словами, мы рассматриваем определенную упрощенную ситуацию, для которой имеем набор «надежных» данных, обусловленных условиями проведения эксперимента и логикой из получения и анализа.

В рассматриваемом случае данные представлены в форме алгебраического уравнения второго порядка по времени. Форму дифференциального закона, решения которого содержат указанную эмпирическую связь, можно получить только после того, когда будет достигнут соответствующий уровень математического анализа. В данной ситуации он обеспечивается алгоритмом дифференцирования. Это легко понять, приняв простой закон вида

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = g.$$

Тогда

$$\frac{dx}{dt} = gt + u_0, x = \frac{gt^2}{2} + u_0 t + s_0.$$

Дифференциальный закон обеспечил получение связи, обусловленной экспериментами.

В законе явно заложено условие пригодности такого правила для объекта с любой массой. Оно ниоткуда не следует и является только теоретическим предположением. Введение массы на основе указанного правила и эмпирических данных базируется на модели

однородного гравитационного поля и реализуется в форме закона Галилея, теоретически введенного Ньютоном:

$$m\frac{d^2\vec{r}}{dt^2} = \vec{F} = mg\frac{\vec{r}}{r}.$$

Заметим, что в таком подходе многое упущено из вида. Понятно, что в модели отсутствуют эмпирические данные, связанные с изменением ускорения силы тяжести, а также изменения более высоких рангов. С теоретической точки зрения эти факторы требуется учесть, и это можно сделать на основе модели для проходимого пути вида

$$s = s_0 + s_1 + s_2 + s_3 + s_4 + ... = s_0 + u_0 t + \frac{1}{2} g t^2 + \frac{1}{6} \dot{g} t^3 + \frac{1}{24} \ddot{g} t^4 + ...$$

В этом варианте вторые производные по времени можно дополнить производными по времени третьего и четвертого порядка. Получим уравнения

$$\alpha m(2)\frac{d^2\vec{r}}{dt^2} + \beta m(3)\frac{d^3\vec{r}}{dt^3} + \gamma m(4)\frac{d^4\vec{r}}{dt^4}...+ = \alpha\vec{F}(2) + \beta\vec{F}(3) + \gamma\vec{F}(4) + ...$$

Весовые соотношения факторов могут быть зависимы от внешних и внутренних условий, а также подчинены согласованным динамическим связям. Мы понимаем, что естественна концепция иерархии масс с их разным проявлением в теории и на практике.

В одномерном случае имеем базовое уравнение

$$\alpha m(2)\frac{d^2x}{dt^2} + \beta m(3)\frac{d^3x}{dt^3} + \gamma m(4)\frac{d^4x}{dt^4}...+ = \alpha F(2) + \beta F(3) + \gamma F(4) + ...$$

Слагаемые могут «действовать» независимо, генерируя решение вида

$$s = a(4)\frac{t^4}{24} + \left(a(3) + b(4)\right)\frac{t^3}{6} + (b(3) + c(4))\frac{t^2}{2} + (b(2) + c(3) + d(4))t + c(2) + d(3) + e(4).$$

Понятно, что так можно действовать после принятия модели нелокальной гравитации со спектром скоростей, присущих уровню анализируемой динамики.

В силу указанного нового обстоятельства решения задач с участием гравитации требуется существенно улучшить и уточнить, обеспечив теорию и практику знанием всей совокупности слагаемых. Это замечание пригодно для разных уровней материи. В макромире и в микромире коэффициенты и связи между ними могут быть разными, равно как может зависеть от уровня материи динамика коэффициентов.

В анализируемом варианте не анализируется известное самостоятельное свойство материальных тел, состоящее в том, что по инерции тела не только двигаются с неизменной скоростью, но они еще и вращаются. Здесь речь шла о модели точечных масс, для которых фактор вращения можно считать нулевым.

В реальной ситуации, когда анализируется динамика протяженных структурных объектов, вращение и его свойства имеют существенное значение. Они конкретно проявляются в структурной теории частиц света. Из расчета следует, что изменения скорости согласованы с изменением частоты. Динамика перемен управляется взаимодействием излучения со средой. По этой причине взаимосвязь полей и индукций является решающим фактором для понимания и описания движения и перемен в структуре и свойствах света.

Перестановочная инвариантность матричных уравнений электродинамики

Известно, что полную систему уравнений электродинамики можно записать на паре кватернионов $[5]$. При этом структура дифференциальных уравнений проще связей между полями и индукциями. Однако в обоих случаях они не меняются при умножении их слева на матрицы группы перестановок. Проиллюстрируем это обстоятельство на уравнениях для связей. Получим перестановку строк:

$$\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\end{pmatrix}\times\left\{\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&-1&0&0\\-1&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&-1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&-1&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0&0\\-1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&-1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}\right\}\rightarrow$$

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

$$\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\end{pmatrix}\times\left\{\begin{pmatrix}0&0&0&-1\\0&0&1&0\\0&-1&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&-1&0\\0&0&0&-1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0&0\\-1&0&0&0\\0&0&0&-1\\0&0&1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}\right\}\rightarrow$$

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

$$\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\end{pmatrix}\times\left\{\begin{pmatrix}0&0&0&-w\\0&0&1&0\\0&-1&0&0\\w^{-1}&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&-1&0\\0&0&0&-w\\1&0&0&0\\0&w^{-1}&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0&0\\-1&0&0&0\\0&0&0&-w\\0&0&w^{-1}&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}\right\}\rightarrow$$

$$\rightarrow\left\{\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&-1&0&0\\w^{-1}&0&0&0\\0&0&0&-w\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&0&-w\\1&0&0&0\\0&w^{-1}&0&0\\0&0&-1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}-1&0&0&0\\0&0&0&-w\\0&0&w^{-1}&0\\0&1&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\end{pmatrix}\right\},$$

$$\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\end{pmatrix}\times\left\{\begin{pmatrix}0&0&0&w\\0&0&1&0\\0&-1&0&0\\-w^{-1}&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&-1&0\\0&0&0&w\\1&0&0&0\\0&-w^{-1}&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0&0\\-1&0&0&0\\0&0&0&w\\0&0&-w^{-1}&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}\right\}\rightarrow$$

$$\rightarrow\left\{\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&-1&0&0\\-w^{-1}&0&0&0\\0&0&0&w\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&0&w\\1&0&0&0\\0&-w^{-1}&0&0\\0&0&-1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}-1&0&0&0\\0&0&0&w\\0&0&-w^{-1}&0\\0&1&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\end{pmatrix}\right\}.$$

В этом случае уравнения для связей между полями и индукциями не меняются. Аналогично анализируются дифференциальные уравнения.

Ситуация несколько иная, если выполнить умножение уравнений электродинамики слева на матрицы более общего вида. Рассмотрим, например, произведение

$$\begin{pmatrix}\alpha & 0 & 0 & \beta\\ 0 & 1 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 1 & 0\\ \delta & 0 & 0 & \alpha\end{pmatrix}\times\left\{\begin{pmatrix}0 & 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 0 & -1\\ 1 & 0 & 0 & 0\\ 0 & -1 & 0 & 0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0 & 0 & 0 & -1\\ 0 & 0 & -1 & 0\\ 0 & 1 & 0 & 0\\ 1 & 0 & 0 & 0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}-1 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 0 & -1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0 & 1 & 0 & 0\\ 1 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 1\\ 0 & 0 & 1 & 0\end{pmatrix},\right\}\rightarrow$$

$$\rightarrow\qquad\left\{\begin{pmatrix}0 & -\beta & \alpha & 0\\ 0 & 0 & 0 & -1\\ 1 & 0 & 0 & 0\\ 0 & -\alpha & \delta & 0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}\beta & 0 & 0 & -\alpha\\ 0 & 0 & -1 & 0\\ 0 & 1 & 0 & 0\\ \alpha & 0 & 0 & -\delta\end{pmatrix},\begin{pmatrix}-\alpha & 0 & 0 & -\beta\\ 0 & 1 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 1 & 0\\ -\delta & 0 & 0 & -\alpha\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0 & \alpha & \beta & 0\\ 1 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 1\\ 0 & \delta & \alpha & 0\end{pmatrix}\right\}.$$

Выполнено согласованное дополнение элементов в строках, которое не разрушает исходные уравнения. В частности, такие изменения вносит в модель группа Лоренца. Аналогично действует на дифференциальных уравнениях группа Галилея.

Рассмотрим матрицы более общего вида. Они образуют группу:

$$\begin{pmatrix}a_1 & 0 & 0 & b_1\\ 0 & 1 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 1 & 0\\ c_1 & 0 & 0 & d_1\end{pmatrix}\times\begin{pmatrix}a_2 & 0 & 0 & b_2\\ 0 & 1 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 1 & 0\\ c_2 & 0 & 0 & d_2\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}a_1a_2+c_1c_2 & 0 & 0 & a_1b_2+b_1d_2\\ 0 & 1 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 1 & 0\\ c_1a_2+d_1c_2 & 0 & 0 & c_1b_2+d_1d_2\end{pmatrix}.$$

Матричное произведение ассоциативно. Есть обратные элементы, следующие из системы уравнений

$$\begin{aligned}a_1a_2+c_1c_2&=1,\\ c_1a_2+d_1c_2&=0,\\ a_1b_2+b_1d_2&=0,\\ c_1b_2+d_1d_2&=1.\end{aligned}$$

Например, получим

$$a_2=-\frac{d_1}{c_1}c_2,c_2=\left(c_1-\frac{d_1}{c_1}a_1\right)^{-1},$$

$$b_2=-\frac{b_1}{a_1}d_2,d_2=\left(d_1-\frac{c_1}{a_1}b_1\right)^{-1}.$$

Естественна группа «вихрь» с элементами

$$\begin{pmatrix}a_1 & 0 & 0 & b_1\\ 0 & e_1 & f_1 & 0\\ 0 & g_1 & h_1 & 0\\ c_1 & 0 & 0 & d_1\end{pmatrix}.$$

Возможно рассмотрение нелинейного пространства параметров, согласованного с произведением матриц.

Получим соответствия для пар векторов, имеющих 4 компоненты:

$$(a_1,b_1,c_1,d_1)\hat{+}(a_2,b_2,c_2,d_2)=(a_1a_2+c_1c_2,b_1d_2+a_1b_2,c_1a_2+d_1c_2,d_1d_2+c_1b_2),$$

$$(e_1,f_1,g_1,h_1)\hat{+}(e_2,f_2,g_2,h_2)=(e_1e_2+g_1g_2,f_1h_2+e_1f_2,g_1e_2+h_1g_2,h_1h_2+g_1f_2).$$

Мы вправе сказать, что инвариантность $G-$ модулей обеспечивается совокупностью алгоритмов, реализующихся в нелинейном пространстве параметров.

Параметрическое обобщение группы подстановок не меняет существа подхода. Рассмотрим, например, произведение вида

$$\begin{pmatrix} 0 & a_1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a_2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a_3 \\ a_4 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \times \left\{ \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \right\} \rightarrow$$

$$\rightarrow \left\{ \begin{pmatrix} 0 & 0 & a_1 & 0 \\ 0 & -a_2 & 0 & 0 \\ -a_3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a_4 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & a_1 \\ a_2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -a_3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -a_4 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -a_1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a_2 \\ 0 & 0 & -a_3 & 0 \\ 0 & a_4 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & a_1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a_2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a_3 \\ a_4 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \right\}.$$

Каждая строка умножена на один и тот же ненулевой параметр. Поэтому для уравнений с нулевой правой частью ситуация не изменяется.

Уравнения инвариантны относительно совокупности «масштабных» преобразований, так как эти масштабы можно применять для изменения координат в каждой строке.

Фактически речь идет об обнаружении нового свойства рассматриваемых уравнений: уравнения могут применяться на разных масштабах длин и времен. Более того, они действительны на спектре размеров.

Заметим, что обычно рассматривается изменение элементов некоторого множества под действием операции или системы операций. Можно условно считать, что «жизнь элементов множества» зависит от операций.

С другой стороны, следуя алгоритму структурной операции, есть операции, зависящие от структуры анализируемых элементов. Эта «подсказка» инициирует идею, что «жизнь системы операций» зависит от элементов множеств, на которых эти операции реализуют себя.

В общей формулировке примем закон: *элементы множеств софистатны операциям, действующим в этих множествах.*

Согласно ранее принятому определению софистатность есть взаимная трансфинитность. Другими словами, указанная связь может и должна иметь много граней, сторон, свойств, функций.

Многообразие элементов софистатно многообразию операций.

Согласно принятому подходу, в частности, конечному набору элементов может и должна быть сопоставлена конечная система операций. В алгебре обычно поступают именно так.

С физической точки зрения, у объектов может быть много свойств, ассоциированных не только с их структурой, но и с системой взаимодействий, которые характерны для них. Принятые условия анализа естественно усложняются при согласованном рассмотрении не только физических тел, но и тел Сознаний и Чувств.

Модель неассоциативной алгебры Лейбница

Проанализируем свойства системы элементов, подчиненных паре структурных мультипликативных операций. Зададим эти операции на основе структуры матриц группы перестановок S_3. Введем 1-операцию для трех произвольных элементов:

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

$\overset{1}{\times}$	a	b	c
a	a	b	c
b	c	a	b
c	b	c	a

.

Введем 2-операцию для трех произвольных элементов:

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

$\overset{2}{\times}$	a	b	c
a	a	b	c
b	b	c	a
c	c	a	b

.

Определим коммутатор на двух операциях, применяя стандартным образом операцию вычитания, выражением

$$[\xi,\eta]=\xi\overset{1}{\times}\eta-\eta\overset{2}{\times}\xi.$$

Получим коммутаторы

$$[a,b]=[a,c]=0,[b,c]=b-a,[c,b]=c-a,[b,a]=c-b,[c,a]=b-c.$$

Анализируемое множество неассоциативно. Например, получим

$$\big[b,[a,c]\big]=0,\big[[b,a],c\big]=2(a-b).$$

В рассматриваемом случае

$$\langle\xi,\eta\rangle=[\xi,\eta]-[\eta,\xi],$$
$$\langle a,b\rangle==\langle b,c\rangle=\langle c,a\rangle=b-c\ .$$

Отсюда следует, что

$$\big[a,\langle b,c\rangle\big]+\big[b,\langle c,a\rangle\big]+\big[c,\langle a,b\rangle\big]=0.$$

Действительно, получим

$$(a+b+c)\overset{1}{\times}(b-c)-(b-c)\overset{2}{\times}(a+b+c)=0.$$

В другой записи получим выражение

$$\big[a,[b,c]\big]+\big[b,[c,a]\big]+\big[c,[a,b]\big]=\big[a,[c,b]\big]+\big[b,[a,c]\big]+\big[c,[b,a]\big].$$

Эти формулы задают неассоциативную алгебру Лейбница, в которой $[\xi,\eta]\neq-[\eta,\xi]$.

Геометрия обобщенной алгебры Лейбница

Определим пару ассоциативных операций для 4 объектов произвольной природы в форме элементов (a,b,c,d) на основе четверной группы Клейна и её смежного класса. Получим 1-операцию вида

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

$\overset{as}{\times}\Rightarrow 1$	a	b	c	d
a	a	b	c	d
b	b	a	d	c
c	c	d	a	b
d	d	c	b	a

.

Получим 2-операцию вида

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

$\overset{as}{\times}\Rightarrow 2$	a	b	c	d
a	a	b	c	d
b	d	c	b	a
c	c	d	a	b
d	b	a	d	c

.

Рассмотрим обобщенный коммутатор

$$[\xi,\eta]=\xi(1)\eta-\eta(2)\xi.$$

Получим выражения

$$[a,b]=b-d,[a,c]=0,[a,d]=d-b,$$
$$[b,a]=0,[b,c]=0.[b,d]=c-a,$$
$$[c,a]=0,[c,b]=d-b,[c,d]=b-d,$$
$$[d,a]=0,[d,b]=c-a,[d,c]=0.$$

Определим *основной закон* как зависимость, которая имеет место для большинства сочетаний элементов множества. Определим *сопутствующий закон* как зависимость, которая имеет место для некоторого меньшинства сочетаний элементов множества.

В рассматриваемом случае для обычных коммутаторов и для сложного коммутатора справедлив основной закон

$$\Big[a,\Big[b,\big[c,d\big]\Big]\Big]+\Big[b,\Big[c,\big[d,a\big]\Big]\Big]+\Big[c,\Big[d\big[a,b\big]\Big]\Big]+\Big[d,\Big[a,\big[b,c\big]\Big]\Big]=0.$$

Его структура аналогична структуре дифференциальных уравнений, на основе которых объединена гравитация и электромагнетизм

$$\partial_i\partial_j\Phi_{kl}+\partial_j\partial_k\Phi_{li}+\partial_k\partial_l\Phi_{ij}+\partial_l\partial_i\Phi_{jk}=0.$$

Его структура аналогична условиям физического равновесия для объектов вида

$$g_i g_j f\left(g_k, g_l\right) + g_j g_k f\left(g_l, g_i\right) + g_k g_l f\left(g_i, g_j\right) + g_l g_i f\left(g_j, g_k\right) = 0.$$

Теперь функциональные условия равновесия, система дифференциальных уравнений, основной закон в обобщенной алгебре Лейбница имеют одинаковый структурный тип.

Второй основной закон имеет вид

$$\left[a,\left[a,b\right]\right] + \left[b,\left[b,c\right]\right] + \left[c,\left[c,d\right]\right] + \left[d,\left[d,a\right]\right] = 0.$$

Сопутствующий закон для первой и второй операций таков:

$$\left[a,\left[b,c\right]\right] + \left[b,\left[c,a\right]\right] + \left[c,\left[a,b\right]\right] = 0.$$

Каждое произведение, равно как и сложное произведение задают *основной закон треугольника отношений:*

$$\left[\left[\left[\xi,\eta\right]\left[\eta,\zeta\right]\right]\right] = \left[\left[\xi,\zeta\right]\right] \to a^2 \cdot b^2 = c^2.$$

Аналогом этого закона в евклидовой геометрии является закон для прямоугольного треугольника: сумма квадратов катетов равна квадрату гипотенузы. В пространстве отношений сложение заменяется умножением, в качестве аналога расстояния применяется коммутатор.

Есть сопутствующий закон вида

$$\left[\left[\xi,\eta\right],\left[\eta,\zeta\right]\right] = \left[\xi,\zeta\right].$$

Расположим элементы на одной линии:

a	$\leftrightarrow$	b	$\leftrightarrow$	c	$\leftrightarrow$	d

.

На указанных ассоциативных операциях получим основной закон

$$\left[\left[a,b\right],\left[c,d\right]\right] = \left[\left[a,d\right],\left[c,b\right]\right] \to ab \cdot cd = ad \cdot cb.$$

Он нарушается при изменении порядка сомножителей. Назовем изменение порядка сомножителей изменением ориентации. Тогда справедливо заключение: *изменение ориентации способно нарушить основной закон.*

С принятием принципа трансфинитности реальности по её структуре и активности, мы принимаем основные законы, не отрицая и не опровергая сопутствующие законы. Каждый закон имеет право на жизнь при оптимальных для него условиях реализации. Многое необычное возможно, и не всегда оптимален для конкретной ситуации основной закон функционирования структур и активностей.

С логической точки зрения ясно, что объекты и операции могут быть значительно более сложные. В частности, это могут быть многократные операции с дополнительными свойствами. Это могут быть сочетания операций в определенной последовательности. Ситуация усложняется при введении элементов динамики для операций. Естественна эволюция операций.

Наложение ассоциативных операций

Выполним наложение таблиц ассоциативных произведений друг на друга, задавая произведение совпадающих элементов в соответствии с исходными таблицами произведений.

Получим такие варианты:

$\overset{n}{1\times 1}_{1}$	a	b	c	d
a	a	a	a	a
b	a	a	a	a
c	a	a	a	a
d	a	a	a	a

,

$\overset{n}{2\times 2}_{2}$	a	b	c	d
a	a	c	a	c
b	c	a	c	a
c	a	c	a	c
d	c	a	c	a

,

$\overset{n}{1\times 2}_{1}$	a	b	c	d
a	a	a	a	a
b	c	c	c	c
c	a	a	a	a
d	c	c	c	c

,

$\overset{n}{2\times 1}_{2}$	a	b	c	d
a	a	c	a	c
b	a	c	a	c
c	a	c	a	c
d	a	c	a	c

,

$\overset{n}{1\times 2}_{2}$	a	b	c	d
a	a	c	a	c
b	a	c	a	c
c	a	c	a	c
d	a	c	a	c

,

$\overset{n}{2\times 1}_{1}$	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. 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. Эта модель подсказывает возможность создания качественно новых технологических устройств. 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. Их реализация может сущностно отличаться от математической модели, на основе которой делаются оценки ситуации и предположения о возможности новых экспериментальных реализаций.

Многообразие коммутаторов и взаимосвязи между ними

В рассматриваемом случае на паре ассоциативных операций действуют 4 операции. Пара операций в коммутаторе может соответствовать одному типу произведений, операции могут в разном порядке следовать друг за другом. По этой причине к коммутаторам можно присоединить нижний и верхний индексы, указывая принятую последовательность операций в коммутаторах.

Получим таблицу коммутаторов на паре ассоциативных операций:

$[\xi,\eta]$	$[\xi,\eta]_2^1$	$[\xi,\eta]_1^1$	$[\xi,\eta]_1^2$	$[\xi,\eta]_2^2$
$[a,a]$	0	0	0	0
$[a,b]$	0	0	$b-d$	$b-d$
$[a,c]$	0	0	0	0
$[a,d]$	0	0	$d-b$	$d-b$
$[b,a]$	$d-b$	0	0	$d-b$
$[b,b]$	$c-a$	0	$a-c$	0
$[b,c]$	$b-d$	0	0	$b-d$
$[b,d]$	$a-c$	0	$c-a$	0
$[c,a]$	0	0	0	0
$[c,b]$	0	0	$d-b$	$d-b$
$[c,c]$	0	0	0	0
$[c,d]$	0	0	$b-d$	$b-d$
$[d,a]$	$b-d$	0	0	$b-d$
$[d,b]$	$a-c$	0	$c-a$	0
$[d,c]$	$d-b$	0	0	$d-b$
$[d,d]$	$c-a$	0	$a-c$	0

.

Система коммутаторов подчинена закону

$$[\xi,\eta]_2^1=[\xi,\eta]_2^2-[\xi,\eta]_1^2.$$

Разность пары коммутаторов на разных операциях равна коммутатору на одной операции. Коммутаторы на двух операциях «охватывают» все элементы исходного множества. Коммутаторы на одной операции произведения «охватывают» часть элементов исходного множества. Коммутаторы равны нулю на коммутативной операции.

Многообразие содержит 16 элементов вида $\sigma=\mp(b-d)$. Они подчинены закону

$$\{\sigma,\sigma\}_i^j=\sigma(i)\sigma+\sigma(j)\sigma=0.$$

Многообразие содержит 8 элементов вида $\pi=\mp(c-a)$. Они подчинены закону

$$[\pi,\pi]_i^j=\pi(i)\pi-\pi(j)\pi=0.$$

Генерация ассоциативных множеств из неассоциативных множеств

Из жизненной практики известно, что при соединении усилий ментального и чувственного планов при опоре на физическую реальность конструируются и внедряются в жизнь новые изделия, которые подчинены законам сохранения энергии и импульса, а также другим законам, описываемым ассоциативной математикой. Принимая точку зрения, что ментально-чувственные действия могут быть учтены неассоциативной математикой, мы понимаем, с математической точки зрения, что неассоциативность генерирует элементы и правила ассоциативности.

Покажем, что модели объектных множеств, базирующиеся на концепции мест значимых элементов и отношений между ними, указывают несколько алгоритмов генерации ассоциативных множеств на основе действий с неассоциативными множествами и анализа следствий из таких действий.

Рассмотрим объектное множество, имеющее в своем составе 16 элементов, обозначенных номерами. Их отношения представим в виде системы строк согласно определенному алгоритму. Поставим выбранной системе подмножеств некоторое другое подмножество на основе единой циклической конформации:

$$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \\ 5 & 6 & 7 & 8 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 13 & 14 & 15 & 16 \\ \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 5 & 6 & 7 & 8 \\ \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \\ 9 & 10 & 11 & 12 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 9 & 10 & 11 & 12 \\ \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}. \\ 13 & 14 & 15 & 16 \end{matrix}$$

Номера объектов внизу таблицы располагаются по местам, обозначенным единицей. Номера объектов, расположенные вверху таблицы, маркируют саму таблицу. С левой стороны расположим элементы в указанном порядке (он может быть любой).

Заметим, что таблица отношений сконструирована без таблицы произведений для элементов и без детализации структуры анализируемых объектов. Другими словами, на основе ментального алгоритма обеспечена «картина» отношений между абстрактными объектами. Ее целевое назначение состоит в прояснении функциональных свойств любых объектов, подчиненных, по сути дела, действующей «программе».

Понятно, что предложенный алгоритм конструирования многогранен и «гибок», что может стать основой для исследования тех объектов и ситуаций, которые не могут быть описаны стандартными способами. При объединении таких или других операций для действия с абстрактными объектами (без детализации их структуры) мы можем получить функциональные законы, действующие в самых разных ситуациях.

С принятием системы указанных допущений имеем таблицу взаимных отношений:

				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	5	9	13	6	8	6	8	9	11	9	11	13	15	13	15	2	4	2	4	*a*
2	6	10	14	5	7	5	7	12	10	12	10	16	14	16	14	1	3	1	3	*b*
3	7	11	15	8	6	8	6	11	9	11	9	15	13	15	13	4	2	4	2	*c*
4	8	12	16	7	5	7	5	10	12	10	12	14	16	14	16	3	1	3	1	*d*

.

Функциональные условия Бола и Муфанг не поддерживаются таблицей отношений.

Есть простой закон $(ab)(cb)=(ac)(bb)$, которому в данных параметрах комфортно. Проиллюстрируем этот факт таблицей:

a	b	c	$(ab)(cb)$	$(ac)(bb)$
1	2	3	12	12
13	7	11	13	13
8	15	2	8	8
4	10	5	14	14

.

Условие $(ab)(cd)=(ac)(bd)$ выполняется частично:

a	b	c	d	$(ab)(cd)$	$(ac)(bd)$
13	8	7	12	4	4
11	15	3	2	12	12
5	8	13	14	6	5
13	14	5	8	14	15

.

Следовательно, есть потребность нахождения дополнительного условия, при котором выполняется действующий закон. Возможно, он не единственен.

Мы имеем дело с неассоциативным множеством

$$(4\cdot 9)11=16, 4(9\cdot 11)=3, (5\cdot 8)16=2, 5(8\cdot 16)=6...$$

Тройки элементов множества могут быть согласованы между собой по единому циклическому алгоритму. Он состоит в генерации по начальной тройке элементов новой тройки элементов, которая ассоциирована с базовым законом при циклической перестановке исходных элементов.

Возьмем за основу закон $(ab)(cb)=(ac)(bb)$. Выберем начальное множество форме циклически согласованных элементов:

a	*b*	*c*
7	8	12

,

a	*b*	*c*
8	12	7

,

a	*b*	*c*
12	7	8

.

Три набора генерируют три новых элемента:

$$15=(7\cdot 8)(12\cdot 8)=(7\cdot 12)(8\cdot 8)=15,$$
$$3=(8\cdot 12)(7\cdot 12)=(8\cdot 7)(12\cdot 12)=3,$$
$$14=(12\cdot 7)(8\cdot 7)=(12\cdot 8)(7\cdot 7)=14.$$

Продолжая алгоритм, мы получаем за несколько шагов тройку начальных элементов

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
a	7	15	10	16	6	1	5	13	12	14	8	3	7
b	8	3	7	15	10	16	6	1	5	13	12	14	8
c	12	14	8	3	7	15	10	16	6	1	5	13	12

...

Заметим, что каждая строка содержит одинаковый набор элементов, исключив из цикла только 4 элемента под номерами 2,4,9,11:

1		3	
5	6	7	8
	10		12
13	14	15	16

$\leftrightarrow$

	2		4
9		11	

.

Эти 4 элемента в их циклическом представлении выглядят так:

n	*a*	*b*	*c*	*d*
1	2	4	9	11
2	4	9	11	2
3	9	11	2	4
4	11	2	4	9

.

Эти элементы подчинены одному или нескольким «индивидуальным» законам

$$(ac)(bd)=(ad)(bc),(ac)(bd)=(ab)(cd),(ab)(cd)=(ab)(dc),(ad)(bc)=(cd)(ab),...$$

Проанализируем последовательность чисел, которая характерна для произвольной пары чисел, принятых за основу алгоритма, состоящего из нескольких «ступеней». На первом шаге рассматривается произведение исходных чисел с получением нового числа.

Далее предыдущее число умножается на полученной согласно таблице, и этот прием продолжается далее. Он останавливается, когда в результате некоторого этапа получится исходное, первичное число. После этого начинается конструирование второй «ступени» на основе произведения первичного числа на элементы ряда, который инициирован ранее. На третьей стадии аналогичное произведение на первичный элемент выполняется уже для второго ряда значений. Действия продолжаются до стадии достижения ряда, который был получен ранее. На четвертой стадии проводится анализ полученных связей между рассматриваемыми элементами.

Проиллюстрируем этот алгоритм примером:

5	7	9	15	2	6	10	14	3	5
	9	13	2	8	11	15	4	6	
	13	2	8	11	13	2	8	11	
	2	8	11	13	2	8	11	13	
	8	11	13	2	8	11	13	2	
	11	13	2	8	11	13	2	8	
	13	2	8	11	13	2	8	11	

.

Алгоритм указывает на наличие пары одинаковых циклов в последовательности номеров ряда. С местами в расположении элементов ассоциирована система матриц.

Запишем циклический ряд чисел посредством матриц:

13	2	8	11
2	8	11	13
8	11	13	2
11	13	2	8

$$= 2\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} + 8\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} + 11\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} + 13\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Стандартное произведение этих матриц генерирует объекты анализируемого множества:

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

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

Следовательно, есть алгоритмы, позволяющие по таблице отношений выяснить, с каким математическими объектами мы имеем дело. Скрытые свойства становятся явными, если известен алгоритм, «проникающий» в суть явления.

С другой стороны, известно, что эта система матриц есть группа на стандартном матричном произведении. По этой причине ясно, что данный многоступенчатый алгоритм генерирует на основе неассоциативного множества ассоциативное множество.

Первый шаг в направлении нахождения связи между неассоциативным и ассоциативным объектным множеством сделан.

Теперь поставим в соответствие набору полученных чисел матрицу, приняв за основу последовательность номеров объектов, записанных в стандартном порядке:

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

$$\Rightarrow 2,8,11,13 \Rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \alpha, \alpha^2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \alpha^3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Этот косвенный анализ свидетельствует, что анализируемому циклу можно поставить в соответствие циклическую группу. Мы получили еще один пример ассоциативного множества, ассоциированного с неассоциативным множеством.

Перейдем к рассмотрению аналогичных свойств объектного множества M^{25}, порядок которого равен 25. За основу анализа примем алгоритм, который применен к многообразию порядка 16. Проиллюстрируем модель и алгоритм примером:

		5		
18	11	9	2	25
11	7	3	24	20
7	4	21	18	15
4	23	17	11	10
23	16	14	7	5
16	12	8	4	25
12	9	1	23	20
9	3	22	16	15
3	21	19	12	10
21	17	13	9	5
17	14	6	3	25
14	8	2	21	20
8	1	24	17	15
1	22	18	14	10
22	19	11	8	5
19	13	7	1	25
13	6	4	22	20
6	2	23	19	15
2	24	16	13	10
24	18	12	6	5
18	11	9	2	25

,

			21			
			3			
			9			
4	7	11		2	24	18
			5			
		18		25		
	11				20	
7						15

...

В этом случае у нас есть исходный элемент под своим номером, а также другой элемент, принятый для построения ряда объектов с номерами.

После достижения цикла в первой последовательности элементов, следующие элементы генерируются поэтапно на основе произведения исходного числа на элементы нового ряда. Такие действия продолжаются до варианта дублирования исходного ряда.

Мы получаем согласно данному алгоритму систему «оболочек» в форме рядов чисел. Модель аналогична объектной проективной плоскости Фано: есть одна «центральная» точка и 5 точек, согласованных между собой на произведении по базовой таблице с применением алгоритма Фибоначчи, когда последующий элемент есть произведение двух предыдущих.

В данном случае получается система, состоящая из 20 уровней, которые можно называть «циклическими оболочками» первичного, активного числа.

Заметим, что каждый ряд чисел есть цикл на последовательном произведении объектов множества. В этом мы видим существенное отличие анализируемой модели от обычных проективных геометрических моделей, в которых абстрактные точки объединены воображаемыми линиями. Геометрию указанного вида корректно называть ментальной геометрией. Для приближения ее к практике требуется дополнить ее множеством других элементов.

В рассматриваемом случае точки есть физические объекты, заданные номерами, а связи между ними устанавливаются не формально, а на основе таблицы произведений. Кроме этого, не все «точки» соединены линиями. Следовательно, так проявляет себя новый тип моделей: оболочечные модели с активным ядром.

Легко обнаружить алгоритм записи последовательности чисел, которые задают циклы, определенными матрицами. Для этого достаточно рассмотреть расположение ряда чисел цикла в их последовательности при наложении их в квадратную матрицу с номерами объектов, сопоставив совпадающим номерам единицы, а остальные места матрицы заполнив дополнительно нулями. Так получится представление реальной системы согласно алгоритму учета мест элементов в их базовой оболочке. Отношение задается наложением совпадающих элементов друг на друга. Например, имеем соответствие

18	11	9	2	25

$\rightarrow$

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

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

Действуя аналогичным образом, из 20 циклов получим 20 матриц:

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

$$(\ 1\ ) \quad (\ 2\ ) \quad (\ 3\ ) \quad (\ 4\ ) \quad (\ 5\ )$$

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

$$(\ 6\ ) \quad (\ 7\ ) \quad (\ 8\ ) \quad (\ 9\ ) \quad (\ 10\ )$$

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

$$(\quad 11\quad)\quad(\quad 12\quad)\quad(\quad 13\quad)\quad(\quad 14\quad)\quad(\quad 15\quad)$$

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

$$(\quad 16\quad)\quad(\quad 17\quad)\quad(\quad 18\quad)\quad(\quad 19\quad)\quad(\quad 20\quad)$$

Анализ показал, что они образуют замкнутую систему относительно матричного произведения. Для конструирования объектных алгебр следует ввести операцию суммирования, которая в этом случае не может быть операцией суммирования матриц.

Таблица матричных произведений такова:

$\overset{m}{\times}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	6	19	12	5	18	11	4	17	10	3	16	9	2	15	8	1	14	7	20	13
2	7	16	5	14	3	12	1	10	19	8	17	6	15	4	13	2	11	20	9	18
3	8	5	2	19	16	13	10	7	4	1	18	15	12	9	6	3	20	17	14	11
4	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5	6	7	8
5	10	3	16	9	2	15	8	1	14	7	20	13	6	19	12	5	18	11	4	17
6	11	20	9	18	7	16	5	14	3	12	1	10	19	8	17	6	15	4	13	2
7	12	9	6	3	20	17	14	11	8	5	2	19	16	13	10	7	4	1	18	15
8	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	14	7	20	13	6	19	12	5	18	11	4	17	10	3	16	9	2	15	8	1
10	15	4	13	2	11	20	9	18	7	16	5	14	3	12	1	10	19	8	17	6
11	16	13	10	7	4	1	18	15	12	9	6	3	20	17	14	11	8	5	2	19
12	17	18	19	20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
13	18	11	4	17	10	3	16	9	2	15	8	1	14	7	20	13	6	19	12	5
14	19	8	17	6	15	4	13	2	11	20	9	18	7	16	5	14	3	12	1	10
15	20	17	14	11	8	5	2	19	16	13	10	7	4	1	18	15	12	9	6	3
16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
17	2	15	8	1	14	7	20	13	6	19	12	5	18	11	4	17	10	3	16	9
18	3	12	1	10	19	8	17	6	15	4	13	2	11	20	9	18	7	16	5	14
19	4	1	18	15	12	9	6	3	20	17	14	11	8	5	2	19	16	13	10	7
20	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4

Неассоциативная система сейчас связана с ассоциативной системой посредством алгоритма, базирующегося на операции неассоциативного произведения. Можно сказать, что выполнена операционная генерация нового множества.

Для того, чтобы была возможность сравнивать свойства базового неассоциативного множества и ассоциативного множества, ассоциированного с ним, нужна операция объектного суммирования. Сопоставим матрицам их стандартные номера, а также необходимую для суммирования пару индексов. Из анализа расположения мест значимых элементов имеем такое распределение:

1	1	1	1		2	2	2	2		3	3	3	3		4	4	4	4		5	5	5	5
2	4	3	5		1	4	5	3		1	2	4	5		1	5	3	2		1	3	2	4
3	2	5	4		5	1	3	4		4	1	5	2		3	1	2	5		2	1	4	3
4	5	2	3	,	4	3	1	5	,	2	5	1	4	,	5	2	1	3	,	3	4	1	2	.
5	3	4	2		3	5	4	1		5	4	2	1		2	3	5	1		4	2	3	1	
16	7	13	14		18	1	19	12		11	2	8	9		17	4	6	3		20	15	5	10	
11	12	13	14		21	22	23	24		31	32	33	34		41	42	43	44		51	52	53	54	

Предложенная новая операция объектного суммирования коммутативна и ассоциативна. Выполнив необходимые действия, получим таблицу сумм:

n		16	7	13	14	18	1	19	12	11	2	8	9	17	4	6	3	20	15	5	10
	+	11	12	13	14	21	22	23	24	31	32	33	34	41	42	43	44	51	52	53	54
16	11	11	12	13	14	21	22	23	24	31	32	33	34	41	42	43	44	51	52	53	54
7	12	12	14	11	13	22	24	21	23	32	34	31	33	42	44	41	43	52	54	51	53
13	13	13	11	14	12	23	21	24	22	33	31	34	32	43	41	44	42	53	51	54	52
14	14	14	13	12	11	24	23	22	21	34	33	32	31	44	43	42	41	54	53	52	51
18	21	21	22	23	24	41	42	43	44	11	12	13	14	31	32	33	34	51	52	53	54
1	22	22	24	21	23	42	44	41	43	12	14	11	13	32	34	31	33	52	54	51	53
19	23	23	21	24	22	43	41	44	42	13	11	14	12	33	31	34	32	53	51	54	52
12	24	24	23	22	21	44	43	42	41	14	13	12	11	34	33	32	31	54	53	52	51
11	31	31	32	33	34	11	12	13	14	41	42	43	44	21	22	23	24	51	52	53	54
2	32	32	34	31	33	12	14	11	13	42	44	41	43	22	24	21	23	52	54	51	53
8	33	33	31	34	32	13	11	14	12	43	41	44	42	23	21	24	22	53	51	54	52
9	34	34	33	32	31	14	13	12	11	44	43	42	41	24	23	22	21	54	53	52	51
17	41	41	42	43	44	31	32	33	34	21	22	23	24	11	12	13	14	51	52	53	54
4	42	42	44	41	43	32	34	31	33	22	24	21	23	12	14	11	13	52	54	51	53
6	43	43	41	44	42	33	31	34	32	23	21	24	22	13	11	14	12	53	51	54	52
3	44	44	43	42	41	34	33	32	31	24	23	22	21	14	13	12	11	54	53	52	51
20	51	51	52	53	54	51	52	53	54	51	52	53	54	51	52	53	54	51	52	53	54
15	52	52	54	51	53	52	54	51	53	52	54	51	53	52	54	51	53	52	54	51	53
5	53	53	51	54	52	53	51	54	52	53	51	54	52	53	51	54	52	53	51	54	52
10	54	54	53	52	51	54	53	52	51	54	53	52	51	54	53	52	51	54	53	52	51

.

Таблица не принадлежит классу суммирования матриц, потому что в этом случае не выполняется закон сохранения объектного множества: операция генерирует на рассматриваемом множестве новые матрицы. Структурная сумма также непригодна для анализируемого множества, что легко проверить на любой паре матриц. Требовалась новая модель суммирования с сохранением базовых свойств суммы: её коммутативности и ассоциативности. Операция суммирования мест элементов в строках по модулю числа, равного размерности матриц, для этого множества тоже непригодна.

Ситуация становится разрешимой, если задать каждую матрицу набором чисел, которые указывают места значимых элементов в строках. В этом случае объекты имеют новое представление, в котором объектное множество сохраняется при операции произведения мест по модулю числа, равного размерности матриц.

Дополнительно требуется задать каждую матрицу парой индексов и производить произведения индексов в порядке их следования.

Проанализируем выполнение условий Бола и Муфанг на элементах таблицы произведений:

$$abcb = a(bcb),\quad a(b(ac)) = (a(ba))c,\quad (ab)(ca) = a(bc)a.$$

Проиллюстрируем их на примерах со случайным выбором элементов:

a	b	c	$abcb$	$a(bcb)$	$a(b(ac))$	$(a(ba))c$	$(ab)(ca)$	$a(bc)a$
5	14	9	18	18	5	5	9	9
10	7	12	20	20	3	3	19	19
3	4	15	14	14	9	9	5	5

.

Понятно, что в рассматриваемом случае возможна различная линейная суперпозиция этих условий. На таблице матричных произведений совместно с таблицей суммирования имеет место объектный аналог обобщенного алгебраического условия равновесия Сейгла:

$$J(x,y,z) = xyz + yzx + zxy,$$
$$[\alpha]J(x,y,z)w + [\beta]wJ(x,y,z) = [\gamma]\big(J(w,x,yz) + J(w,y,zx) + J(w,z,xy)\big).$$

Греческими буквами обозначены натуральные числа. Согласно расчету, получим, например, такие величины множителей:

x	y	z	w	α	β	γ
8	6	14	7	1	1	1
13	2	9	12	1	1	1
8	5	14	3	1	1	2
11	1	6	19	1	1	2

.

Заметим, что на элементах $x = 11, y = 6, z = 4, w = 8$ указанный закон получается при введении новой операции произведения: $x \odot y = xyx$. Он сохранится на коэффициентах

x	y	z	w	α	β	γ
11	6	4	8	2	0	1

.

Изменение операции на тех элементах, на которых она справедлива, меняет коэффициенты:

x	y	z	w	α	β	γ
13	2	9	12	1	1	2

.

При выборе других начальных значений для генерации ряда циклических последовательностей предложенный алгоритм генерирует те же матрицы объектного вида, которые указаны выше. Следовательно, алгоритм учитывает некие *внутренние свойства* системы объектов.

Проиллюстрируем аналогию объектных матриц на паре примеров:

	11	
20		7
	8^*	
24		3

nn	8^*	$\alpha\beta$	*a*
24 20 11 7 3		3 2 1 5 4	2
20 12 9 1 23		1 4 2 5 3	7
12 6 5 24 18		5 1 2 3 4	20
6 4 22 20 13		4 1 3 5 2	17
4 25 16 12 8		4 3 2 1 5	6
25 17 14 6 3		3 1 4 2 5	11
17 11 10 4 23		4 5 1 2 3	4
11 9 2 25 18		2 4 1 3 5	1
9 5 21 17 13		5 4 3 2 1	10
5 22 19 11 8		5 3 1 4 2	15
22 16 15 9 3		3 4 5 1 2	8
16 14 7 5 23		5 2 4 1 3	5
14 10 1 22 18		1 5 4 3 2	14
10 2 24 16 13		2 5 3 1 4	19
2 21 20 14 8		2 3 4 5 1	12
21 19 12 10 3		3 5 2 4 1	9
19 15 6 2 23		2 1 5 4 3	18
15 7 4 21 18		4 2 5 3 1	3
7 1 25 19 13		1 2 3 4 5	16
1 24 17 15 8		1 3 5 2 4	13
24 20 11 7 3		3 2 1 5 4	2

	22	
5		19
	1^*	
8		11

nn	1^*	$\alpha\beta$	*a*
8 5 22 19 11		5 3 1 4 2	15
5 24 18 12 6		5 1 2 3 4	20
24 17 15 8 1		1 3 5 2 4	13
17 13 9 5 21		5 4 3 2 1	10
13 10 2 24 16		2 5 3 1 2	19
10 4 23 17 11		4 5 1 2 3	4
4 22 20 13 6		4 1 3 5 2	17
22 18 14 10 1		1 5 4 3 2	14
18 15 7 4 21		4 2 5 3 1	3
15 9 3 22 16		3 4 5 1 2	8
9 2 25 18 11		2 4 1 3 5	1
2 23 19 15 6		2 1 5 4 3	18
23 20 12 9 1		1 4 2 5 3	7
20 14 8 2 21		2 3 4 5 1	12
14 7 5 23 16		5 2 4 1 3	5
7 3 24 20 11		3 2 1 5 4	2
3 25 17 14 6		3 1 4 2 5	11
25 19 13 7 1		1 2 3 4 5	16
19 12 10 3 21		3 5 2 4 1	9
12 8 4 25 16		4 3 2 1 5	6
8 5 22 19 11		5 3 1 4 2	15

.

Анализ функциональных свойств нового ассоциативного множества с указанными операциями произведения и суммирования показал, что оно практически *не наследует* свойств исходного множества. Только в отдельных случаях есть некоторое совпадение. Однако есть новые свойства общего характера.

В частности, обратим внимание на значения кубов анализируемых величин.

Имеем таблицу

$1^3 = 11$	$5^3 = 3$	$9^3 = 15$	$13^3 = 7$	$17^3 = 19$
$2^3 = 2$	$6^3 = 6$	$10^3 = 10$	$14^3 = 14$	$18^3 = 18$
$3^3 = 5$	$7^3 = 13$	$11^3 = 1$	$15^3 = 9$	$19^3 = 17$
$4^3 = 20$	$8^3 = 12$	$12^3 = 4$	$16^3 = 16$	$20^3 = 8$

.

Из таблицы следует закон, справедливый для любой пары элементов вида

$$a^3 + b^3 = c^3.$$

Есть также спектр законов, ассоциированных с законами, которые присущи неассоциативному многообразию с размерностью 5.

Проанализируем циклические свойства, присущие данному множеству матриц. Получим набор циклических групп порядка 1,2,4,5:

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

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

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

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

В строках представлены последовательные степени первого элемента ряда. Такие произведения замкнуты на элементы анализируемого множества, иллюстрируя спектр их циклических свойств. Заметим, что обычно циклические множества имеют свойство объединения своих элементов в замкнутую цепь.

При расположении элементов множества в порядке номеров в 4 строки по 5 элементов, мы получим представления циклов разными матрицами:

$$\begin{pmatrix}1\\6\\11\\16\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&0&0&0&0\\1&0&0&0&0\\1&0&0&0&0\\1&0&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}10\\16\\17\\19\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&0&0&0&0\\0&0&0&0&1\\0&0&0&0&0\\1&1&0&1&0\end{pmatrix},...,\begin{pmatrix}4\\8\\12\\16\\20\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&0&0&1&0\\0&0&1&0&0\\0&1&0&0&0\\1&0&0&0&0\\0&0&0&0&1\end{pmatrix},...$$

Мы имеем разные циклические группы, что объединяет в один класс. Однако они имеют качественно разные матричные представления. Суть одна, а формы разнятся.

Применим алгоритм, генерирующий некоторое ассоциативное множество из неассоциативного множества, для объектов с размерностью 6. Проиллюстрируем ситуацию на примерах.

Получим, например, числовые циклы вида

		17			
13	21	29	31	3	11
21	25	35	3	7	17
25	33	5	7	15	23
33	1	11	15	19	29
1	9	17	19	27	35
9	13	23	27	31	5
13	21	29	31	3	11

$\Rightarrow$

		α			
3	5	1	3	5	1
3	1	5	3	1	5
5	1	3	5	1	3
1	5	3	1	5	3
1	3	5	1	3	5
5	3	1	5	3	1
3	5	1	3	5	1

.

Алгоритм генерировал 6 матриц:

$$a\to\begin{pmatrix}1\\3\\5\\1\\3\\5\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&0&0&0&0&0\\0&0&1&0&0&0\\0&0&0&0&1&0\\1&0&0&0&0&0\\0&0&1&0&0&0\\0&0&0&0&1&0\end{pmatrix},b\to\begin{pmatrix}1\\5\\3\\1\\5\\3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&0&0&0&0&0\\0&0&0&0&1&0\\0&0&1&0&0&0\\1&0&0&0&0&0\\0&0&0&0&1&0\\0&0&1&0&0&0\end{pmatrix},c\to\begin{pmatrix}3\\1\\5\\3\\1\\5\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&0&1&0&0&0\\1&0&0&0&0&0\\0&0&0&0&1&0\\0&0&1&0&0&0\\1&0&0&0&0&0\\0&0&0&0&1&0\end{pmatrix},$$

$$d\to\begin{pmatrix}3\\5\\1\\3\\5\\1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&0&1&0&0&0\\0&0&0&0&1&0\\1&0&0&0&0&0\\0&0&1&0&0&0\\0&0&0&0&1&0\\0&0&1&0&0&0\end{pmatrix},e\to\begin{pmatrix}5\\1\\3\\5\\1\\3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&0&0&0&1&0\\1&0&0&0&0&0\\0&0&1&0&0&0\\0&0&0&0&1&0\\1&0&0&0&0&0\\0&0&1&0&0&0\end{pmatrix},f\to\begin{pmatrix}5\\3\\1\\5\\3\\1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&0&0&0&1&0\\0&0&1&0&0&0\\1&0&0&0&0&0\\0&0&0&0&1&0\\0&0&1&0&0&0\\1&0&0&0&0&0\end{pmatrix}.$$

Места значимых элементов выбраны согласно их порядку в полном наборе:

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36

.

Таких матриц всего 6. Среди них нет единичной матрицы. Из общих соображений следует, что есть принципиальное отличие множеств в зависимости от того, какова размерность матриц. С практической точки зрения этот факт означает, что спектр отношений между объектами зависит от количества структурных составляющих.

Имеем таблицу матричных произведений

$\overset{m}{\times}$	a	b	c	d	e	f
a	b	a	d	c	f	e
b	a	b	c	d	e	f
c	e	c	f	a	d	b
d	f	d	e	b	c	a
e	c	e	a	f	b	d
f	d	f	b	e	a	c

.

Мы получили группу, 6 элементов которой распределены по трем классам:

		b		
	f		c	
a		d		e

$$\rightarrow \quad \begin{array}{c} b \cdot b = b, \\ c \cdot f = f \cdot c = b, \\ a \cdot a = d \cdot d = e \cdot e = b. \end{array}$$

Проанализируем другую возможность, индуцированную принятым алгоритмом. Получим, например, циклические ряды

		6			
1	7	13	19	25	31
8	14	20	26	32	2
16	22	28	34	4	10
20	26	32	2	8	14
28	34	4	10	16	22
32	2	8	14	20	26
4	10	16	22	28	34
8	14	20	20	26	32

.

Следуя правилу конструирования матриц по условиям расположения элементов в матрице их мест, получим матрицы, значимые элементы которых расположены по столбцам:

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

Алгоритм представил часть структуры объектного множества, которая была скрыта.

Есть разные циклические ряды, что свидетельствует о разнообразии возможностей генерации ассоциативных множеств из неассоциативных множеств. Между циклическими рядами возможны связи.

Проанализируем возможность «зеркального» объединения циклических рядов. Есть, например, циклическая модель вида

		24			
19	26	33	4	11	18
26	34	6	8	16	24
34	2	12	16	20	30
2	10	18	20	28	36
10	14	24	28	32	6
14	22	30	32	4	12
22	26	36	4	8	18
26	34	6	3	16	24

$\rightarrow$

		ij			
4	5	6	1	2	3
6	2	4	6	2	4
2	6	4	2	6	4
2	4	6	2	4	6
6	4	2	6	4	2
4	6	2	4	6	2
4	2	6	4	2	6
6	2	4	6	2	4

.

Эта последовательность циклов «зеркальна» по структуре объектных матриц модели, указанной ранее.

Действительно, возьмем по одной матрице из пары последовательностей:

$$\begin{pmatrix}1\\3\\5\\1\\3\\5\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&0&0&0&0&0\\0&0&1&0&0&0\\0&0&0&0&1&0\\1&0&0&0&0&0\\0&0&1&0&0&0\\0&0&0&0&1&0\end{pmatrix}\leftrightarrow\begin{pmatrix}0&0&0&0&0&1\\0&0&0&1&0&0\\0&1&0&0&0&0\\0&0&0&0&0&1\\0&0&0&1&0&0\\0&1&0&0&0&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}6\\4\\2\\6\\4\\2\end{pmatrix}.$$

Следовательно, мы имеем множество новых геометрий, индуцированных из неассоциативных множеств. Их отличительная черта в том, что они имеют «зародыш» в форме активного центра геометрической фигуры разного порядка, вокруг которого расположены «оболочки», состоящие из объектных цепей. С формальной точки зрения мы получаем математическую возможность генерации системы объектных оболочек. При этом есть основания полагать, что новые оболочки могут быть «подчинены» новым операциям, что обеспечивает некий *симбиоз операций*.

Рассмотрим формальную последовательность с такой перестановкой элементов:

1	2	9	16	23	30	31
2	9	16	23	30	31	2
9	16	23	30	31	2	9
16	23	30	31	2	9	16
23	30	31	2	9	16	23
30	31	2	9	16	23	30
31	2	9	16	23	30	2
2	9	16	23	30	31	2

$$\rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \theta.$$

Мы получили образующую циклической группы. Кроме этого, предложенный алгоритм генерации ассоциативных множеств из разных неассоциативных множеств дает возможность найти скрытую структуру объектов, которые владеют системой неассоциативных отношений.

Заметим, что матрицы размерности 5, на циклической перестановке значимых элементов в которых получается все множество из 20 матриц, согласованы с группой на матрицах размерности 4. Это легко проверить на матричной операции для множества из 4 матриц

$$\underset{16}{\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}, \underset{14}{\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}}, \underset{7}{\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}}, \underset{13}{\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}}.$$

Принимая каждую из матриц в качестве начальной матрицы для циклического множества, получим 4 подмножества с элементами

16	12	8	4	20
14	18	2	6	10
7	19	11	3	15
13	1	9	17	5

.

Элементы первых двух строк замкнуты на операции матричного произведения, образуя нормальную подгруппу. Элементы двух других строк образуют смежный класс.

Обратим внимание на спектр функциональных свойства объектного множества на паре указанных операций произведения и суммирования.

Анализ свидетельствует о действии на множестве функционального закона

$$\alpha = \beta,$$
$$\alpha = \left(x^2 y\right)x + \left(yx^2\right)x + x\left(x^2 y\right) + x\left(yx^2\right),$$
$$\beta = x^2\left(yx\right) + x^2\left(xy\right) + \left(yx\right)x^2 + \left(xy\right)x^2.$$

Подтвердим его таблицей:

x	y	x^2	α	β
1	2	6	20	20
5	18	2	3	3
11	9	6	15	15
17	18	10	15	15

.

Учтем, что первые и последние слагаемые равны в силу ассоциативности произведения. По этой причине действующий закон упростится:

$$a = \left(yx^2\right)x + x\left(x^2y\right) = x^2\left(xy\right) + \left(yx\right)x^2 = b.$$

Из предыдущих примеров следует таблица

x	y	x^2	a	b
1	2	6	6	6
5	18	2	7	7
11	9	6	20	20
3	10	2	2	2
17	18	10	10	10

.

Проанализируем другую ситуацию. Рассмотрим «реакцию объектного множества» на условие функционального равновесия в форме алгебры Сейгла

$$J\left(x, y, z\right)w = J\left(w, x, yz\right) + J\left(w, y, zx\right) + J\left(w, z, xy\right) = \Pi,$$
$$J\left(x, y, z\right) = xyz + yzx + zxy.$$

На условиях стохастического выбора переменных получим законы:

x	y	z	w	$\Phi\left(x, y, z, w\right)$
5	8	11	15	$[2]\left(J\left(x, y, z\right)w\right) = \Pi$
8	5	15	11	$wJ\left(x, y, z\right)w = \Pi$
11	15	5	8	$J\left(x, y, z\right) + J\left(x, y, z\right)w = [2]\Pi$
15	11	8	5	$wJ\left(x, y, z\right) = [2]\Pi$
5	15	8	11	$wJ\left(x, y, z\right) = \Pi$
1	2	3	4	$\left(J\left(x, y, z\right)w\right)^2 = \Pi$
14	18	2	6	$[3]\left(J\left(x, y, z\right)w\right) = \Pi$
13	1	9	14	$\left(J\left(x, y, z\right)w\right)^2 wJ\left(x, y, z\right)w = \Pi$
7	19	11	3	$[2]\left(J\left(x, y, z\right) + J\left(x, y, z\right)w\right) = \Pi$

.

Проанализируем таблицу произведений для элементов подмножества объектного множества M^{20}:

$\times$	16	12	8	4	20	14	18	2	6	10
16	16	12	8	4	20	14	18	2	6	10
12	12	8	4	20	16	10	14	18	2	6
8	8	4	20	16	12	6	10	14	18	2
4	4	20	16	12	8	2	6	10	14	18
20	20	16	12	8	4	18	2	6	10	14
14	14	18	2	6	10	16	12	8	4	20
18	18	2	6	10	14	20	16	12	8	4
2	2	6	10	14	18	4	20	16	12	8
6	6	10	14	18	2	8	4	20	16	12
10	10	14	18	2	6	12	8	4	20	16

.

Ассоциированные конформации в рассматриваемом случае образуются на основе базовых матриц объектного множества. Получим, например, соответствия

$$16 \to \begin{pmatrix} 1&0&0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&1&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&1&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&1&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&1&0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&1&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&1&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&1&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0&1&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0&0&1 \end{pmatrix}, 14 \to \begin{pmatrix} 0&0&0&0&0&1&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&1&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&1&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0&1&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0&0&1\\ 1&0&0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&1&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&1&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&1&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&1&0&0&0&0&0&0&0&0 \end{pmatrix}, \ldots$$

$$4 \to \begin{pmatrix} 0&0&0&1&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&1&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&1&0&0&0&0&0&0&0&0\\ 1&0&0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&1&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0&1&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0&0&1\\ 0&0&0&0&0&1&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&1&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&1&0&0 \end{pmatrix}, 6 \to \begin{pmatrix} 0&0&0&0&0&0&0&0&1&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0&0&1\\ 0&0&0&0&0&1&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&1&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&1&0&0\\ 0&0&0&1&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&1&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&1&0&0&0&0&0&0&0&0\\ 1&0&0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&1&0&0&0&0&0 \end{pmatrix}, \ldots$$

Подмножество генерирует систему матриц более высокой размерности, которая базируется на матрицах меньшей размерности. Новые матрицы имеют аналогичное свойство, моделируя кратное повышение размерности. Мы имеем аналог алгоритма Кэли-Диксона.

Расширение множества отношений при учете полной системы связей

Проанализируем взаимные циклические связи между объектами произвольной структуры и природы, для удобства анализа представляя объекты точками в вершинах правильных многоугольников и соединяя их линиями, иллюстрирующими их связи.

В ситуации, когда есть только пара объектов, их взаимные отношения представим матрицами

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

Для трех объектов получим матрицы

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

Когда мы имеем дело с 4 объектами, следует учесть линии, которые проходят внутри этого четырехугольника. Учет дает дополнительную матрицу связей. В итоге получим множество матриц

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

При частичном учете связей между элементами для 5 элементов получим матрицы

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

Во всех рассмотренных случаях мы получили матричное представление связей между объектами в форме групп на матричной операции. Эти группы разрешимы по стандартным условиям разрешимости для групп.

Так мы учли только связи первого уровня. Не учтены связи второго уровня, которые индуцированы пересечениями внутренних линий, связывающих объекты. Для такого учета требуется задать «тени» номеров объектов на пересечениях линий. Это можно сделать разными способами, обеспечив некий алгоритм математической записи новых отношений. Присоединим номера к пересечениям линий по номеру того объекта, от которого идет линия, обеспечивающая пересечение. Тогда на каждой линии, идущей от одного объекта к другому, в пятиугольнике появится пара новых точек. Связи между ними можно задать стандартным образом, дополнив их номерами на диагоналях матрицы для отсутствующих элементов. Так будут представлены *связи второго уровня*. На каждой из внутренних линий, соединяющих два объекта, алгоритм задает пару точек с номерами внешних объектов, расположенные в форме «слова», прочтение которого генерирует матрицу определенного вида.

Для пятиугольника новые матрицы таковы:

$$\begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 1 & 5 & 2 & 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\alpha=\begin{pmatrix}0&0&0&0&1\\0&0&1&0&0\\0&0&1&0&0\\0&0&0&1&0\\0&1&0&0&0\end{pmatrix},\alpha^2=\begin{pmatrix}0&1&0&0&0\\0&0&1&0&0\\0&0&1&0&0\\0&0&0&1&0\\0&0&1&0&0\end{pmatrix},\alpha^3=\alpha^4=\alpha^5=...=\begin{pmatrix}0&0&1&0&0\\0&0&1&0&0\\0&0&1&0&0\\0&0&0&1&0\\0&0&1&0&0\end{pmatrix},$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 2 & 1 & 3 & 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\beta=\begin{pmatrix}0&0&1&0&0\\1&0&0&0&0\\0&0&0&1&0\\0&0&0&1&0\\0&0&0&0&1\end{pmatrix},\beta^2=\begin{pmatrix}0&0&0&1&0\\0&0&1&0&0\\0&0&0&1&0\\0&0&0&1&0\\0&0&0&0&1\end{pmatrix},\beta^3=\beta^4=\beta^5=...=\begin{pmatrix}0&0&0&1&0\\0&0&0&1&0\\0&0&0&1&0\\0&0&0&1&0\\0&0&0&0&1\end{pmatrix},$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 3 & 2 & 4 & 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\gamma=\begin{pmatrix}1&0&0&0&0\\0&0&0&1&0\\0&1&0&0&0\\0&0&0&0&1\\0&0&0&0&1\end{pmatrix},\gamma^2=\begin{pmatrix}1&0&0&0&0\\0&0&0&1&0\\0&1&0&0&0\\0&0&0&0&1\\0&0&0&0&1\end{pmatrix},\gamma^3=\gamma^4=\gamma^5=...=\begin{pmatrix}1&0&0&0&0\\0&0&0&0&1\\0&0&0&0&1\\0&0&0&0&1\\0&0&0&0&1\end{pmatrix},$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 1 & 5 & 3 & 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\delta=\begin{pmatrix}0&0&0&0&1\\0&1&0&0&0\\0&0&0&1&0\\0&0&0&1&0\\0&0&1&0&0\end{pmatrix},\delta^2=\begin{pmatrix}0&0&1&0&0\\0&1&0&0&0\\0&0&0&1&0\\0&0&0&1&0\\0&0&0&1&0\end{pmatrix},\delta^3=\delta^4=\delta^5=...=\begin{pmatrix}0&0&0&1&0\\0&1&0&0&0\\0&0&0&1&0\\0&0&0&1&0\\0&0&0&1&0\end{pmatrix},$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 5 & 4 & 1 & 2 \\ \hline \end{array}$$

$$\varepsilon=\begin{pmatrix}0&1&0&0&0\\0&1&0&0&0\\0&0&1&0&0\\1&0&0&0&0\\0&0&0&1&0\end{pmatrix},\quad\varepsilon^2=\begin{pmatrix}0&1&0&0&0\\0&1&0&0&0\\0&0&1&0&0\\0&1&0&0&0\\1&0&0&0&0\end{pmatrix},\varepsilon^3=\varepsilon^4=\varepsilon^5=...=\begin{pmatrix}0&1&0&0&0\\0&1&0&0&0\\0&0&1&0&0\\0&1&0&0&0\\0&1&0&0&0\end{pmatrix}.$$

В верхней части указано расположение номеров объектов на линиях, соединяющих пары объектов. Внизу им поставлены в соответствие матрицы, в которых значимые элементы на диагоналях задают элементы, не представленные на линиях.

Алгебра Йордана для объектного множества и сигруппы Галилея-Лоренца

Многовековая практика естествоиспытателей на основе множества экспериментов приблизила расчетные модели к применению в них симметрийного анализа.

Известно, что уравнения механики объектов с ненулевой массой при малых скоростях движения инвариантны относительно преобразований Галилея, согласно которым каждый наблюдатель проводит эксперименты по единому времени, которое не зависит ни от его скорости, ни от скорости измерительных устройств.

Симметрия вакуумных уравнений электродинамики в форме Максвелла базируется на группе преобразований координат и времени, предложенной Лоренцем. В этом варианте симметрийного описания явлений, следуя авторитарной интерпретации, времена различны для наблюдателей, имеющих разные скорости. По этой причине естествоиспытателям была «навязана» точка зрения, что пространство и время образуют единое многообразие, которое характеризуется 4-мерной псевдоевклидовой метрикой Минковского. Так полагал автор этой новой метрики.

Различие групп симметрии для тел с ненулевой массой и света с нулевой массой стало основанием для идеологии, согласно которой физические структурные объекты в форме объектов, состоящих из атомов и молекул, принципиально отличаются от света. У света нет, и не может быть структуры, потому что конечный размер в принципе возможных частиц света не согласуется с идеологией и принципами специальной теории относительности. Если у частицы света есть конечный размер в собственной системе отсчета, он «бесконечен» для любых других наблюдателей.

В настоящее время ситуация принципиально иная. С одной стороны, понятно, что, так как уравнения электродинамики имеют тензорный вид, они, в глобальном смысле, инвариантны относительно любых невырожденных линейных преобразований. Ограничение анализа группой Галилея или группой Лоренца есть конкретизация реальных физических ситуаций. Но если это верно, может и должен быть физический параметр, управляющий изменением симметрии и обеспечивающий ее локализацию. Модель, достаточная для класса задач, что подтверждено расчетом, базируется на новом скалярном физическом параметре, названном показателем отношения. Он обозначен буквой w. В этом случае естественно объединение группы Галилея и Лоренца в единый математический объект, который назван *сигруппой Галилея-Лоренца* (системой групп).

В простейшей форме в четырехмерном пространстве она задается преобразованиями

$$x' = \frac{x - \frac{u}{c}ct}{\sqrt{1 - w\frac{u^2}{c^2}}}, y' = y, z' = z, ct' = \frac{ct - w\frac{u}{c}x}{\sqrt{1 - w\frac{u^2}{c^2}}}.$$

При значении показателя отношения $w = 0$ мы имеем группу Галилея, если $w = 1$, связи координат и времени соответствуют группе Лоренца.

Этот диапазон изменения показателя отношения естественен с физической точки зрения при описании динамического процесса взаимодействия света со средой: группа Галилея дает ключ к описанию ситуации при отсутствии взаимодействия, группа Лорентца обеспечивает данные, соответствующие конечной стадии динамического процесса.

Параметрическое изменение симметрии позволяет описывать не только состояния того или другого явления. Оно удобно, если это делать корректно, для описания динамического процесса. Представленный алгоритм дает «подсказку», что нужно объединять известные симметрии состояний, если мы желаем описывать процессы их изменения.

Известно, что теория приобретает элементы фундаментального знания, если она имеет представление в форме алгебры, дополняя операции произведения суммированием.

Что в этом случае представляет модель в форме сигруппы Галилея-Лоренца? Рассмотрим пару преобразований дифференциалов координат и времени, принадлежащих сигруппе:

$$\begin{pmatrix} dx' \\ cdt' \end{pmatrix} = \gamma_1 \begin{pmatrix} 1 & \frac{u_1}{c} \\ w_1 \frac{u_1}{c} & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dx \\ cdt \end{pmatrix} = A \begin{pmatrix} dx \\ cdt \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} dx'' \\ cdt'' \end{pmatrix} = \gamma_2 \begin{pmatrix} 1 & \frac{u_2}{c} \\ w_2 \frac{u_2}{c} & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dx' \\ cdt' \end{pmatrix} = B \begin{pmatrix} dx' \\ cdt' \end{pmatrix},$$

$$\gamma_1 = \left(1 - w_1 \frac{u_1^2}{c^2}\right)^{-0,5}, \gamma_2 = \left(1 - w_2 \frac{u_2^2}{c^2}\right)^{-0,5},$$

Получим произведение элементов вида

$$\begin{pmatrix} dx'' \\ cdt'' \end{pmatrix} = \gamma_2 \gamma_1 \begin{pmatrix} 1 + w_1 \frac{u_1 u_2}{c^2} & \frac{u_1 + u_2}{c} \\ \frac{w_1 u_1 + w_2 u_2}{c} & 1 + w_2 \frac{u_1 u_2}{c^2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dx \\ cdt \end{pmatrix} = C \begin{pmatrix} dx \\ cdt \end{pmatrix} =$$

$$= \gamma_2 \gamma_1 \frac{\gamma_{1,2}}{\gamma_{1,2}} \begin{pmatrix} 1 & \frac{u_1 + u_2}{c} \\ \frac{w_1 u_1 + w_2 u_2}{c} & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dx \\ cdt \end{pmatrix} + \gamma_2 \gamma_1 \frac{u_1 u_2}{c^2} \begin{pmatrix} w_1 & 0 \\ 0 & w_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dx \\ cdt \end{pmatrix},$$

$$k = \frac{\gamma_2 \gamma_1}{\gamma_{1,2}}, \sigma = \gamma_2 \gamma_1 \frac{u_1 u_2}{c^2} \begin{pmatrix} w_1 & 0 \\ 0 & w_2 \end{pmatrix}, \gamma_{1,2} = \left(1 - \left(\frac{w_1 u_1 + w_2 u_2}{c}\right)\left(\frac{u_1 + u_2}{c}\right)\right)^{-0,5}.$$

Его свойства таковы:

$$A \cdot B = \kappa C + \sigma_1, B \cdot A = \kappa C + \sigma_2,$$
$$A, B, C \Rightarrow M_1, \kappa, \sigma_i \Rightarrow M_2, M_3,$$
$$\Delta = A \cdot B - B \cdot A = \sigma_1 - \sigma_2,$$
$$\frac{1}{2}(A \cdot B + B \cdot A) = \kappa C + \frac{1}{2}(\sigma_1 + \sigma_2).$$

Зададим элемент сигруппы через элемент канонической группы Лорентца и элемент группы треугольных матриц, принадлежащих унимодулярной группе. Получим

$$\frac{1}{\sqrt{1 - w\frac{u^2}{c^2}}} \begin{pmatrix} 1 & \frac{u}{c} \\ w\frac{u}{c} & 1 \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}} \begin{pmatrix} 1 & \frac{u}{c} \\ \frac{u}{c} & 1 \end{pmatrix} \cdot \frac{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}}{\sqrt{1 - w\frac{u^2}{c^2}}} \begin{pmatrix} \frac{1 - \frac{u^2}{c^2} w}{1 - \frac{u^2}{c^2}} & 0 \\ \frac{(w-1)\frac{u}{c}}{1 - \frac{u^2}{c^2}} & 1 \end{pmatrix}.$$

Элементы A,B,C принадлежат сигруппе M_1 , элементы κ,σ принадлежат, соответственно, мультипликативной и аддитивной группам, ассоциированным с данной сигруппой.

Покажем, что произведение элементов сигруппы согласуется со структурой сигруппы. По этой причине действие сигруппы можно рассматривать как действие произведения двух согласованных между собой неизоморфных групп.

Выразим элемент, принадлежащий группе треугольных матриц, в виде произведения элементов двух других групп:

$$G_{1,2}=\frac{\sqrt{1-\frac{u^2}{c^2}}}{\sqrt{1-w\frac{u^2}{c^2}}}\begin{pmatrix}\frac{1-\frac{u^2}{c^2}w}{1-\frac{u^2}{c^2}} & 0\\ \frac{(w-1)\frac{u}{c}}{1-\frac{u^2}{c^2}} & 1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1 & 0\\ \frac{(w-1)\frac{u}{c}}{1-\frac{u^2}{c^2}w} & 1\end{pmatrix}\cdot\frac{\sqrt{1-\frac{u^2}{c^2}}}{\sqrt{1-w\frac{u^2}{c^2}}}\begin{pmatrix}\frac{1-\frac{u^2}{c^2}w}{1-\frac{u^2}{c^2}} & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix}\Rightarrow G_1\cdot G_2.$$

Структура группы G_1 задана выражением вида

$$\begin{pmatrix}1 & 0\\ \sigma & 1\end{pmatrix},\ \sigma=\frac{(w-1)\frac{v}{c}}{1-\frac{v^2}{c^2}w}\cong w-\frac{v}{c}+w^2\frac{v^2}{c^2}-w\frac{v^3}{c^3}.$$

Структура группы G_2 такова:

$$\begin{pmatrix}a & 0\\ 0 & a^{-1}\end{pmatrix},\ a=\frac{\sqrt{1-w\frac{v^2}{c^2}}}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}=1+\frac{1}{2}(1-w)\frac{v^2}{c^2}-\frac{1}{4}w\frac{v^4}{c^4}.$$

Выразим сигруппу Галилея-Лорентца через группу Галилея. Тогда получим

$$\frac{1}{\sqrt{1-w\frac{u^2}{c^2}}}\begin{pmatrix}1 & \frac{u}{c}\\ w\frac{u}{c} & 1\end{pmatrix}=\frac{1}{\sqrt{1-w\frac{u^2}{c^2}}}\begin{pmatrix}1 & \frac{u}{c}\\ 0 & 1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1 & 0\\ \frac{w\frac{u}{c}}{1-w\frac{u^2}{c^2}} & 1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1-w\frac{u^2}{c^2} & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix}.$$

Оба разложения формально похожи друг на друга. Они имеют общие свойства и по-разному выражают скалярную деформацию группы Лорентца. В окрестности единичного элемента сигруппы имеет вид

$$Sg_e=I+a_k\alpha^k+b_l\beta^l+c_m\gamma^m+\ldots$$

Он алогичен локальной записи группы. Однако параметры групп, которыми представлена сигруппа, в данном случае зависимы друг от друга.

Это обстоятельство играет решающую роль при анализе законов сохранения, ассоциированных с сигруппой, а также в теории калибровочных полей, индуцируемых сигруппой. Обратим внимание на специфику структуры исследуемой сигруппы. Заметим, что возможен вариант аддитивного представления сигруппы Галилея-Лоренца, используя каноническую группу Лоренца:

$$\gamma_1\begin{pmatrix} 1 & \frac{u}{c} \\ \frac{u}{c}w & 1 \end{pmatrix} = \frac{\gamma_1}{\gamma}\gamma\begin{pmatrix} 1 & \frac{u}{c} \\ \frac{u}{c} & 1 \end{pmatrix} + \gamma_1\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \frac{v}{c}(w-1) & 1 \end{pmatrix} - \gamma_1\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Рассмотрим аддитивное разложение группы Лоренца:

$$\gamma_1\begin{pmatrix} 1 & \frac{u}{c} \\ \frac{u}{c} & 1 \end{pmatrix} = \gamma_1\begin{pmatrix} 1 & \frac{u}{c} \\ 0 & 1 \end{pmatrix} + \gamma_1\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \frac{v}{c} & 1 \end{pmatrix} - \gamma_1\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Группа Лоренца выражена через группу Галилея. Новым группам дадим название группы Барыкина и группы Ньютона. Получим морфологическую связь формул:

Ньютон + Лоренц = Галилей + Барыкин.

Аддитивное разложение сигруппы Галилея-Лоренца по группе Галилея выглядит просто:

$$\gamma_1\begin{pmatrix} 1 & \frac{u}{c} \\ \frac{u}{c}w & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & \frac{u}{c} \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\gamma_1 + \gamma_1\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \frac{u}{c}w & 1 \end{pmatrix} - \gamma_1\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

В частности, каноническая группа Лоренца выступает в роли группы Галилея, дополненной группой растяжения времени и группой согласованных деформаций для координат и времени. Группа Галилея может рассматриваться как группа Лоренца дополненная аналогичными группами:

$$\gamma\begin{pmatrix} 1 & \frac{u}{c} \\ \frac{u}{c} & 1 \end{pmatrix} = \gamma\begin{pmatrix} 1 & \frac{u}{c} \\ 0 & 1 \end{pmatrix} + \gamma\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \frac{u}{c} & 1 \end{pmatrix} - \gamma\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Аддитивное и мультипликативное представления сигруппы Галилея-Лоренца согласуются между собой по формуле: $g_1 g_2 g_3 \Leftrightarrow SG \Leftrightarrow \overline{g}_1 + \overline{g}_2 + \overline{g}_3$. Произведение элементов сигруппы можно вложить в алгебраическое множество, содержащее элементы (α, β) . Матрицу размерности 2×2 можно записать в форме сигруппы и диагональной матрицы

$$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & b \\ c & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a-1 & 0 \\ 0 & d-1 \end{pmatrix} = \alpha + \beta.$$

В таком виде, с точностью до коэффициентов, задается произведение элементов сигруппы.

Расчет показал, что элементы сигруппы объединены на алгебре Йордана:

$$x \circ y = y \circ x,$$

$$\left(x^2 \circ y\right) \circ x = x^2 \circ \left(y \circ x\right),$$

$$x \circ y = \frac{1}{2}\left(xy + yx\right).$$

Функциональная связь элементов в алгебре Йордана такова:

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

На операции вычитания получим модель биалгебры Ли:

$$x \cdot y + y \cdot x = 0,$$
$$\left(x^2 \cdot y\right) \cdot x = x^2 \cdot \left(y \cdot x\right),$$
$$x \cdot y = \left(xy - yx\right),$$
$$x^2 = \overset{m}{x \times} x.$$

В этом случае одинаковые элементы умножены согласно стандартному матричному произведению, а различные элементы подчинены условию анализа отклонения их произведения от коммутативности.

Функциональная связь элементов получит новый вид:

$$\left(x^2 y\right)x - \left(yx^2\right)x - x\left(x^2 y\right) + x\left(yx^2\right) = x^2\left(yx\right) - x^2\left(xy\right) - \left(yx\right)x^2 + \left(xy\right)x^2.$$

Обратим внимание на наличие класса преобразований координат и времени, при которых указанные *различные связи становятся идентичными*.

К этому классу относятся преобразования, характерные для элементов сигруппы

$$x = k_1\begin{pmatrix} 1 & a_1 \\ a_2 & 1 \end{pmatrix}, y = k_2\begin{pmatrix} 1 & b_1 \\ b_2 & 1 \end{pmatrix}.$$

Простой расчет показывает, что для них выполняются условия

$$x\left(x^2 y\right) = x^2\left(xy\right),$$
$$\left(yx^2\right)x = \left(yx\right)x^2.$$

Их можно записать в виде, «зеркальном» относительно знака равенства

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

В другой форме уравнения выглядят так:

$$x\left(x^2 y\right) + \left(yx^2\right)x = x^2\left(xy\right) + \left(yx\right)x^2,$$

Это легко проверить на выражениях

$$x=\begin{pmatrix}1 & a_1\\ b_1 & 1\end{pmatrix}, y=\begin{pmatrix}1 & a_2\\ b_2 & 1\end{pmatrix},$$

$$x^2=\begin{pmatrix}1+a_1b_1 & 2a_1\\ 2b_1 & 1+a_1b_1\end{pmatrix},$$

$$x^2(xy)=\begin{pmatrix}1+3a_1b_1+3a_1b_2+a_1^2b_1b_2 & 3a_1+a_2+3a_1a_2b_1+a_1^2b_1\\ 3b_1+b_2+3a_1b_1b_2+b_1^2a_1 & 1+3a_1b_1+3b_1a_2+b_1^2a_1a_2\end{pmatrix},$$

$$x(x^2y)=\begin{pmatrix}1+3a_1b_1+3a_1b_2+a_1^2b_1b_2 & 3a_1+a_2+3a_1a_2b_1+a_1^2b_1\\ 3b_1+b_2+3a_1b_1b_2+b_1^2a_1 & 1+3a_1b_1+3b_1a_2+b_1^2a_1a_2\end{pmatrix},$$

$$(yx)x^2=\begin{pmatrix}1+3a_1b_1+3a_2b_1+a_1a_2b_1^2 & 3a_1+a_2+3a_1a_2b_1+a_1^2b_1\\ 3b_1+b_2+3a_1b_1b_2+a_1b_1^2 & 1+3a_1b_1+3a_1b_2+a_1^2b_1b_2\end{pmatrix},$$

$$(yx^2)x=\begin{pmatrix}1+3a_1b_1+3a_2b_1+a_1a_2b_1^2 & 3a_1+a_2+3a_1a_2b_1+a_1^2b_1\\ 3b_1+b_2+3a_1b_1b_2+a_1b_1^2 & 1+3a_1b_1+3a_1b_2+a_1^2b_1b_2\end{pmatrix}.$$

Частным случаем анализируемых выражений являются матрицы, ассоциированные с группой Галилея при показателе отношения $w=0$ и с группой Лоренца со значением $w=1$:

$$w=0\to x=\begin{pmatrix}1 & a\\ 0 & 1\end{pmatrix}, w=1\to x=\begin{pmatrix}1 & a\\ a & 1\end{pmatrix}.$$

Принимая эту пару симметрий как «точки опоры» на двух берегах «реки симметрий», мы замечаем, что они имеют не только «фундамент» на алгебре Йордана. Между «берегами» в такой модели мы получаем «мост». Другую аналогию с решением задачи объединения симметрий мы имеем в форме ментальной «лестницы», поперечные элементы которой подчинены алгебре Ли, а продольные ее элементы функционально задаются алгеброй Йордана.

Анализ показал, что пара неизоморфных групп не могла быть объединена в одно семейство на алгебрах Ли, в которых произведения элементов вычитаются $[a,b]=ab-ba$ *один из одного. В алгебре Йордана имеет место их суммирование* $\{a,b\}=ab+ba$, *косвенно иллюстрируя математическую дополнительность симметрий Ли и Йордана. Заметим наличие косвенной физической дополнительности симметрий, приняв точку зрения, что «вычитание» естественно для электродинамики, а «суммирование» характерно для гравитации. Тогда алгоритм объединения симметрий инициирует решение задачи объединения электромагнетизма и гравитации.*

Указанный функциональный закон для связи симметрий не единственен. Анализ показал, что на ассоциативных матричных операциях для элементов вида

$$x=\begin{pmatrix}1 & a_1\\ b_1 & 1\end{pmatrix}, y=\begin{pmatrix}1 & a_2\\ b_2 & 1\end{pmatrix}$$

имеет место новый закон, зеркальный относительно знака равенства:

$$xy + x^T y^T = y^T x^T + yx.$$

Проиллюстрируем ситуацию прямым расчетом. На стандартных матричных операциях произведения и суммирования получим подтверждение закона, согласно которому равны пары некоммутативных произведений:

$$xy = \begin{pmatrix} 1+a_1b_2 & a_1+a_2 \\ b_1+b_2 & 1+a_2b_1 \end{pmatrix}, x^T y^T = \begin{pmatrix} 1+a_2b_1 & b_1+b_2 \\ a_1+a_2 & 1+a_1b_2 \end{pmatrix},$$
$$y^T x^T = \begin{pmatrix} 1+a_1b_2 & b_1+b_2 \\ a_1+a_2 & 1+a_2b_1 \end{pmatrix}, yx = \begin{pmatrix} 1+a_2b_1 & a_1+a_2 \\ b_1+b_2 & 1+a_1b_2 \end{pmatrix}.$$

Аналогичное функциональное равенство мы получаем на неассоциативной (комбинаторной) операции, когда выполняются последовательные произведения строк матриц:

$$x \overset{k}{\times} y = \begin{pmatrix} 1+a_1a_2 & a_1+b_2 \\ b_1+a_2 & 1+b_2b_1 \end{pmatrix}, x^T \overset{k}{\times} y^T = \begin{pmatrix} 1+b_2b_1 & b_1+a_2 \\ a_1+b_2 & 1+a_1a_2 \end{pmatrix},$$
$$y^T \overset{k}{\times} x^T = \begin{pmatrix} 1+b_1b_2 & a_1+b_2 \\ b_1+a_2 & 1+a_2a_1 \end{pmatrix}, y \overset{k}{\times} x = \begin{pmatrix} 1+a_2a_1 & b_1+a_2 \\ a_1+b_2 & 1+b_1b_2 \end{pmatrix}.$$

В этой модели анализируемое семейство локальных симметрий, включая и неизоморфные симметрии, свидетельствует о наличии у системы функционального равновесия в форме обобщенной, алгебраической коммутативности. Новый закон можно записать в другом виде, применив матрицу в форме двойного числа:

$$x \overset{k}{\times} y + A \overset{k}{\times} \left(A \overset{k}{\times} x \right) \overset{k}{\times} A \overset{k}{\times} \left(A \overset{k}{\times} y \right) = A \overset{k}{\times} \left(A \overset{k}{\times} y \right) \overset{k}{\times} A \overset{k}{\times} \left(A \overset{k}{\times} x \right) + y \overset{k}{\times} x \to A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, A^2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Введенная матрица «свидетельствует», что симметрии имеют взаимные отношения. Новая модель соединила не только симметрии, но и принципиально различные операции.

Поскольку физикам, и не только им, хочется, чтобы алгебраические модели могли быть полезны не только для симметрий, характеризующих взаимосвязи перемещений в пространстве, но и для структурных объектов, мы имеем для решения этой проблемы начальную реализацию. Действительно, если алгебры указанной пары множеств одинаковы, мы получаем аргумент в пользу идеи, что симметрии для пространства и времени есть также симметрии для тел.

Тонкость в том, что объектные множества представляют собой модели более высокого функционального качества: они базируются на ассоциативных и неассоциативных операциях, тогда как множества симметрий пространства и времени имеют ассоциативное представление.

Алгебраическое единство пространственно-временных симметрий и структурных объектов, задаваемых объектными числами, проявляет себя тем, что предъявленный закон корректен в объектном множестве с модульной операцией произведения и модульной операцией суммирования, так как эти операции коммутативны.

Это единство симметрий можно расширить и углубить. Речь идет о том, что возможны и реализуются одинаковые законы функциональных равновесий для пространственно-временных симметрий и для объектных чисел, ассоциированных с реальными объектами.

Множество объектных чисел M^{27} на операции комбинаторного произведения при объединении с операцией модульного суммирования имеет фундаментальное свойство на паре любых элементов вида

$$xy + yx = const = 8.$$

По этой причине имеет место функциональное обобщение алгебраического закона алгебры Йордана в форме выражения

$$\alpha = \beta,$$
$$\left(f\left(x, y, z, ...\right) y\right) x + x\left(f\left(x, y, z, ...\right) y\right) + \left(y\varphi\left(x, y, z\right)\right) x + x\left(y\varphi\left(x, y, z\right)\right) = \alpha,$$
$$\psi^2\left(x, y, z\right)\left(yx\right) + \left(yx\right)\psi^2\left(x, y, z\right) + \left(yx\right)\theta\left(x, y, z\right) + \theta\left(x, y, z\right)\left(yx\right) = \beta.$$

Это выражение дает базовое представление алгебры Йордана, если

$$f\left(x, y, z, ...\right) = \varphi\left(x, y, z, ...\right) = \psi\left(x, y, z, ...\right) = \theta\left(x, y, z, ...\right) = x^2.$$

У нас есть основания утверждать, что неассоциативная операция ассоциирована с взаимодействием информационного типа. По этой причине математически предсказывается широкий спектр алгебр, индуцированных информационным взаимодействием. Косвенно так иллюстрируется «богатство» ментальных возможностей реальных физических изделий, свойства которых могут быть представлены элементами алгебры.

Множество объектных чисел M^{27} на операции модульного произведения и модульной суммы подчинено законам указанного вида при выполнении условия

$$f\left(x, y, z, ...\right) = \varphi\left(x, y, z, ...\right) = \psi\left(x, y, z, ...\right) = \theta\left(x, y, z, ...\right).$$

Происходит так потому, что модульное произведение коммутативно, по этой причине базовые выражения состоят из 4 одинаковых выражений. Следовательно, сравнить нужно только по одному выражению из первого и второго рядов. Они имеют структуру ассоциаторов. Следовательно, равенство имеет место.

Фактически мы имеем модель изменения качества функциональных отношений. Оно проявляет себя структурой полиномиальных уравнений. Они эффективны в форме закона для множества объектов, но и для связей параметров явлений.

Функциональные равновесия можно применять в качестве алгоритма генерации разных изделий в рамках единого закона, управляемого функцией.

Заметим, с одной стороны, что алгебра Йордана симметрична, что косвенно указывает на «гравитационное» согласование пространственно-временных симметрий.

С другой стороны, алгебра пространства и времени для скоростей та же, что и алгебра для элементов объектного множества. Другими словами, симметрии для взаимосвязи скоростей и тел едины, что косвенно свидетельствует об алгебраическом единстве свойств тел и свойств самого пространства-времени.

В-третьих, наличие моделей ассоциативного и неассоциативного типа свидетельствует о том, что у тел, а потому и у пространства и времени есть энергетическое, привычное физическое, ассоциативное взаимодействие, которое согласовано с неассоциативным, информационным взаимодействие, так как их законы справедливы в одних и тех же алгебрах.

Проведенный анализ инициирует вывод: полный анализ системы симметрий и алгебраических законов может и должен базироваться не только на внешних проявлениях и признаках объектов и явлений, но и на их внутренних, зачастую скрытых, свойствах и гранях.

Проиллюстрируем указанную тонкость на примере реализации аналога алгебры Йордана для элементов сигруппы при условии применения неассоциативной комбинаторной операции произведения и стандартного суммирования матриц.

Для элементов сигруппы без множителя

$$x=\begin{pmatrix}1 & a_1\\ b_1 & 1\end{pmatrix}, y=\begin{pmatrix}1 & a_2\\ b_2 & 1\end{pmatrix}$$

имеем выражения

$$x^2=\begin{pmatrix}1+a_1^2 & a_1+b_1\\ a_1+b_1 & 1+b_1^2\end{pmatrix}, xy=\begin{pmatrix}1+a_1a_2 & a_1+b_2\\ b_1+a_2 & 1+b_1b_2\end{pmatrix}, yx=\begin{pmatrix}1+a_1a_2 & b_1+a_2\\ a_1+b_2 & 1+b_1b_2\end{pmatrix},$$

$$x^2y=\begin{pmatrix}1+a_1^2+a_1a_2+b_1a_2 & a_1+b_1+b_2+b_2a_1^2\\ a_1+b_1+b_2+a_2b_1^2 & 1+b_1^2+b_1b_2+a_1b_2\end{pmatrix},$$
$$yx^2=\begin{pmatrix}1+a_1^2+a_1a_2+b_1a_2 & a_1+b_1+b_2+a_2b_1^2\\ a_1+b_1+b_2+b_2a_1^2 & 1+b_1^2+b_1b_2+a_1b_2\end{pmatrix}.$$

Примем за основу анализа квадратичные выражения, характеризующие алгебру Йордана

$$\alpha=\beta,$$
$$\alpha=\left(x^2y\right)x+\left(yx^2\right)x+x\left(x^2y\right)+x\left(yx^2\right),$$
$$\beta=x^2\left(yx\right)+x^2\left(xy\right)+\left(yx\right)x^2+\left(xy\right)x^2.$$

Выполнив расчет на комбинаторной операции в форме последовательного произведения строк анализируемых матриц на строки, получим множество функциональных условий:

$$\left(\left(x^2y\right)x\right)^T=x\left(x^2y\right),\left(x\left(x^2y\right)\right)^T=\left(x^2y\right)x,$$
$$\left(\left(yx^2\right)x\right)^T=x\left(yx^2\right),\left(x\left(yx^2\right)\right)^T=\left(yx^2\right)x,$$
$$\left(x^2\left(yx\right)\right)^T=\left(yx\right)x^2,\left(\left(yx\right)x^2\right)^T=x^2\left(yx\right),$$
$$\left(x^2\left(xy\right)\right)^T=\left(yx\right)x^2,\left(\left(yx\right)x^2\right)^T=x^2\left(xy\right).$$

Они достаточны для формирования спектра функциональных законов на паре используемых операций.

В частности, корректен закон

$$A=B,$$
$$A=\left(\left(x^2y\right)x\right)^T+\left(yx^2\right)x+\left(x^2\left(yx\right)\right)^T+x^2\left(xy\right),$$
$$B=x\left(x^2y\right)+\left(x\left(yx^2\right)\right)^T+\left(yx\right)x^2+\left(\left(xy\right)x^2\right)^T.$$

По-разному соединяя равные величины, мы генерируем множество законов: объединение пар элементов, объединение троек элементов. Следовательно, указанная пара операций эффективна для генерации множества функциональных законов.

Подтвердим корректность выводов выражениями:

$$x^2(yx)=\begin{pmatrix}1+a_1a_2+a_1^2+a_1^3a_2+a_1b_1+a_1a_2+b_1^2+b_1a_2 & b_2+b_2a_1^2+a_1+a_1^3+a_1+a_1b_1b_2+b_1+b_1^2b_2\\ a_1+a_1^2a_2+b_1+b_1a_1a_2+b_1+a_2+b_1^3+b_1^2a_2 & a_1b_2+a_1^2+b_1b_2+b_1a_1+1+b_1b_2+b_1^2+b_1^3b_2\end{pmatrix},$$

$$((yx)x^2)^T=\begin{pmatrix}1+a_1a_2+a_1^2+a_1^3a_2+a_1b_1+a_1a_2+b_1^2+b_1a_2 & b_2+b_2a_1^2+a_1+a_1^3+a_1+a_1b_1b_2+b_1+b_1^2b_2\\ a_1+a_1^2a_2+b_1+b_1a_1a_2+b_1+a_2+b_1^3+b_1^2a_2 & a_1b_2+a_1^2+b_1b_2+b_1a_1+1+b_1b_2+b_1^2+b_1^3b_2\end{pmatrix},$$

$$x^2(xy)=\begin{pmatrix}1+a_1a_2+a_1^2+a_1^3a_2+a_1^2+a_1b_2+b_1a_1+b_1b_2 & b_1+a_2+a_1^2b_1+a_1^2a_2+a_1+a_1b_1b_2+b_1+b_1^2b_2\\ a_1+a_1^2a_2+b_1+b_1a_1a_2+a_1+b_2+b_1^2a_1+b_1^2b_2 & a_1b_1+a_1a_2+b_1^2+b_1a_2+1+b_1b_2+b_1^2+b_1^3b_2\end{pmatrix},$$

$$((xy)x^2)^T=\begin{pmatrix}1+a_1a_2+a_1^2+a_1^3a_2+a_1^2+a_1b_2+b_1a_1+b_1b_2 & b_1+a_2+a_1^2b_1+a_1^2a_2+a_1+a_1b_1b_2+b_1+b_1^2b_2\\ a_1+a_1^2a_2+b_1+b_1a_1a_2+a_1+b_2+b_1^2a_1+b_1^2b_2 & a_1b_1+a_1a_2+b_1^2+b_1a_2+1+b_1b_2+b_1^2+b_1^3b_2\end{pmatrix},$$

$$(x^2y)x=\begin{pmatrix}1+a_1^2+a_1a_2+b_1a_2+a_1b_2+b_2a_1^3+a_1^2+a_1b_1 & b_1+b_1a_1^2+b_1a_1a_2+b_1^2a_2+b_2+b_2a_1^2+a_1+b_1\\ a_1+b_1+a_2+a_2b_1^2+a_1^2b_2+a_1b_1b_2+a_1+a_1b_1^2 & a_1b_1+b_1^2+b_1a_2+b_1^3a_2+a_1b_2+b_1b_2+1+b_1^2\end{pmatrix},$$

$$(x(x^2y))^T=\begin{pmatrix}1+a_1^2+a_1a_2+b_1a_2+a_1b_2+b_2a_1^3+a_1^2+a_1b_1 & b_1+b_1a_1^2+b_1a_1a_2+b_1^2a_2+b_2+b_2a_1^2+a_1+b_1\\ a_1+b_1+a_2+a_2b_1^2+a_1^2b_2+a_1b_1b_2+a_1+a_1b_1^2 & a_1b_1+b_1^2+b_1a_2+b_1^3a_2+a_1b_2+b_1b_2+1+b_1^2\end{pmatrix},$$

$$(yx^2)x=\begin{pmatrix}1+a_1^2+a_2a_1+a_2b_1+a_1^2+a_1b_1+a_1a_2+a_1a_2b_1^2 & b_1+b_1a_1^2+b_1a_2a_1+a_2b_1^2+a_1+b_1+a_2+a_2b_1^2\\ b_2+b_2a_1^2+a_1+b_1+b_2a_1^2+a_1b_2b_1+a_1+a_1b_1^2 & b_1b_2+b_1b_2a_1^2+b_1a_1+b_1^2+b_2a_1+b_2b_1+1+b_1^2\end{pmatrix},$$

$$(x(yx^2))^T=\begin{pmatrix}1+a_1^2+a_2a_1+a_2b_1+a_1^2+a_1b_1+a_1a_2+a_1a_2b_1^2 & b_1+b_1a_1^2+b_1a_2a_1+a_2b_1^2+a_1+b_1+a_2+a_2b_1^2\\ b_2+b_2a_1^2+a_1+b_1+b_2a_1^2+a_1b_2b_1+a_1+a_1b_1^2 & b_1b_2+b_1b_2a_1^2+b_1a_1+b_1^2+b_2a_1+b_2b_1+1+b_1^2\end{pmatrix}.$$

Обратим внимание на наличие единых законов для любого конечного множества. В качестве примера рассмотрим простую возможность.

Функционально определим «зеркало» и ассоциатор:

$$[x,y,z]=x(yz)-(zy)x,\quad (x,y,z)=(xy)z-x(yz).$$

Тогда компенсируются 4 выражения

$$[x,y,z]+[z,y,x]+(x,y,z)+(z,y,x)=0.$$

Действительно, получим

$$x(yz)-(zy)x+z(yx)-(xy)z+(xy)z-x(yz)+(zy)x-z(yx)\equiv 0.$$

Если принять модель, согласно которой данные три элемента есть параметры кодонов (объектов, имеющих три слагаемые), мы имеем функциональное условие жизнедеятельности такой системы, которую можно рассматривать в качестве элемента в частице света.

Объектная параллельность

Проанализируем параллельность элементов объектного множества M^{16}, следуя их связям согласно рисунку

					13					
					8					
13					15					13
	11				8				10	
		5		↗		↖		7		
			11				10			
			↕				↕			
			4				3			
		7		↖		↗		5		
	4				6				3	
13					15					13
					6					
					13					

Определим параллельность объектов условием «зеркальности» их произведений в исследуемом множестве.

Для двух объектов параллельность характеризуется условием коммутативности $ab = ba$. Если мы рассматриваем две пары объектов, примем условие

$$ab = cd.$$

Согласно таблице комбинаторных произведений получим пары параллельных объектов:

$$11 \cdot 8 = 10 = 6 \cdot 3, 4 \cdot 11 = 8 = 3 \cdot 10, 11 \cdot 10 = 16 = 4 \cdot 3, 10 \cdot 11 = 3 \cdot 4 = 14, 4 \cdot 8 = 1 = 6 \cdot 10, ...$$

На рисунке в форме правильного многоугольника этим парам ставятся в соответствие линии, которые визуально параллельны.

Однако ситуация визуально «неприемлема», хотя она соответствует определению в случае, когда $8 \cdot 6 = 15 = 13 \cdot 15 = 15 \cdot 13$.

Визуально анализируемые линии, сопоставленные парам объектов «перпендикулярны», но они «параллельны» согласно определению. Другими словами, отношения между объектами не укладываются в рамки визуальных рисунков. Эта ситуация алгоритмически тривиальна. Ведь в модели неевклидовых геометрий «параллельность» определяется, например, условием достижения абсолюта, соответствующего на окружности границе круга, что не согласуется с визуальной и ментальной картиной бесконечности.

Ситуация еще интереснее, когда рассматривается система из большего числа объектов. Рассмотрим, например, четыре объекта:

$$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 = 15 = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1, \quad 1 \cdot 4 = 16 \neq 4 \cdot 1, \quad 2 \cdot 3 = 14 \neq 3 \cdot 2 = 16, ...$$

То, что параллельно в «целом», глобально, не параллельно «местно», локально.

Объектный аналог теоремы Дезарга

По известной теореме Дезарга точки пересечения линий, идущих от вершин двух треугольников, расположенных на расстоянии друг от друга, находятся на одной линии. С позиции объектной параллельности есть возможность конструирования модели, содержащей пару объектных треугольников, которые генерируют три новые точки при взаимном произведении соответствующих пар объектов. Проверка их параллельности базируется на совпадении произведения этой тройки в прямом и обратном порядке расположения элементов.

Покажем, что объектное множество содержит в своей структуре аналог теоремы Дезарга.

Для подтверждения этой возможности рассмотрим рисунок с элементами объектного множества M^{16}:

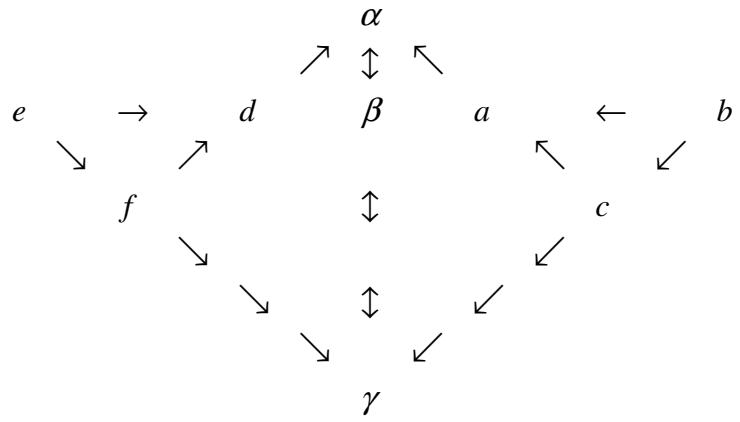


Рисунок заполним конкретными объектами и рассмотрим их произведения. Получим такие результаты:

a	b	c		d	e	f
1	2	3		9	10	11

,

$$ca = 15 = fd, ba = 16 = ed, bc = 14 = ef,$$
$$\alpha\beta\gamma = 13 = \gamma\beta\alpha.$$

Мы получили объектный аналог теоремы Дезарга. Ее можно представить более простым рисунком:

$$\begin{array}{ccccccc} c & \rightarrow & a & & \alpha & & d & \leftarrow & f \\ & & & & \updownarrow & & & & \\ b & \rightarrow & a & & \beta & & d & \leftarrow & e \\ & & & & \updownarrow & & & & \\ b & \rightarrow & c & & \gamma & & e & \leftarrow & f \end{array}$$

Не каждый набор элементов допускает такие результаты. Следовательно, в объектном множестве имеет место частичное выполнение аналога теоремы Дезарга.

Изменим параметры задачи и проанализируем следствия. Пусть

a	b	c		d	e	f
13	7	2		14	8	3

.

Тогда получим

$$ca = 12 \neq fd = 9, ca + fd = 5,$$
$$ba = 7 = ed,\ bc = 112 = ef.$$

Из них следуют 4 условия объектной параллельности типа $\alpha\beta\gamma = \gamma\beta\alpha$. Имеем равенства

$$5 \cdot 14 \cdot 8 = 15 = 8 \cdot 14 \cdot 5,$$
$$5 \cdot 7 \cdot 12 = 10 = 12 \cdot 7 \cdot 5,$$
$$9 \cdot 7 \cdot 12 = 14 = 12 \cdot 7 \cdot 9,$$
$$12 \cdot 7 \cdot 12 = 13 = 12 \cdot 72.$$

Заметим, что

$$12 \cdot 9 \cdot 14 \cdot 8 = 8 \neq 8 \cdot 14 \cdot 9 \cdot 12 = 6.$$

Эти результаты соответствуют общим законам объектного множества: четное и нечетное количество элементов подчинено различным «зеркальным» законам на произведении элементов. Если количество элементов нечетное, выполняются законы «зеркального» типа. Если количество элементов четное, это условие выполняется иногда. В частности, может иметь место коммутативность.

Объектная параллельность существенно отличается от визуально-геометрической и ментальной параллельности. Объекты имеют свойства, которые не согласуются с привычной логикой. Объекты как-бы «считают», сколько их в конкретном множестве при действии объектной операции. Поскольку ассоциированные свойства обеспечивает согласование структуры объектов со структурой операций, мы обнаруживаем скрытое свойство «зеркальности».

Этот факт интересен еще и потому, что при других условия функционального или симметрийного типа могут проявить себя новые, дополнительные свойства и стороны объектов и операций. При сравнении полученного результата с социальной практикой мы вправе «видеть», что полная картина свойств и возможностей объектов и явлений обнаруживается при самых разных подходах к ситуациям и они не «видны» и не ясны до тех пор, пока практика не убедит в этом.

Объектная параллельность подтверждает другой факт, известный из социальной практики: то, что кажется исследованным полностью, может иметь неожиданные и важные новые грани и стороны, но их не так легко и просто найти и принять. При этом новое не обязано, хотя иногда может это сделать, отрицать и разрушать достигнутое ранее.

Обратим внимание на новое соединение свойств ассоциативности и неассоциативности на примере объектного множества M^{16}. Введем операцию произведения элемента такого множества на элементы в нечетных и четных степенях. На основе таблицы комбинаторного произведения получим такой результат: если степени элементов нечетны, то множество неассоциативно, если элементы в четной степени, то множество становится ассоциативным. Имеем пару законов, которые операционно дополняют друг друга:

$$a \otimes b = a \cdot b^{2n+1}, a^{2n+1} \otimes b \to a \otimes (b \otimes c) \neq (a \otimes b) \otimes c,$$
$$a \otimes b = a \cdot b^{2n}, a^{2n} \otimes b \to a \otimes (b \otimes c) = (a \otimes b) \otimes c.$$

Приведенные аргументы подтверждают точку зрения, что новое не ограничивает дальнейшую практику и анализ, как бы оно ни представлялось полным и совершенным. Более того, новое прямо или косвенно подсказывает потребность в дальнейшем развитии. Заметим, что новое обычно «раздражает» консервативно мыслящих или ленивых людей.

Операционное маневрирование

Жизнедеятельность объектов любого вида зависит от того, что представляет собой этот объект, в каких условиях он находится, какие усилия и как он применяет *для сохранения и развития* себя, какие цели ставит перед собой или как подчинен другим объектам.

Возможности объекта, с математической точки зрения, согласованы с его структурой. Условия конструктивно задавать системой операций, которые доступны объекту и теми алгоритмами, посредством которых они реализуются на практике. Усилия и целевые установки также характеризуются алгоритмами практики и итогами, которые следуют из применения этих алгоритмов. Так можно математически представить «окно» жизнедеятельности каждого объекта.

Проанализируем простой алгоритм генерации циклического набора подмножеств на примере объектного множества M^{16} . Возьмем пару элементов с последовательным комбинаторным произведением до образования трех дополнительных элементов. Далее мы продолжим произведения первого элемента с полученным подмножеством, состоящим из 4 элементов. Процесс расчета останавливаем при получении первичного подмножества. Например, имеем генерацию подмножеств в форме строк от пары элементов 11,2:

11			
2	8	3	12
8	10	5	14
10	16	11	4
16	2	3	12
2	8	3	12

.

Проанализируем аддитивные отношения полученных подмножеств с подмножествами в форме строк с различным расположением элементов:

2	8	3	12
8	10	5	14
10	16	11	4
16	2	13	6

$\Rightarrow$

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

,

1	3	9	11
2	4	10	12
6	8	14	16
5	7	13	15

.

Получим, например, на элементах первой строки и второй таблицы аддитивные связи

$$2\cdot 1+8\cdot 2+3\cdot 3+12\cdot 4=1,$$
$$2\cdot 5+8\cdot 6+3\cdot 7+12\cdot 8=1,$$
$$2\cdot 9+8\cdot 10+3\cdot 11+12\cdot 12=1,$$
$$2\cdot 13+8\cdot 14+3\cdot 15+12\cdot 16=1,$$

$$2\cdot 1+8\cdot 5+3\cdot 9+12\cdot 13=11,$$
$$2\cdot 2+8\cdot 6+3\cdot 10+12\cdot 14=11,$$
$$2\cdot 3+8\cdot 7+3\cdot 11+12\cdot 15=11,$$
$$2\cdot 4+8\cdot 8+3\cdot 12+12\cdot 16=11.$$

Эту же пару элементов мы получаем при аналогичных аддитивных связях с другими строками первой таблицы элементов.

В частности, имеем

$$10\cdot 1+16\cdot 2+11\cdot 3+4\cdot 4=1,...10\cdot 4+16\cdot 8+11\cdot 12+4\cdot 16=11,...$$

Другой единый набор элементов генерируется на третьей таблице:

$$2\cdot 1+8\cdot 3+3\cdot 9+12\cdot 11=3,$$
$$2\cdot 2+8\cdot 4+3\cdot 10+12\cdot 12=3,$$
$$2\cdot 6+8\cdot 8+3\cdot 14+12\cdot 16=3,$$
$$2\cdot 5+8\cdot 7+3\cdot 13+12\cdot 15=3,$$

$$2\cdot 1+8\cdot 2+3\cdot 6+12\cdot 5=9,$$
$$2\cdot 3+8\cdot 4+3\cdot 8+12\cdot 7=9,$$
$$2\cdot 9+8\cdot 10+3\cdot 14+12\cdot 13=9,$$
$$2\cdot 11+8\cdot 12+3\cdot 16+12\cdot 15=9.$$

В итоге генерируется подмножество с элементами 1, 3, 9, 11.

Ситуация несколько меняется, если прямые произведения дополнить обратными. Проиллюстрируем этот факт примерами:

$$1\cdot 16+2\cdot 2+3\cdot 13+4\cdot 6=11,$$
$$16\cdot 1+2\cdot 2+13\cdot 3+6\cdot 4=1,$$
$$1\cdot 16+2\cdot 2+6\cdot 13+5\cdot 6=3,$$
$$16\cdot 1+2\cdot 2+13\cdot 6+6\cdot 5=9,$$

$$1\cdot 16+3\cdot 2+9\cdot 13+11\cdot 6=9,$$
$$16\cdot 1+2\cdot 3+13\cdot 9+6\cdot 11=3,$$
$$1\cdot 16+5\cdot 2+9\cdot 13+13\cdot 6=1,$$
$$16\cdot 1+2\cdot 5+13\cdot 9+6\cdot 13=11,...$$

Аналогичные результаты получаются на других строках.

Заметим, что начальное подмножество элементов, полученное по циклическому алгоритму, не содержит элементы 1, 7, 9, 15. Их взаимное произведение и суммирование с учетом получаемых элементов дает результат в форме всего объектного множества. Другими словами, циклический алгоритм генерирует *скрытое подмножество*, достаточное для генерации всего множества.

Заметим, что мощность генерации подмножеств согласно циклическому алгоритму зависит от выбора пары элементов. Например, получим

5			
7	15	5	13
15	7	13	5
7	15	5	13

.

Разные элементы при одних условиях и едином алгоритме могут формально и сущностно отличаться друг от друга по результатам своей «практики».

Компенсация недистрибутивности и «конденсация» в объектном множестве

Операция структурного суммирования при совместном действии с операцией комбинаторного произведения теряет привычное условие дистрибутивности:

$$a(b+c) \neq ab+ac.$$

По этой причине возникает потребность в нахождении компенсатора дистрибутивности согласно условию

$$a(b+c) = ab+ac+Q.$$

Объектные множества характеризуются фундаментальным условием

$$xy+yx = const = 14.$$

В силу этого свойства имеем тождества

$$a(b+c)+(b+c)a+14 = ab+ba+ac+ca,$$
$$a(b+c+d)+(b+c+d)a = ab+ba+ac+ca+ad+da,...$$

Компенсаторы дистрибутивности зависят от количества элементов в скобках. В данных ситуациях получим выражения

$$a(b+c) = ab+ac+Q_2,\ \ Q_2 = ba+ca-(b+c)a-14,$$

$$a(b+c+d) = ab+ac+Q_3,\ \ Q_3 = ad+ba+ca+da-(b+c+d)a.$$

Слагаемое в форме элемента с номером 14 может быть получено разными способами и с разными элементами. Это могут быть функции от элементов a,b,c , что соответствует внутренней модели компенсации дистрибутивности. Можно выполнить дополнение базового набора элементов новыми элементами на основе дополнительных функций, которые генерируют эти элементы. Но они могут быть так или иначе выбраны из объектного множества. Тогда компенсацию дистрибутивности можно назвать моделью смешения. Есть третий вариант: элементы выбираются из объектного множества без связи с исследуемым множеством. В этом случае имеем модель внутренней компенсации нарушения дистрибутивности.

Мы знаем, что объектное множество M^{16} взаимно меняет свойства ассоциативности и неассоциативности в границах модели степенной ассоциативности. При нечетных степенях одного элемента имеет место неассоциативность, при его четных степенях обеспечивается условие ассоциативности. Другими словами, свойство ассоциативности зависит от выбора условий на операции.

Объектному множеству M^{16} присуще свойство «конденсации» любой пары его элементов в один элемент под номером 16, что соответствует «нулю» этого множества. Для этого достаточно объединять элементы согласно операции

$$a*b = a(a+b)b.$$

Операция комбинаторного произведения при соединении с операцией структурной суммы в этом случае подтверждают указанную «конденсацию».

Генерация спектральной последовательности на произведении матриц

Дополним один из аналогов группы Клейна с элементами 1,5,24,27 элементом под номером 7 объектного множества M^{27} . Получим, например, таблицу произведений

×	1	5	7	24	27
1	24	27	1	1	5
5	27	24	5	5	1
7	1	5	7	24	27
24	1	5	24	24	27
27	5	1	27	27	24

.

Тривиальное расширение группы преобразовало ее в множество с качественно новыми свойствами. Убедимся в этом на примере анализа матрицы, задающей расположение элемента с номером 5 в таблице произведений. Рассмотрим степени матрицы

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

Сумма значимых элементов этой матрицы равна числу 6. При возведении такой матрицы в степень на основе матричного произведения получим новые матрицы с новой суммой значимых элементов. Их значения образуют последовательность чисел. Проиллюстрируем это свойство на нескольких степенях:

$$\underset{(6)}{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}}, \underset{(8)}{\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}, \underset{(10)}{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}}, \underset{(14)}{\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}},$$

$$\underset{(18)}{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & 4 & 0 \\ 0 & 4 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}}, \underset{(26)}{\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 8 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}, \underset{(34)}{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 8 & 8 & 0 \\ 0 & 8 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 8 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}}, \underset{(50)}{\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 16 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 8 & 8 & 0 \\ 0 & 0 & 8 & 8 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}....$$

Последовательность чисел конструируется по дублю разностей чисел согласно модели интервалов вида

δ	2	2	4	4	8	8	16	16	32	32	64	64	...

Рассмотрим другой пример. Выполним расширение мономиальной матрицы

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

Сумма значимых мест в новой матрице равна 5. Выполним многократное произведение новой матрицы на себя. Получим

$$\underset{(5)}{\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}, \underset{(8)}{\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}, \underset{(9)}{\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}, \underset{(11)}{\begin{pmatrix} 1 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}, \underset{(12)}{\begin{pmatrix} 1 & 5 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}},$$

$$\underset{(14)}{\begin{pmatrix} 1 & 6 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}, \underset{(15)}{\begin{pmatrix} 1 & 7 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}, \underset{(17)}{\begin{pmatrix} 1 & 8 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}, \underset{(18)}{\begin{pmatrix} 1 & 9 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}, \underset{(20)}{\begin{pmatrix} 1 & 10 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}, \ldots$$

Последовательность полученных чисел задается парой последовательностей с единым законом изменения последующего числа на три единицы:

E_1	8	11	14	17	20	...
E_2	9	12	15	18	21	...

.

Мы получили математический аналог спектра энергии пары согласованных между собой гармонических осцилляторов. Их удобно записать формулами вида

$$E_1 = \frac{E}{E_0} = 3n + 5, E_2 = \frac{E}{E_0} = 3n + 6.$$

Мы имеем в этой ситуации 3 значения «вакуумных» энергий осцилляторов. Первое и второе значения одинаковы и дают дубль энергий: $E_\alpha = E_\beta = 5E_0$. Третье значение отличается множителем и имеет вид $E_\gamma = 6E_0$.

Заметим, что алгоритм на матричной операции реализуется с косвенным участием второго и четвертого рядов в базовой матрице. При всех произведениях их прямой вклад в энергии одинаков и задается числом 2 с «энергетической» добавкой $\delta E = 2E_0$.

Указанные ряды значимых мест аналогичны скрытым параметрам осцилляторов. Ситуация меняется, если значимые элементы в таких рядах меняются. В этом случае они в состоянии задать некую модель «тонкой» структуры в спектре энергий.

Расчет спектра энергии выполнен без решения уравнений динамики, реализуя новую, объектную модель анализа состояния осцилляторов и других изделий.

Объектное множество на модульных операциях произведения и суммирования

Рассмотрим свойства объектного множества, состоящего из 27 элементов:

$$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix},$$
$$(1)\qquad(2)\qquad(3)\qquad(4)\qquad(5)\qquad(6)$$

$$\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix},$$
$$(7)\qquad(8)\qquad(9)\qquad(10)\qquad(11)\qquad(12)$$

$$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix},$$
$$(13)\qquad(14)\qquad(15)\qquad(16)\qquad(17)\qquad(18)$$

$$\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix},$$
$$(19)\qquad(20)\qquad(21)\qquad(22)\qquad(23)\qquad(24)$$

$$\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}.$$
$$(25)\qquad(26)\qquad(27)$$

Они получены посредством циклических перестановок значимых элементов из 9 матриц:

$$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}.\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix},$$
$$(1)\qquad(4)\qquad(7)\qquad(10)\qquad(13)$$

$$\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix}.\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}.$$
$$(16)\qquad(19)\qquad(22)\qquad(25)$$

Таблица модульных произведений объектного множества M^{27}:

$\underset{m}{\times}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	24	11	17	13	27	19	1	5	9	24	11	17	13	27
2	11	18	23	21	13	25	2	4	9	21	13	25	11	18
3	17	23	12	25	19	15	3	6	9	6	9	3	9	3
4	13	21	25	18	11	23	4	2	9	18	11	23	13	21
5	27	13	19	11	24	17	5	1	9	27	13	19	11	24
6	19	25	15	23	17	12	6	3	9	3	9	6	9	6
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
8	5	4	6	2	1	3	8	7	9	14	13	15	11	10
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	24	21	6	18	27	3	10	14	9	7	11	15	13	8
11	11	13	9	11	13	9	11	13	9	11	13	9	11	13
12	17	25	3	23	19	6	12	15	9	15	9	12	9	12
13	13	11	9	13	11	9	13	11	9	13	11	9	13	11
14	27	18	3	21	24	6	14	10	9	8	13	12	11	7

$\underset{m}{\times}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	19	23	6	25	17	3	15	12	9	12	9	15	9	15
16	27	4	12	2	24	15	16	20	9	22	13	3	11	26
17	19	9	17	9	17	19	17	19	9	19	9	17	9	17
18	13	2	23	4	11	25	18	21	9	4	11	25	13	2
19	17	9	19	9	19	17	19	17	9	17	9	19	9	19
20	24	2	15	4	27	12	20	16	9	26	11	6	13	22
21	11	4	25	2	13	23	21	18	9	2	13	23	11	4
22	5	18	15	21	1	12	22	26	9	16	13	6	11	20
23	9	23	25	25	9	23	23	25	9	25	9	23	9	23
24	1	11	19	13	5	17	24	27	9	1	11	19	13	5
25	9	25	23	23	9	25	25	23	9	23	9	25	9	25
26	1	21	12	18	5	15	26	22	9	20	11	3	13	16
27	5	13	17	11	1	19	27	24	9	5	13	17	11	1

$\times_m$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	19	27	19	13	17	24	11	5	9	1	9	1	5
2	23	4	9	2	9	2	4	18	23	11	25	21	13
3	6	12	17	23	19	15	25	15	25	19	23	12	17
4	25	2	9	4	9	4	2	21	25	13	23	18	11
5	17	24	17	11	19	27	13	1	9	5	9	5	1
6	3	15	19	25	17	12	23	12	23	17	25	15	19
7	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
8	12	20	19	21	17	16	18	26	25	27	23	22	24
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	12	22	19	4	17	26	2	16	25	1	23	20	5
11	9	13	9	11	9	11	13	13	9	11	9	11	13
12	15	3	17	25	19	6	23	6	23	19	25	3	17
13	9	11	9	13	9	13	11	11	9	13	9	13	11
14	15	26	17	2	19	22	4	20	23	5	25	16	1

$\times_m$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
15	12	6	19	23	17	3	25	3	25	17	23	6	19
16	6	7	17	21	19	8	18	10	25	5	23	14	1
17	19	17	19	9	17	19	9	19	9	17	9	17	19
18	23	21	9	18	9	18	21	2	23	13	25	4	11
19	17	19	17	9	19	17	9	17	9	19	9	19	17
20	3	8	19	18	17	7	21	14	23	1	25	10	5
21	25	18	9	21	9	21	18	4	25	11	23	2	13
22	3	10	19	2	17	14	4	7	23	27	25	8	24
23	25	25	9	23	9	23	25	23	25	9	23	25	9
24	17	5	17	13	19	1	11	27	9	24	9	24	27
25	23	23	9	25	9	25	23	25	23	9	25	23	9
26	6	14	17	4	19	10	2	8	25	24	23	7	27
27	19	1	19	11	17	5	13	24	9	27	9	27	24

Таблица модульного суммирования элементов объектного множества M^{27}:

$+_m$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	5	6	4	8	9	7	2	3	1	16	17	18	27	25
2	6	4	5	9	7	8	3	1	2	17	18	16	25	26
3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	18	16	17	26	27
4	8	9	7	2	3	1	5	6	4	22	23	24	21	19
5	9	7	8	3	1	2	6	4	5	23	24	22	19	20
6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	24	22	23	20	21
7	2	3	1	5	6	4	8	9	7	11	12	10	14	15
8	3	1	2	6	4	5	9	7	8	12	10	11	15	13
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10	16	17	18	22	23	24	11	12	10	14	15	13	8	9
11	17	18	16	23	24	22	12	10	11	15	13	14	9	7
12	18	16	17	24	22	23	10	11	12	13	14	15	7	8
13	27	25	26	21	19	20	14	15	13	8	9	7	11	12
14	25	26	27	19	20	21	15	13	14	9	7	8	12	10

$+_m$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	26	27	25	20	21	19	13	14	15	7	8	9	10	11
16	23	24	22	12	10	11	17	18	16	25	26	27	3	1
17	24	22	23	10	11	12	18	16	17	26	27	25	1	2
18	22	23	24	11	12	10	16	17	18	27	25	26	2	3
19	13	14	15	26	27	25	20	21	19	4	5	6	24	22
20	14	15	13	27	25	26	21	19	20	5	6	4	22	23
21	15	13	14	25	26	27	19	20	21	6	4	5	23	24
22	12	10	11	17	18	16	23	24	22	19	20	21	6	4
23	10	11	12	18	16	17	24	22	23	20	21	19	4	5
24	11	12	10	16	17	18	22	23	24	21	19	20	5	6
25	20	21	19	13	14	15	26	27	25	1	2	3	18	16
26	21	19	20	14	15	13	27	25	26	2	3	1	16	17
27	19	20	21	15	13	14	25	26	27	3	1	2	17	18

$+_m$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	26	23	24	22	13	14	15	12	10	11	20	21	19
2	27	24	22	23	14	15	13	10	11	12	21	19	20
3	25	22	23	24	15	13	14	11	12	10	19	20	21
4	20	12	10	11	26	27	25	17	18	16	13	14	15
5	21	10	11	12	27	25	26	18	16	17	14	15	13
6	19	11	12	10	25	26	27	16	17	18	15	13	14
7	13	17	18	16	20	21	19	23	24	22	26	27	25
8	14	18	16	17	21	19	20	24	22	23	27	25	26
9	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
10	7	25	26	27	4	5	6	19	20	21	1	2	3
11	8	26	27	25	5	6	4	20	21	19	2	3	1
12	9	27	25	26	6	4	5	21	19	20	3	1	2
13	10	3	1	2	24	22	23	6	4	5	18	16	17
14	11	1	2	3	22	23	24	4	5	6	16	17	18

$+_m$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
15	12	2	3	1	23	24	22	5	6	4	17	18	16
16	2	20	21	19	8	9	7	13	14	15	5	6	4
17	3	21	19	20	9	7	8	14	15	13	6	4	5
18	1	19	20	21	7	8	9	15	13	14	4	5	6
19	23	8	9	7	17	18	16	2	3	1	12	10	11
20	24	9	7	8	18	16	17	3	1	2	10	11	12
21	22	7	8	9	16	17	18	1	2	3	11	12	10
22	5	13	14	15	2	3	1	26	27	25	8	9	7
23	6	14	15	13	3	1	2	27	25	26	9	7	8
24	4	15	13	14	1	2	3	25	26	27	7	8	9
25	17	5	6	4	12	10	11	8	9	7	23	24	22
26	18	6	4	5	10	11	12	9	7	8	24	22	23
27	16	4	5	6	11	12	10	7	8	9	22	23	24

Наличие пары операций достаточно для конструирования алгебр. В рассматриваемом случае мы имеем ассоциативную операцию произведения и операцию дистрибутивного суммирования. По этой причине, с формальной точки зрения, расчетные ситуации кажутся простыми. Анализ свидетельствует, что это не так.

Подтвердим анализ фактами. Например, объектное множество M^{27} подчинено условию функционального равновесия $(ab)(cb)=(ac)(bb)$. Имеет место функциональное равновесие вида «геометрического» типа $(ac)(bd)=(ad)(bc)$. Проиллюстрируем его таблицей:

a	b	c	d	$(ac)(bd)$	$(ad)(bc)$
1	5	7	14	1	1
17	3	10	2	9	9
8	11	15	26	9	9
6	7	8	9	9	9
1	3	5	15	19	19
4	12	20	23	25	25

.

В объектном множестве M^{27} частично выполняется закон Сейгла

$$\Lambda = J(x,y,z)w = J(w,x,yz)+J(w,y,zx)+J(w,z,xy)=\Pi,$$
$$J(x,y,z)=xyz+yzx+zxy.$$

Проиллюстрируем его таблицей:

x	y	z	w	Λ	Π
5	16	21	10	11	11
7	10	14	22	9	9
10	10	20	20	9	9
26	10	16	20	9	9
1	8	27	15	9	9

.

Функциональное условие Сейгла выполняет дополнительно функцию концентратора, так как во многих ситуациях преобразует набор из 4 элементов в один элемент под номером 9, который выполняет функцию объектного нуля в объектном множестве. Условия

$$a(a+b)b=b(b+a)a,\ J(x,y,z)w=J(x,y,xz)$$

выполняются частично, только на определенных наборах величин.

Элементы

ξ	$\rightarrow$	7	8	10	14	16	20	22	26

имеют свойство многократной «защиты» от их влияния для любого элемента x объектного множества в форме условий

$$\xi x\xi = x, (\xi(\xi x\xi)\xi)=x, (\xi(\xi(\xi x\xi)\xi)\xi)=x,...$$

Из предыдущего анализа следует вывод, что множества анализируемого вида имеет спектр функциональных законов. Подтвердим его расчетами.

Проанализируем свойства конечного подмножества с номерами элементов

7	8	10	14	16	20	22	26

.

Их матричная структура такова:

$$\underset{(7)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}},\ \underset{(8)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix}},\ \underset{(10)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix}},\ \underset{(14)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}},$$

$$\underset{(16)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}},\ \underset{(20)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix}},\ \underset{(22)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix}},\ \underset{(26)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}}.$$

Таблица модульных произведений номеров значимых мест имеет вид

×	7	8	10	14	16	20	22	26
7	7	8	10	14	16	20	22	26
8	8	7	14	10	20	16	26	22
10	10	14	7	8	22	26	16	20
14	14	10	8	7	26	22	20	16
16	16	20	22	26	7	8	10	14
20	20	16	26	22	8	7	14	10
22	22	26	16	20	10	14	7	8
26	26	22	20	16	14	10	8	7

.

Таблица суммирования номеров значимых мест по модулю числа 2 такова:

+	7	8	10	14	16	20	22	26
7	8	7	14	10	20	16	26	22
8	7	8	10	14	16	20	22	26
10	14	10	8	7	26	22	20	16
14	10	14	7	8	22	26	16	20
16	20	16	26	22	8	7	14	10
20	16	20	22	26	7	8	10	14
22	26	22	20	16	14	10	8	7
26	22	26	16	20	10	14	7	8

.

Эта таблица суммирований, с точностью до знаков, аналогична таблице произведений для октонионов. Есть возможность выполнить согласование модели гиперкомплексных чисел с моделью данного объектного множества и системы его подмножеств.

Анализ свидетельствует о подчинении множества объектной алгебре Сейгла с условиями

$$J(x,y,z)=xyz+yzx+zxy,$$
$$\Lambda=J(x,y,z)w=J(w,x,yz)+J(w,y,zx)+J(w,z,xy)=\Pi.$$

Проиллюстрируем выполнение этого условия таблицей:

x	y	z	w	Λ	Π
7	10	14	22	26	26
8	8	8	8	7	7
26	10	16	20	16	16
10	10	20	20	7	7

.

Элементы объектного множества M^{27} имеют группировки в форме подмножеств со свойствами группы, которая изоморфна группе Клейна. Представим анализ таблицами, для которых верна одна ассоциативная конформация с элементами

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

Матрицы и таблицы таковы:

$$\underset{(1)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}},\underset{(5)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}},\underset{(24)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}},\underset{(27)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}},$$

$\times$	1	5	24	27
1	24	27	1	5
5	27	24	5	1
24	1	5	24	27
27	5	1	27	24

,

$$\underset{(2)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(4)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix}},\underset{(18)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(21)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}},$$

×	2	4	18	21
2	18	21	2	4
4	21	18	4	2
18	2	4	18	21
21	4	2	21	18

,

$$\underset{(3)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}},\underset{(6)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(12)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(15)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix}},$$

×	3	6	12	15
3	12	15	3	6
6	15	12	6	3
12	3	6	12	15
15	6	3	15	12

.

Заметим, что перестановка элементов не меняет структуры ассоциированной конформации:

×	24	27	5	1
24	24	27	5	1
27	27	24	1	5
5	5	1	24	27
1	1	5	27	27

,

×	1	24	5	27
1	24	1	27	5
24	1	24	5	27
5	27	5	24	1
27	5	27	1	24

,

×	1	27	24	5
1	24	5	1	27
27	5	24	27	1
24	1	27	24	5
5	27	1	5	24

,...

Объектное множество содержит пары элементов, модульное произведение для которых аналогично суммированию элементов поля F_2 :

×	13	11
13	13	11
11	11	13

,

×	19	17
19	19	17
17	17	19

,

×	25	23
25	25	23
23	23	25

$\rightarrow$

+	0	1
0	0	1
1	1	0

.

Эти элементы имеют матричное представление

$$\underset{(13)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}},\underset{(11)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}},\underset{(19)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}},\underset{(17)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}},\underset{(25)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix}},\underset{(23)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}}.$$

Каждой матрице можно поставить в соответствие отношения трех базовых объектов.

Квадратичная алгебра объектного множества

Объектному множеству M^{27} присущи алгебраические законы, базирующиеся на одном элементе. В частности, на модульной операции произведения и операции модульного суммирования выполняется закон, который принципиально некорректен для чисел:

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

Единице с тильдой соответствует элемент с номером 7. Подтвердим закон прямым расчетом:

x	x^2	$x+\hat{1}$	$\left(x+\hat{1}\right)^2$	$x^2\left(x+\hat{1}\right)+\left(x+\hat{1}\right)x^2$	$x^2\left(x+\hat{1}\right)^2$
1	24	2	4	13	13
2	18	3	12	25	25
3	12	1	24	19	19
4	18	5	24	13	13
5	24	6	12	19	19
6	12	4	18	25	25
7	7	8	7	7	7
8	7	9	9	9	9
9	9	7	7	9	9
10	7	11	13	13	13
11	13	12	12	9	9
12	12	10	7	12	12
13	13	14	7	13	13

,

x	x^2	$x+\hat{1}$	$\left(x+\hat{1}\right)^2$	$x^2\left(x+\hat{1}\right)+\left(x+\hat{1}\right)x^2$	$x^2\left(x+\hat{1}\right)^2$
14	7	15	12	12	12
15	12	13	13	9	9
16	7	8	7	7	7
17	19	20	7	19	19
18	18	16	7	18	18
19	19	20	7	19	19
20	7	8	7	7	7
21	18	19	19	9	9
22	7	23	25	25	25
23	25	24	24	9	9
24	24	22	7	24	24
25	25	26	7	25	25
26	7	27	24	24	24
27	24	25	25	9	9

.

Таблицы иллюстрируют сущностное различие свойств чисел объектного множества и системы общепринятых чисел, что свидетельствует о новом качестве нового множества.

Операционный базис объектного множества

При исследовании свойств конечного множества представляет интерес задача нахождения его операционного базиса: подмножества, которое достаточно для генерации всего множества на основе применения к элементам операций однократного произведения и такого же суммирования.

Проиллюстрируем такую возможность на примере подмножества, состоящего из 8 элементов с номерами

7	8	10	14	16	20	22	26

.

Таблица произведений замкнута на операции модульного произведения:

$\underset{m3}{\times}$	7	8	10	14	16	20	22	26
7	7	8	10	14	16	20	22	26
8	8	7	14	10	20	16	26	22
10	10	14	7	8	22	26	16	20
14	14	10	8	7	26	22	20	16
16	16	20	22	26	7	8	10	14
20	20	16	26	22	8	7	14	10
22	22	26	16	20	10	14	7	8
26	26	22	20	16	14	10	8	7

.

Генерирует новые элементы операция модульного суммирования:

$\underset{m3}{+}$	7	8	10	14	16	20	22	26
7	8	9	11	15	17	21	23	27
8	9	7	12	13	18	19	24	25
10	11	12	14	9	25	5	19	2
14	15	13	9	10	1	23	4	17
16	17	18	25	1	20	9	13	6
20	21	19	5	23	9	16	3	11
22	23	24	19	4	13	3	26	9
26	27	25	2	17	6	11	9	22

.

Представим распределение новых элементов в их полном наборе:

1	2	3	4	5	6	⊙	⊙	9
⊙	11	12	13	⊙	15	⊙	17	18
19	⊙	21	⊙	23	24	25	⊙	27

.

Без номеров записаны базовые элементы, которые инвариантны относительно операции модульного произведения. Модульная сумма эффективно генерирует 19 новых элементов.

Некоторые свойства объектного множества на комбинаторной операции

Дополним ассоциативные таблицы модульного произведения и модульного суммирования объектного множества M^{27} неассоциативным комбинаторным произведением с правой моделью «прочтения» расположения значимых элементов.

Получим таблицу:

$\overset{k}{\times}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	7	8	9	1	2	3	4	5	6	24	22	23	20	21
2	9	7	8	3	1	2	6	4	5	23	24	22	19	20
3	8	9	7	2	3	1	5	6	4	22	23	24	21	19
4	4	5	6	7	8	9	1	2	3	18	16	17	26	27
5	6	4	5	9	7	8	3	1	2	17	18	16	25	26
6	5	6	4	8	9	7	2	3	1	16	17	18	27	25
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
8	3	1	2	6	4	5	9	7	8	12	10	11	15	13
9	2	3	1	5	6	4	8	9	7	11	12	10	14	15
10	26	27	25	20	21	19	13	14	15	7	8	9	10	11
11	25	26	27	19	20	21	15	13	14	9	7	8	12	10
12	27	25	26	21	19	20	14	15	13	8	9	7	11	12
13	18	16	17	24	22	23	10	11	12	13	14	15	7	8
14	17	18	16	23	24	22	12	10	11	15	13	14	9	7

$\overset{k}{\times}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	22	23	24	11	12	10	14	15	13	8	9
16	15	13	14	25	26	27	19	20	21	6	4	5	23	24
17	14	15	13	27	25	26	21	19	20	5	6	4	22	23
18	13	14	15	26	27	25	20	21	19	4	5	6	24	22
19	22	23	24	11	12	10	16	17	18	27	25	26	2	3
20	24	22	23	10	11	12	18	16	17	26	27	25	1	2
21	23	24	22	12	10	11	17	18	16	25	26	27	3	1
22	19	20	21	15	13	14	25	26	27	3	1	2	17	18
23	21	19	20	14	15	13	27	25	26	2	3	1	16	17
24	20	21	19	13	14	15	26	27	25	1	2	3	18	16
25	11	12	10	16	17	18	22	23	24	21	19	20	5	6
26	10	11	12	18	16	17	24	22	23	20	21	19	4	5
27	12	10	11	17	18	16	23	24	22	19	20	21	6	4

$\overset{k}{\times}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	19	11	12	10	25	26	27	16	17	18	15	13	14
2	21	10	11	12	27	25	26	18	16	17	14	15	13
3	20	12	10	11	26	27	25	17	18	16	13	14	15
4	25	22	23	24	15	13	14	11	12	10	19	20	21
5	27	24	22	23	14	15	13	10	11	12	21	19	20
6	26	23	24	22	13	14	15	12	10	11	20	21	19
7	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
8	14	18	16	17	21	19	20	24	22	23	27	25	26
9	13	17	18	16	20	21	19	23	24	22	26	27	25
10	12	2	3	1	23	24	22	5	6	4	17	18	16
11	11	1	2	3	22	23	24	4	5	6	16	17	18
12	10	3	1	2	24	22	23	6	4	5	18	16	17
13	9	27	25	26	6	4	5	21	19	20	3	1	2

$\overset{k}{\times}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
14	8	26	27	25	5	6	4	20	21	19	2	3	1
15	7	25	26	27	4	5	6	19	20	21	1	2	3
16	22	7	8	9	16	17	18	1	2	3	11	12	10
17	24	9	7	8	18	16	17	3	1	2	10	11	12
18	23	8	9	7	17	18	16	2	3	1	12	10	11
19	1	19	20	21	7	8	9	15	13	14	4	5	6
20	3	21	19	20	9	7	8	14	15	13	6	4	5
21	2	20	21	19	8	9	7	13	14	15	5	6	4
22	16	4	5	6	11	12	10	7	8	9	22	23	24
23	18	6	4	5	10	11	12	9	7	8	24	22	23
24	17	5	6	4	12	10	11	8	9	7	23	24	22
25	4	15	13	14	1	2	3	25	26	27	7	8	9
26	6	14	15	13	3	1	2	27	25	26	9	7	8
27	5	13	14	15	2	3	1	26	27	25	8	9	7

Ее легко дополнить таблицей неассоциативного комбинаторного произведения с левым «прочтением» мест значимых элементов. Обусловлено это свойством объектного множества, согласно которому сумма этих произведений для двух элементов является инвариантом множества.

Имеет место закон

$$x \underset{\leftarrow}{\overset{k}{\times}} y + x \underset{\rightarrow}{\overset{k}{\times}} y = const = 8 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Следуя ему, согласующиеся элементы объединяются в подмножества:

		1		
6	↔	↕	↔	2
		↕		
5	↔	↕	↔	3
		4		

,

		10		
15	↔	↕	↔	11
		↕		
14	↔	↕	↔	12
		13		

,

		16		
21	↔	↕	↔	17
		↕		
20	↔	↕	↔	18
		19		

,

		22		
27	↔	↕	↔	23
		↕		
26	↔	↕	↔	24
		25		

,

		7		
9	↔	↕	↔	8
		↕		
8	↔	↕	↔	9
		7		

.

Стрелками указаны соответствия между элементами произведения для пары элементов, которые получаются на левой и правой операциях комбинаторного типа.

Специфика ситуации в том, что указанные подмножества при их объединении с подмножеством из элементов 7,8,9 замкнуты на операциях комбинаторного типа и на операции модульного суммирования. Этого свойства нет на операции модульного произведения.

Комбинаторное произведение в объектном множестве генерирует топологию Зарисского.

Комбинаторная операция имеет уникальные функциональные свойства:

$$xy \neq yx,$$
$$xyx = yxy,$$
$$xyy = x,$$
$$xyy + y = yyx + x.$$

Представляют интерес геометрические свойства объектного множества

$$x + y = z \Rightarrow x^3 + y^3 = z^3, \ldots$$

Условие Брахмагупты $\left(a^2 + b^2\right)\left(c^2 + d^2\right) = \left(ac + bd\right)^2 + \left(ad - bc\right)^2$ не выполняется на комбинаторной операции, дополненной операцией модульного суммирования.

Обратим внимание на свойство подмножеств объектного множества, состоящих из 3 элементов. Они объединены в подмножество по условию, что их значимые элементы образуют конформацию при стандартном суммировании матриц, представляющих данные элементы.

Обозначим их греческими буквами для удобства последующего анализа:

α	$\rightarrow$	1	4	7	10	13	16	19	22	25
β	$\rightarrow$	2	5	8	11	14	17	20	23	26
γ	$\rightarrow$	3	6	9	12	15	18	21	24	27

.

Рассмотрим два общих треугольника с указанными элементами и с разной «ориентацией»:

		α		
	$\nearrow$		$\searrow$	
γ		$\leftarrow$		β

,

		α		
	$\swarrow$		$\nwarrow$	
γ		$\rightarrow$		β

.

Они удобны для отображения тройки единых законов, которым на операции комбинаторного произведения подчинены элементы объектного множества. Они таковы:

$$\alpha^2 = \beta^2 = \gamma^2 \rightarrow 7,$$
$$\alpha\beta = \beta\gamma = \gamma\alpha \rightarrow 8,$$
$$\alpha\gamma = \gamma\beta = \beta\alpha \rightarrow 9.$$

Каждая тройка элементов имеет «похожие» свойства, хотя структура элементов у них разная. Если рассматривать их в качестве «сигнальных» объектных устройств, мы получим единую «реакцию» от каждого «звена» при указанных взаимодействиях между элементами. Если эти блоки составлены в форме линейной молекулы, реакция на внешнее влияние будет зависеть от взаимного расположения блоков.

Комбинаторная операция при объединении с операцией модульного суммирования генерирует уникальную систему функциональных связей.

В частности, любая пара элементов подчинена условиям

$$x^2 + y^2 = xy + yx = \frac{x}{y} + \frac{y}{x} \rightarrow 8.$$

Они принципиально отличаются от чисел, если для сравнения подчинить числа этим операциям. Так и должно быть, потому что объектные числа отображают, насколько развита эта модель, часть структурных свойств реальных объектов, которые могут выходить по своим свойствам за границы возможностей привычных чисел.

Комбинаторная операция в объектном множестве некоммутативна и неассоциативна

$$xy \neq yx, x(yz) \neq (xy)z.$$

Привлечение в «конструкцию» внешних элементов меняет ситуацию. При дополнении пары элементов любым третьим элементом получим коррекцию указанных свойств вида

$$xay \equiv yax, x(yz) \equiv (xay)(az), ...$$

Компенсация недистрибутивности

Объектное множество M^{27} частично дистрибутивно на неассоциативной комбинаторной операции при ее соединении с операцией модульного суммирования.

Проиллюстрируем ситуацию примерами

$$(24+12+5+8)21=10\neq 24\cdot 21+12\cdot 21+5\cdot 21+8\cdot 21=1,$$
$$(11+23+15+19)19=27=11\cdot 19+23\cdot 19+15\cdot 19+19\cdot 19,$$
$$(5+10+15+20)25=24\neq 5\cdot 25+10\cdot 25+15\cdot 25+20\cdot 25=9,...$$

Анализ свидетельствует, что недистрибутивность можно компенсировать. Для этого нужна пара элементов, один из которых действует на первое выражение слева, а другой элемент действует на второе выражение справа. Выбор пары элементов согласован со значениями, которые иллюстрируют отсутствие дистрибутивности.

Алгоритм указанного конструирования подтвердим формулами:

$$(x+y+z+p)s=\alpha, xs+ys+zs+ps=\beta,$$
$$\alpha\neq\beta,\theta=\alpha+\beta,\xi+\eta=\theta,$$
$$\xi\left((x+y+z+p)s\right)=(xs+ys+zs+ps)\eta.$$

Рассмотрим конкретный пример. Выберем 5 случайных элементов и подчиним их данному алгоритму. Получим такой результат:

$$(7+18+23+4)15=23=\alpha,$$
$$7\cdot 15+18\cdot 15+23\cdot 15+4\cdot 15=1=\beta,$$
$$\theta=\alpha+\beta=10\rightarrow\theta=\xi_i+\eta_i=10.$$

Поскольку возможны любые значения ξ_i,η_i, дающие в сумме элемент с номером 10, имеем, например, пары

ξ_i	15	18	21	3	9
η_i	13	6	27	24	10

.

Проверим корректность их применения согласно алгоритму. Получим

$$15\cdot 23=20=1\cdot 13, 18\cdot 23=3=1\cdot 6, 21\cdot 23=14=1\cdot 27, 3\cdot 23=18=1\cdot 24, 9\cdot 23=24=1\cdot 10.$$

Компенсация недистрибутивности имеет место при обратном применении элементов:

$$13\cdot 23=19=1\cdot 15, 6\cdot 23=3=1\cdot 18, 27\cdot 23=14=1\cdot 21, 24\cdot 23=18=1\cdot 3, 10\cdot 23=24=1\cdot 9.$$

Алгоритм верен и в том случае, когда имеет место дистрибутивность, генерирующая некий элемент объектного множества. Но тогда дополнительно имеются пары элементов, которые сохраняют дистрибутивность при указанных произведениях слева и справа. Уменьшая количество суммируемых элементов, мы не разрушаем предложенный метод компенсации недистрибутивности. Этот факт легко проверить на конкретных примерах. Верны условия

$$\xi_i\cdot\alpha=\beta\cdot\eta_i\leftrightarrow\eta_i\cdot\alpha=\beta\cdot\xi_i.$$

Функциональные свойства поля F_9

Конечные множества в форме полей Галуа существенно отличаются по общим параметрам от конечных множеств на структурных числах. Однако есть ряд законов, которые едины для них. Проиллюстрируем этот тезис примером. Рассмотрим конечное множество F_9, переопределив его элементы:

0	1	2	x	$1+x$	$2+x$	$2x$	$1+2x$	$2+2x$
1	2	3	4	5	6	7	8	9

.

Таблицы произведений и сумм получат такой вид:

×	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	1	3	2	7	9	7	4	6	5
4	1	4	7	3	6	9	2	5	8
5	1	5	9	6	7	2	8	3	4
6	1	6	8	9	2	4	5	7	3
7	1	7	4	2	8	5	3	9	6
8	1	8	6	5	3	7	9	4	2
9	1	9	5	8	4	3	6	2	7

,

+	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	2	3	1	5	6	4	8	9	7
3	3	1	2	6	4	5	9	7	8
4	4	5	6	7	8	9	1	2	3
5	5	6	7	8	9	7	2	3	1
6	6	4	5	9	7	8	3	1	2
7	7	8	9	1	2	3	4	5	6
8	8	9	7	2	3	1	5	6	4
9	9	7	8	3	1	2	6	4	5

.

Прямой проверкой убеждаемся в выполнении функциональных условий

$$\left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right)=\left(ac+bd\right)^2+\left(ad-bc\right)^2,$$

$$\alpha=\beta,$$

$$\alpha=x^2\left(yx\right)+x^2\left(xy\right)+\left(yx\right)x^2+\left(xy\right)x^2,$$

$$\beta=\left(x^2y\right)x+\left(yx^2\right)x+x\left(x^2y\right)+x\left(yx^2\right),$$

$$\left(ab\right)\left(cd\right)=\left(ac\right)\left(bd\right).$$

Некорректность гипотезы Ферма в модели объектных чисел

Согласно гипотезе Ферма не существует отличных от нуля *целых* чисел x, y, z, для которых справедливо функциональное равенство

$$x^n + y^n = z^n$$

для показателей степеней, которые больше 2. При степени $n = 2$ оно выполняется в форме теоремы Пифагора для прямоугольного треугольника со значениями $x = 3, y = 4, z = 5$.

В течение столетий подтверждением или опровержением гипотезы Ферма занималось большое число любителей и специалистов. По этой причине данное равенство можно рассматривать в качестве ментального двигателя математики, что оправдано практикой.

Для показателя $n = 3$, согласно Эйлеру, гипотеза Ферма верна, если в доказательстве применять «леса» в форме чисел $\xi = a + b\sqrt{-3}$. Куммер доказал справедливость гипотезы для показателей степеней в форме простых чисел, которые меньше 100 , приняв концепцию воображаемых чисел, инициированных неоднозначностью разложения, в частности, числа 21. $21 = 3 \cdot 7 = (1 + 2\sqrt{-5}) \cdot (1 - 2\sqrt{-5}) \leftrightarrow 3 = AB, 7 = CD, 1 + 2\sqrt{-5} = AC, 1 - 2\sqrt{-5} = BD.$.

Заметим, однако, что ни числа Эйлера, ни числа Куммера, ни комплексные числа Гаусса не подчиняются равенству квадратов Брахмагупты.

В настоящее время гипотеза Ферма доказана Э.Уэллсом.

Усилия в развитии теории чисел, названных алгебраическими числами, представлены томами математических результатов.

Ситуация качественно меняется с применением объектных чисел. Они представляют собой конечное множество структурных целых чисел в форме матриц, подчиненных равенству Брахмагупты. Проиллюстрируем ее на модели объектного множества M^{27}.

На модульной операции произведения кубы элементов множества равны базовым элементам: $x^3 = x, y^3 = y, z^3 = z$. По этой причине любой паре элементов модульная сумма ставит в соответствие третий элемент, что генерирует спектр законов

$$x + y = z \leftrightarrow x^3 + y^3 = z^3.$$

Следовательно, гипотеза Ферма некорректна в объектном множестве M^{27} с элементами в форме структурных целых чисел. К аналогичному выводу мы приходим при применении четных чисел в качестве показателей степеней. Убедиться в этом легко на примере модульного суммирования. Учтем операционную специфику множества, состоящую в том, что все четные степени элементов равны их квадратам. Поэтому получим, например,

$$x^{2n} + y^{2n} = z^{2n} \rightarrow x^2 + y^2 = z^2 \leftrightarrow 24 + 25 = 7, 12 + 13 = 7, 11 + 14 = 7, 16 + 21 = 7, \ldots$$

Заметим, что анализируемые равенства обеспечиваются не одним элементом, а конечными их множествами согласно свойствам бинарных произведений:

$$25 \rightarrow (23, 25)^2 = \xi^2, 12 \rightarrow (3, 6, 12, 15)^2, 13 \rightarrow (11, 15, 18)^2,$$
$$24 \rightarrow (1, 5, 24, 27)^2 = \eta^2, \; 7 \rightarrow (7, 8, 10, 14, 16, 20, 22, 26)^2 = \theta^2.$$

Проведенный анализ можно трактовать как форму обратной теоремы Ферма: уравнение $x^n + y^n = z^n$ имеет множество решений на структурных целых числах при показателях в форме натуральных чисел.

Обратная теорема Ферма

В науке есть две категории ученых: одних привлекают «неразрешимые» задачи и проблемы, пока что не имеющие решений, а других привлекают разрешимые задачи и методы применения полученных решений на практике.

Гипотеза Ферми о неразрешимости в целых чисел кажущего простым степенного уравнений в целых числах относится к первой категории.

Возможен другой вариант: построение аналога гипотезы Ферми с целевой установкой на разрешимость аналогичного уравнения.

Сформулируем ее и найдем решения в рамках модели структурных целых чисел. Целыми числами, по определению, считаются натуральные числа с их расширением числом ноль и отрицательными числами. Это множество замкнуто на операциях произведения чисел и их суммирования. Обычно речь идет о десятичном исчислении, поэтому числа не имеют десятичным дробей. Понятно, что это ограничение существенно отделяет целые числа от практических задач, нацеливая исследователя, прямо или косвенно, на задачи дискретной математики.

Определим *структурные целые числа* матрицами, элементами которых являются целые числа. Среди таких чисел есть множества, имеющие только один значимый элемент в каждой строке. Все элементы могут иметь канонический вид в форме числа «один». Именно так сконструировано объектное множество M^{27}. Оно состоит из 27 матриц, включая элементы группы перестановок из 3 элементов, а также разные немономиальные их расположения. В частности, это матрицы с формально присвоенными номерами:

$$\underset{(1)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}},\ldots\underset{(8)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix}},\ldots\underset{(10)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix}},\ldots\underset{(16)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}},\ldots\underset{(27)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}}.$$

Конечное множество замкнуто на трех операциях произведения: модульном, матричном и комбинаторном. Имеются таблицы этих произведений. Множество замкнуто на операции модульного суммирования.

Для такого множества (с возможностью расширения алгоритма на матрицы любой конечной размерности) сформулируем *обратную гипотезу Ферма*:

уравнение $x^n + y^n = z^n$ *имеет решение в модели структурных целых чисел при показателях степеней в натуральных числах, которые больше 2.*

Решение найти легко. Действительно, на комбинаторном и модульном произведениях элементы множества имеют единое свойство: $x^{2n+1} = x$. На модульном суммировании, следуя таблицам, получим искомое равенство в форме спектра решений:

$$x + y = z \leftrightarrow x^{2n+1} + y^{2n+1} = z^{2n+1}.$$

У матричной операции решений больше. С одной стороны, решения генерируют идемпотенты

$$7^n + 8^n = 9^n, 10^n + 13^n = 8^n, 17^n + 20^n = 8^n, 20^n + 27^n = 10^n, \ldots$$

С другой стороны, есть элементы, степени которых тождественны квадрату, что дает новые решения типа

$$15^{n+1} + 22^{n+1} = 7^{n+1}, 26^{n+1} + 18^{n+1} = 8^{n+1}, 11^{n+1} + 19^{n+1} = 9^{n+1}.$$

Информационная самоорганизация в объектном множестве

Рассмотрим алгоритм присоединения элементов объектного множества M^{27} к некоторой паре элементов (a,b) при последовательном действии неассоциативной, комбинаторной операции произведения с условием, что с новым элементом «взаимодействует» элемент, который расположен перед ним.

Получим последовательность элементов $a\cdot b=c, b\cdot c=d, c\cdot d=e,...$

Исследуем вариант, когда такая последовательность элементов замыкается на начальный элемент. Поскольку неассоциативное произведение мы ассоциируем с информационным обменом, мы рассматриваем простой вариант информационной самоорганизации.

Согласно таблице комбинаторного произведения получим, например, согласованное множество, которое на принятом алгоритме состоит из 6 элементов:

$$18\cdot 6=25, 6\cdot 25=20, 25\cdot 20=2, 20\cdot 2=22, 2\cdot 22=18, 22\cdot 18=6,$$
$$18\cdot 22=2, 22\cdot 2=20, 2\cdot 20=25, 20\cdot 25=6, 25\cdot 6=18, 6\cdot 18=22,...$$

Множество удобно проиллюстрировать рисунком

		18		
	↙		↘	
22				6
↕				↕
2				25
	↘		↙	
		20		

.

Проанализируем расширение данного множества в форме нового рисунка, приняв взаимное произведение элементов, расположенных напротив друг друга.

Получим модель

						18						
						↑						
22						20						6
	↖					↑					↗	
		25				18				2		
			↖		↙		↘		↗			
				22				6				
				↕				↕				
				2				25				
			↙		↘		↙		↘			
		6				20				22		
	↙					↓					↘	
2						18						25
						↓						
						20						

.

Рисунок соответствует произведениям

$$18\cdot 20=18,20\cdot 18=20,6\cdot 2=6,2\cdot 6=2,25\cdot 22=25,22\cdot 25=25,...$$

Каждый последующий уровень рисунка дублирует начальное множество с точностью до перемен в расположении элементов .

Проанализируем другой вариант произведений элементов начального множества, когда элементы находятся друг от друга на «отдалении» в один элемент. Получим дополнительно конечное множество, состоящее из 2 элементов:

$$18\cdot 25=12,6\cdot 20=14,25\cdot 2=12,20\cdot 22=14,2\cdot 18=12,22\cdot 6=14,$$

$$18\cdot 2=14,22\cdot 20=12,2\cdot 25=14,20\cdot 6=12,25\cdot 18,6\cdot 22=12.$$

Представим ситуацию рисунком:

			14				12			
	14				18				12	
				⤢		⤡				
12			22				6			14
			↕				↕			
12			2				25			14
				⤡		⤢				
	14				20				12	
				14		12				

.

Элементы множества, расположенного в центре рисунка, удобно объединить с элементами на периферии. В этом случае обнаруживаются новые связи между элементами:

$$6,12,14\to 12\cdot 6=20,6\cdot 12=18,14\cdot 6=22,6\cdot 14=18,$$
$$2,12,14\to 2\cdot 12=22,12\cdot 2=25,2\cdot 14=20,14\cdot 2=18,$$
$$20,12,14\to 20\cdot 12=22,12\cdot 20=22,20\cdot 14=2,14\cdot 20=6,$$
$$22,12,14\to 22\cdot 12=2,12\cdot 22=6,22\cdot 14=18,14\cdot 22=20,$$
$$25,14,12\to 25\cdot 14=6,14\cdot 15=2,25\cdot 12=20,12\cdot 25=18,$$
$$18,12,14\to 18\cdot 12=6,12\cdot 18=2,18\cdot 14=22,14\cdot 18=25.$$

Периферические элементы подчинены произведениям

$$12\cdot 14=12,14\cdot 12=14.$$

Тройки элементов вида $r^{123}=xyz,r^{231}=yzx,r^{312}$ на коммутаторах подчинены закону

$$\left[r^{123},r^{231}\right]+\left[r^{231},r^{312}\right]+\left[r^{312},r^{123}\right]=[0]=9.$$

Комбинаторная идентичность и модульные перемены подмножеств

Множество из 9 элементов сохраняется при взаимных комбинаторных произведениях согласно таблице

$\overset{k}{\times}$	2	6	7	12	14	18	20	22	25
2	7	2	6	22	20	12	25	18	14
6	6	7	2	18	25	22	14	12	20
7	2	6	7	12	14	18	20	22	25
12	25	20	14	7	12	2	22	6	18
14	18	22	12	14	7	25	6	20	2
18	14	25	20	6	22	7	18	2	12
20	22	12	18	25	2	20	7	14	6
22	20	14	25	2	18	6	12	7	22
25	12	18	22	20	6	14	2	25	7

.

Рассмотрим новые таблицы комбинаторных произведений:

$\overset{k}{\times}$	3	4	8	10	15	16	21	23	26
3	7	2	6	22	20	12	25	18	14
4	6	7	2	18	25	22	14	12	20
8	2	6	7	12	14	18	20	22	25
10	25	20	14	7	12	2	22	6	18
15	18	22	12	14	7	25	6	20	2
16	14	25	20	6	22	7	18	2	12
21	22	12	18	25	2	20	7	14	6
23	20	14	25	2	18	6	12	7	22
26	12	18	22	20	6	14	2	25	7

,

$\overset{k}{\times}$	1	5	9	11	13	17	19	24	27
1	7	2	6	22	20	12	25	18	14
5	6	7	2	18	25	22	14	12	20
9	2	6	7	12	14	18	20	22	25
11	25	20	14	7	12	2	22	6	18
13	18	22	12	14	7	25	6	20	2
17	14	25	20	6	22	7	18	2	12
19	22	12	18	25	2	20	7	14	6
24	20	14	25	2	18	6	12	7	22
27	12	18	22	20	6	14	2	25	7

.

Три разных подмножества имеют одинаковую таблицу комбинаторных произведений.

Обозначим подмножества греческими буквами:

α	$\rightarrow$	1	5	9	11	13	17	19	24	27
β	$\rightarrow$	2	6	7	12	14	18	20	22	25
γ	$\rightarrow$	3	4	8	10	15	16	21	23	26

.

Сопоставим комбинаторным произведениям элементы объектного множества с их номерами:

$$\alpha\alpha = \beta \rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} = 26, \beta\beta = \beta \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} = 8, \gamma\gamma = \beta \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} = 8,$$

$$\alpha\beta = \gamma \rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = 1, \beta\alpha = \alpha \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} = 14, \alpha\gamma = \alpha \rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} = 18,$$

$$0\gamma\alpha = \gamma \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = 19, \gamma\beta = \alpha \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} = 6, \beta\gamma = \gamma \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Принятое представление произведения подмножеств элементами объектного множества обеспечило генерацию подмножества из 9 элементов, в каждом из которых есть по 3 элемента из каждого из базовых подмножеств

1	11	19		6	14	18		8	23	26

.

Ассоциативное, модульное суммирование является фактором разрушения подмножества, замкнутого на комбинаторной операции согласно таблице

$+_{m3}$	2	6	7	12	14	18	20	22	25
2	4	8	3	16	26	23	15	10	21
6	8	3	4	23	21	10	26	16	15
7	3	4	8	10	15	16	21	23	26
12	16	23	10	15	8	26	4	21	3
14	26	21	15	8	10	3	23	4	16
18	23	10	16	26	3	21	8	15	4
20	15	26	21	4	23	8	16	3	10
22	10	16	23	21	4	15	3	26	8
25	21	15	26	3	16	4	10	8	23

.

С другой стороны, это свойство можно рассматривать в качестве условия генерации новых элементов объектного множества на основе множества, замкнутого на неассоциативной операции.

Исследуемые элементы имеют на неассоциативной операции ряд функциональных свойств. Например, получим равенства

$$xyx = yxy,$$
$$xyyx + y = yxxy + x.$$

На модульных операциях произведения и суммирования эти равенства не выполняются. По этой причине при применении комбинаторной операции естественно ожидать наличия новых, непривычных законов. Анализ свидетельствует, что это действительно так. Покажем это на примере.

Суммирование новых элементов генерирует таблицу

$+_{m3}$	3	4	8	10	15	16	21	23	26
3	6	7	2	18	25	22	14	12	20
4	7	2	6	22	20	12	25	18	14
8	2	6	7	12	14	18	20	22	25
10	18	22	12	14	7	25	6	20	2
15	25	20	14	7	12	2	22	6	18
16	22	12	18	25	2	20	7	14	6
21	14	25	20	6	22	7	18	2	12
23	12	18	12	20	6	14	2	25	7
26	20	14	25	2	18	6	12	7	22

.

Проанализируем модульное суммирование оставшихся элементов:

$+_{m3}$	1	5	9	11	13	17	19	24	27
1	5	9	1	17	27	24	13	11	19
5	9	1	5	24	19	11	27	17	13
9	1	5	9	11	13	1	19	24	27
11	17	24	11	13	9	27	3	19	1
13	27	19	13	9	11	1	24	5	17
17	24	11	17	27	1	19	9	13	5
19	13	27	19	5	24	9	17	1	11
24	11	17	24	19	5	13	1	27	9
27	19	13	27	1	17	5	11	9	24

.

Представим элементами объектного множества свойства модульного суммирования для рассматриваемых подмножеств:

$$\alpha+\alpha=\alpha\to\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}=7,\alpha+\beta=\beta\to\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix}=10,\beta+\alpha=\beta\to\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}=16,$$

$$\alpha+\gamma=\gamma\to\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}=13,\ \gamma+\alpha=\gamma\to\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}=19,\ \beta+\gamma=\alpha\to\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}=2,$$

$$\gamma+\beta=\alpha\to\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix}=6,\ \beta+\beta=\gamma\to\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}=27,\ \gamma+\gamma=\beta\to\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix}=23.$$

Имеем подмножество из 9 элементов, в которое содержит по три элемента из базовых подмножеств

13	19	27		2	6	7		10	16	23

.

Проанализируем свойства новых подмножеств под действием операции комбинаторного произведения и модульного суммирования.

Первое подмножество имеет такие свойства:

$\overset{k}{\times}$	1	11	19	6	13	18	8	23	26
1	7	22	25	3	21	10	5	17	13
11	25	7	22	21	10	3	13	5	17
19	22	25	71	10	3	21	17	13	5
6	5	17	13	7	25	22	3	10	21
14	17	13	5	22	7	25	10	21	3
18	13	5	17	25	22	7	21	3	10
8	3	10	21	5	13	17	7	22	25
23	21	3	10	12	17	5	25	7	22
26	10	21	3	17	5	13	22	25	7

,

$\underset{m3}{+}$	1	11	19	6	14	18	8	23	26
1	5	17	13	7	25	22	3	10	21
11	17	13	5	22	7	25	10	21	3
19	13	5	17	25	22	7	21	3	10
6	7	22	25	3	21	16	5	17	13
14	25	7	22	21	10	3	13	5	17
18	22	25	7	16	3	21	17	13	5
8	3	10	21	5	13	17	7	22	25
23	10	21	3	17	5	13	22	26	8
26	21	3	10	13	17	5	25	8	22

.

Необычно, что произведение и сумма генерируют одинаковое подмножество.

Его операционные свойства таковы:

$\overset{k}{\times}$	3	5	7	10	13	17	21	22	25
3	7	3	5	22	21	10	25	17	13
5	5	7	3	17	25	22	13	10	21
7	3	5	7	10	13	17	21	22	25
10	25	21	13	7	10	3	22	5	17
13	17	22	10	13	7	25	5	21	3
17	13	25	21	5	22	7	17	3	10
21	22	10	17	25	3	21	7	13	5
22	21	13	25	3	17	5	10	7	22
25	10	17	22	21	5	13	3	25	7

,

$\underset{m3}{+}$	3	5	7	10	13	17	21	22	25
3	6	8	1	18	26	23	14	11	19
5	8	1	6	23	19	11	26	18	14
7	1	6	8	11	14	18	19	23	26
10	18	23	11	14	8	26	6	19	1
13	26	19	14	8	11	1	23	6	18
17	23	11	18	26	1	19	8	14	6
21	14	26	19	6	23	8	18	1	11
22	11	18	23	19	6	14	1	26	8
25	19	14	26	1	18	6	11	8	23

.

Проанализируем комбинаторное произведение нового подмножества, которое получено на операции модульного суммирования базовых подмножеств:

$\overset{k}{\times}$	2	6	7	10	13	16	19	23	27
2	7	2	6	23	19	10	27	16	13
6	6	7	2	16	27	23	13	10	19
7	2	6	7	10	13	16	19	23	27
10	27	19	13	7	10	2	23	6	16
13	16	23	10	13	7	27	6	19	2
16	13	27	19	6	23	7	16	2	10
19	23	10	16	27	2	19	7	13	6
23	19	13	27	2	16	6	10	7	23
27	10	16	23	19	6	13	2	27	7

,

Специфика таблицы в том, что она есть магический квадрат, в котором строки и столбцы, а также обе диагонали, имеют одинаковое значение объектной модульной суммы в форме нуля объектного множества, заданного номером 9. Другие таблица имеют это же свойство.

Числовое расширение объектного множества M^{16}

Рассмотрим структуру и свойства множества M^{16}. Применим базовый алгоритм генерации начальных матриц, канонически (единицами) представляющих объекты многообразия M^{16}:

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

Выполним их трансляционное расширение, передвигая на одно место значимые элементы базовых матриц. Обозначим полученные матрицы номерами для удобства записи таблиц произведения и суммирования.

Получим систему элементов, представляющих множество M^{16}:

$$\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}_1,\ \begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\end{pmatrix}_2,\ \begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix}_3,\ \begin{pmatrix}0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\end{pmatrix}_4,$$

$$\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&1&0\\1&0&0&0\\0&0&1&0\end{pmatrix}_5,\ \begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&0&1\\0&1&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}_6,\ \begin{pmatrix}0&0&1&0\\1&0&0&0\\0&0&1&0\\1&0&0&0\end{pmatrix}_7,\ \begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&1&0&0\\0&0&0&1\\0&1&0&0\end{pmatrix}_8,$$

$$\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&1&0&0\end{pmatrix}_9,\ \begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&1&0\end{pmatrix}_{10},\ \begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}_{11},\ \begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix}_{12},$$

$$\begin{pmatrix}1&0&0&0\\1&0&0&0\\1&0&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix}_{13},\ \begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&1&0&0\\0&1&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix}_{14},\ \begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&1&0\\0&0&1&0\\0&0&1&0\end{pmatrix}_{15},\ \begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\end{pmatrix}_{16}.$$

Проиллюстрируем генерацию комбинаторных произведений и структурного суммирования на примере введенных матриц. Мы вводим в практику новые операции, смысл и значение которых могут быть поняты только на основе решения ряда конкретных задач.

Комбинаторное произведение базируется на расчете количества трансляций от значимых элементов в строках одной матрицы к значимым элементам, расположенным в строках другой матрицы.

Поскольку анализ можно проводить в двух направлениях, мы имеем всегда пару комбинаторных произведений. Это обстоятельство фундаментально. Оно может быть основой различия ощущений и реакций на информацию у реальных изделий.

При расчетах с ориентацией влево получим, например, такие результаты:

$$\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}\overset{k}{\times}\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&1&0\\0&0&1&0\\0&0&1&0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},$$

$$1 \qquad 15 \qquad 13$$

$$\left(\begin{array}{cccc|cccc|cccc|cccc}1&0&0&0&0&1&0&0&0&0&1&0&0&0&0&1\\0&0&1&0&0&0&1&0&0&0&1&0&0&0&1&0\end{array}\right)=\left(\begin{array}{cccc|cccc|cccc|cccc}0&0&1&0&0&1&0&0&1&0&0&0&0&0&0&1\end{array}\right),$$

$$\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&1&0&0\\0&0&0&1\\0&1&0&0\end{pmatrix}\overset{k}{\times}\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},$$

$$8 \qquad 12 \qquad 1$$

$$\left(\begin{array}{cccc|cccc|cccc|cccc}0&0&0&1&0&1&0&0&0&0&0&1&0&1&0&0\\0&0&0&1&0&0&1&0&0&1&0&0&1&0&0&0\end{array}\right)=\left(\begin{array}{cccc|cccc|cccc|cccc}1&0&0&0&0&1&0&0&0&0&1&0&0&0&0&1\end{array}\right).$$

Операция структурного суммирования базируется на расчете суммы мест значимых элементов в строках. Суммирование выполняется по модулю числа, равного размерности анализируемых матриц.

Получим, например, такие результаты:

$$\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}\overset{st}{+}\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&1&0\\0&0&1&0\\0&0&1&0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\end{pmatrix},$$

$$1 \qquad 15 \qquad 4$$

$$\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&1&0&0\\0&0&0&1\\0&1&0&0\end{pmatrix}\overset{st}{+}\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\end{pmatrix}.$$

$$8 \qquad 12 \qquad 4$$

Подчиним объекты множеств M^{16} левому комбинаторному произведению и операции структурного суммирования.

Получим таблицы:

$\overset{k}{\times}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	13	14	15	16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	16	13	14	15	4	1	2	3	8	5	6	7	12	9	10	11
3	15	16	13	14	3	4	1	2	7	8	5	6	11	12	9	10
4	14	15	16	13	2	3	4	1	6	7	8	5	10	11	12	9
5	9	10	11	12	13	14	15	16	1	2	3	4	5	6	7	8
6	12	9	10	11	16	13	14	15	4	1	2	3	8	5	6	7
7	11	12	9	10	15	16	13	14	3	4	1	2	7	8	5	6
8	10	11	12	9	14	15	16	13	2	3	4	1	6	7	8	5
9	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	1	2	3	4
10	8	5	6	7	12	9	10	11	16	13	14	15	4	1	2	3
11	7	8	5	6	11	12	9	10	15	16	13	14	3	4	1	2
12	6	7	8	5	10	11	12	9	14	15	16	13	2	3	4	1
13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
14	4	1	2	3	8	5	6	7	12	9	10	11	16	13	14	15
15	3	4	1	2	7	8	5	6	11	12	9	10	15	16	13	14
16	2	3	4	1	6	7	8	5	10	11	12	9	14	15	16	13

,

$\overset{st}{+}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	6	7	8	5	10	11	12	9	14	15	16	13	2	3	4	1
2	7	8	5	6	11	12	9	10	15	16	13	14	3	4	1	2
3	8	5	6	7	12	9	10	11	16	13	14	15	4	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	1	2	3	4
5	10	11	12	9	14	15	16	13	2	3	4	1	6	7	8	5
6	11	12	9	10	15	16	13	14	3	4	1	2	7	8	5	6
7	12	9	10	11	16	13	14	15	4	1	2	3	8	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	15	16	1	2	3	4	5	6	7	8
9	14	15	16	13	2	3	4	1	6	7	8	5	10	11	12	9
10	15	16	13	14	3	4	1	2	7	8	5	6	11	12	9	10
11	16	13	14	15	4	1	2	3	8	5	6	7	12	9	10	11
12	13	14	15	16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	2	3	4	1	6	7	8	5	10	11	12	9	14	15	16	13
14	3	4	1	2	7	8	5	6	11	12	9	10	15	16	13	14
15	4	1	2	3	8	5	6	7	12	9	10	11	16	13	14	15
16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

.

Убедимся в том, что анализируемое множество относится к категории открытого подмножества объектных чисел с матрицами, имеющими размерность 4. Проверка базируется на выполнении тождества Брахмагупты на модульных операциях произведения и суммирования:

$$\left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right)=\left(ac+bd\right)^2+\left(ad-bc\right)^2.$$

В рассматриваемом случае количество элементов объектного множества равно 256. По этой причине применение таблиц модульного произведения и суммирования не является удобным средством. Проще выполнять расчет на конкретных примерах.

Проиллюстрируем ситуацию на матрицах

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

Получим

$$a^2=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\end{pmatrix},b^2=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\end{pmatrix},a^2+b^2=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\end{pmatrix},$$

$$c^2=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\end{pmatrix},d^2=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},c^2+d^2=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},$$

$$\left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right)=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\end{pmatrix}.$$

$$ac=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\end{pmatrix},bd=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&0&1\\0&1&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},(ac+bd)^2=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\end{pmatrix},$$

$$ad=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&1&0&0\\0&0&0&1\\0&0&0&1\end{pmatrix},bc=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\end{pmatrix},(ad-bc)^2=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\end{pmatrix},$$

$$(ac+bd)^2+(ad-bc)^2=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\end{pmatrix}.$$

Следовательно, условие Брахмагупты выполняется.

Легко убедиться также в выполнении условия Брака-Тойоды

$$(ab)(cd)=(ac)(bd).$$

По указанным причинам у нас есть основания для гипотезы, что у объектного множества с матрицами размерности 4 есть все те свойства, которые имеются у объектного множества с матрицами размерности 3.

Рассмотрим еще один пример. Возьмем элементы, которые в основном не принадлежат множеству M^{16}:

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

Получим выражения

$$a^2=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},b^2=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&0&1\end{pmatrix},a^2+b^2=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\1&0&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},$$

$$c^2=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\1&0&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},d^2=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\end{pmatrix},c^2+d^2=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix},$$

$$(a^2+b^2)(c^2+d^2)=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},$$

$$ac=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},bd=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&1&0&0\end{pmatrix},ac+bd=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&0&1&0\\0&1&0&0\end{pmatrix},$$

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

$$(ac+bd)^2=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\1&0&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},(ad-bc)^2=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&0&1\end{pmatrix},$$

$$(ac+bd)^2+(ad-bc)^2=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}.$$

Следовательно, мы получили искомое условие

$$(ac+bd)^2+(ad-bc)^2=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}=(a^2+b^2)(c^2+d^2).$$

Для указанного множества элементов выполняется условие Брака-Тойоды.

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

$$ac=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},bd=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&1&0&0\end{pmatrix},(ac)(bd)=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&1&0&0\\0&0&0&1\\0&0&0&1\end{pmatrix}.$$

Общая ситуация выглядит так: стандартные матрицы и операции с ними дополнены новыми матрицами и новыми операциями.

Вся классическая физика базируется в основном на мономиальных матрицах и на операциях с матрицами ассоциативного типа. Квантовая теория меньше применяет матрицы, полагаясь больше на свойства пространства функций Гильберта.

Новый этап применения и понимания матриц обнаруживается с достижением версии, что матрицы и операции с ними (в том числе и неассоциативные операции) могут «работать» в математике и естественных науках в качестве инструмента анализа и познания Реальности в качестве новых, объектных чисел. Эти числа частично согласованы по своим свойствам с известными числами. Однако они имеют качественно новые стороны и грани, что дает гарантии нового видения Реальности и новой практики.

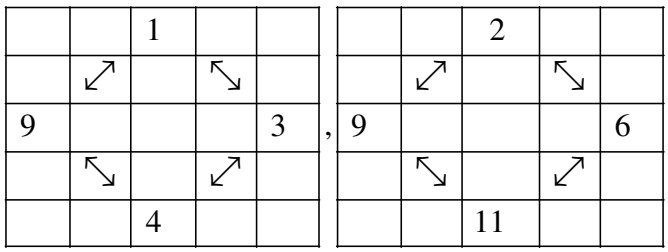
Спектр «косичек» и условий в объектном множестве

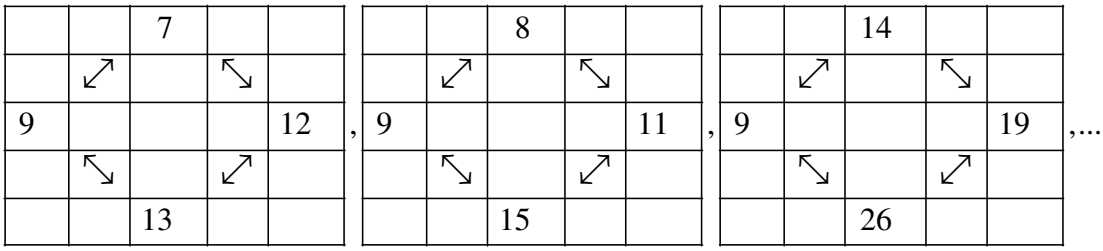
Следуя Артину, «коса» в конечном множестве подчинена условиям

$$xy = yx,$$
$$xyx = yxy.$$

Определим словом «косичка» аналогичную ситуацию с малым количеством элементов. Анализ показал, что «косички» присутствуют в объектном множестве M^{27}. Коммутативность элементов естественна на операции модульного произведения. Однако второе равенство выполняется только на некоторых подмножествах. Такие подмножества содержат элемент с номером 9 и три другие элементы объектного множества, которые функционально согласованы между собой по указанным критериям.

Укажем некоторые из них в форме рисунков:





Объектному множеству свойственна «тривиальная коса» на любой паре элементов:

$$xy \cdot yx = yx \cdot xy,$$
$$xy \cdot yx \cdot xy = yx \cdot xy \cdot yx.$$

Некоторое обобщение модели «кос» мы имеем согласно такому свойству объектного множества:

$$xy = yx,$$
$$xyyx = yxxy.$$

Заметим, что циклическая перестановка тройки элементов с применением *ассоциативной операции* модульного произведения дает одинаковый результат

$$r^{123} = xyz = r^{231} = yzx = r^{312} = zxy.$$

По этой причине на коммутаторах тривиально реализуется аналог закона Янга-Бакстера

$$\left[r^{123}, r^{231}\right] + \left[r^{231}, r^{312}\right] + \left[r^{312}, r^{123}\right] = [0].$$

Он выполняется на *неассоциативной комбинаторной операции* на любой тройке элементов. Подтвердим это свойство примерами. Пусть $x=12, y=5, z=20.$ Тогда получим

$$r^{123}=xyz=8, r^{231}=yzx=13, r^{312}=zxy=17,$$

$$\left[r^{123},r^{231}\right]+\left[r^{231},r^{312}\right]+\left[r^{312},r^{123}\right]=\left(8\cdot13-13\cdot8\right)+\left(13\cdot17-17\cdot13\right)+\left(17\cdot8-8\cdot17\right)=$$
$$=15-11+25-22+19-16=\left(15+25+19\right)-\left(11+22+16\right)=9-9=9=\left[0\right].$$

Пусть $x=2, y=13, z=6.$ В этом варианте $r^{123}=xyz=10, r^{231}=yzx=19, r^{312}=zxy=27,$

$$\left[r^{123},r^{231}\right]+\left[r^{231},r^{312}\right]+\left[r^{312},r^{123}\right]=\left(10\cdot19-19\cdot10\right)+\left(19\cdot27-27\cdot19\right)+\left(27\cdot10-10\cdot27\right)=$$
$$=23-27+6-2+19-16=\left(23+6+19\right)-\left(27+2+16\right)=9-9=9=\left[0\right].$$

Пусть $x=17, y=8, z=24.$ В этом варианте $r^{123}=xyz=14, r^{231}=yzx=4, r^{312}=zxy=3,$

$$\left[r^{123},r^{231}\right]+\left[r^{231},r^{312}\right]+\left[r^{312},r^{123}\right]=\left(14\cdot4-4\cdot14\right)+\left(4\cdot3-3\cdot4\right)+\left(3\cdot14-14\cdot3\right)=$$
$$=23-27+6-2+19-16=\left(23+6+19\right)-\left(27+2+16\right)=9-9=9=\left[0\right].$$

Из приведенных примеров следует выполнение функционального условия

$$\left\{r^{123},r^{231}\right\}+\left\{r^{231},r^{312}\right\}+\left\{r^{312},r^{123}\right\}=\left[0\right].$$

Новое условие естественно, так как разность «нулей» равна сумме «нулей». Однако оно кажется необычным с алгебраической точки зрения.

На операции модульного произведения в силу его ассоциативности выполняется закон для квазигрупп Брака-Тойоды

$$\left(ab\right)\left(cd\right)=\left(ac\right)\left(bd\right).$$

Комбинаторная операция генерирует на элементах объектного множества закон

$$xy+yx=const=8.$$

По этой причине реализуется связь

$$x\left(yz\right)+\left(yz\right)x+yz+zy=\left(xy\right)z+z\left(xy\right)+y\left(xz\right)+\left(xz\right)y.$$

На комбинаторной операции более простой вид из-за свойства $x^2=const=7$ получает закон объектной алгебры Йордана с условиями на элементы

$$\alpha=\beta,\quad \begin{array}{l}\alpha=\left(x^2y\right)x+\left(yx^2\right)x+x\left(x^2y\right)+x\left(yx^2\right),\\ \beta=x^2\left(yx\right)+x^2\left(xy\right)+\left(yx\right)x^2+\left(xy\right)x^2.\end{array}$$

Из проведенного анализа можно сделать вывод, что объектное множество M^{27} не только имеет множество операций. Оно подчинено законам, которые обнаружены ранее при анализе объектов и явлений макромира.

Операционная мутация элементов подмножеств объектного множества

Сообразно структуре элементов объектного множества M^{27} , возможно их объединение по номерам значимых мест в первой, второй и третьей строках.

Объединим элементы по номерам в первых строках матриц. Получим подмножества

$$a \to 1,4,7,10,13,18,20,24,26,$$
$$b \to 2,5,8,11,14,16,21,22,27,$$
$$c \to 3,6,9,12,15,17,19,23,25.$$

Подмножества согласованы между собой на правой комбинаторной операции $\overset{k}{\times}$, подчиняясь связям

$$aa = a, bb = a, cc = a,$$
$$bc = b, cb = c, ab = b, ba = c, ac = c, ca = b.$$

На операции модульного суммирования $\underset{m3}{+}$ связи таковы:

$$c + c = c, b + b = a, a + a = b, c + a = a, c + b = b, a + b = c.$$

Объединение элементов в подмножества по алгоритму единых мест во вторых строках генерирует новые подмножества:

$$\alpha \to 3,5,7,12,14,16,19,24,26,$$
$$\beta \to 1,6,8,10,15,17,20,22,27,$$
$$\gamma \to 2,4,9,11,13,18,21,23,25.$$

Они не замкнуты на правой комбинаторной операции, но объединены как подмножества на операции модульного произведения $\underset{m3}{\times}$ согласно условиям

$$\alpha\alpha = \alpha, \beta\beta = \alpha, \gamma\gamma = \alpha,$$
$$\alpha\beta = \beta = \beta\alpha, \alpha\gamma = \gamma = \gamma\alpha, \beta\gamma = \gamma = \gamma\beta.$$

Имеет место связь подмножеств на операции модульного суммирования со связями вида

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

Объединение элементов в подмножества по местам элементов в третьих строках матриц дает подмножества

$$\xi \to 2,6,7,12,14,18,20,22,25,$$
$$\eta \to 3,4,8,10,15,16,21,23,26,$$
$$\zeta \to 1,5,9,11,13,17,19,24,27.$$

На операциях, соответственно, модульного суммирования, модульного произведения и правого комбинаторного произведения получим связи:

$$\underset{m}{+} \Rightarrow \xi + \xi = \eta, \eta + \eta = \xi, \zeta + \zeta = \zeta, \xi + \eta = \zeta, \xi + \zeta = \xi, \eta + \zeta = \eta.$$
$$\underset{m3}{\times} \Rightarrow \xi\xi = \xi, \eta\eta = \xi, \zeta\zeta = \zeta, \xi\eta = \eta, \xi\zeta = \zeta, \eta\zeta = \zeta.$$
$$\overset{k}{\times} \Rightarrow \xi\xi = \xi, \eta\eta = \xi, \zeta\zeta = \xi, \xi\eta = \eta, \xi\zeta = \zeta, \eta\zeta = \eta.$$

Операционное богатство множества объектных чисел

Объектное множество M^{27} состоит из элементов, которые *на модульных операциях произведения и суммирования, а также на комбинаторном произведении* имеют функциональное свойство, присущее натуральным и комплексным числам, а также кватернионам в форме условия Брахмагупты. Это свойство позволяет отнести такие элементы к категории чисел, *не исключая неассоциативность* комбинаторной операции.

Анализ свидетельствует, что в данной ситуации возможно обобщение функционального условия, характеризующего алгебру Йордана

$$\alpha = \beta,$$
$$\alpha = \left(x^2 y\right)x + \left(yx^2\right)x + x\left(x^2 y\right) + x\left(yx^2\right),$$
$$\beta = x^2\left(yx\right) + x^2\left(xy\right) + \left(yx\right)x^2 + \left(xy\right)x^2.$$

Действительно, данное условие выполняется в объектном множестве на операции модульного суммирования *с модульным или комбинаторным произведением*. Но выполняется и другое условие

$$a = b,$$
$$a = \left(y^2 y\right)x + \left(yy^2\right)x + x\left(y^2 y\right) + x\left(yy^2\right),$$
$$b = y^2\left(yx\right) + y^2\left(xy\right) + \left(yx\right)y^2 + \left(xy\right)y^2.$$

Естественно рассмотреть обобщение указанных условий в форме равенств

$$\xi = \eta,$$
$$\xi = \left(f\left(x,y,z\right)y\right)x + \left(yf\left(x,y,z\right)\right)x + x\left(f\left(x,y,z\right)y\right) + x\left(yf\left(x,y,z\right)\right),$$
$$\eta = f\left(x,y,z\right)\left(yx\right) + f\left(x,y,z\right)\left(xy\right) + \left(yx\right)f\left(x,y,z\right) + \left(xy\right)f\left(x,y,z\right).$$

Функции генерируют, так или иначе, элемент объектного множества. По этой причине корректно проанализировать выполнение более простого согласования сравниваемых выражений вида

$$\theta = \omega,$$
$$\theta = \left(zy\right)x + \left(yz\right)x + x\left(zy\right) + x\left(yz\right),$$
$$\omega = z\left(yx\right) + z\left(xy\right) + \left(yx\right)z + \left(xy\right)z.$$

Анализ свидетельствует о корректности предложенного условия. При этом имеет место различие в спектре генерации сравниваемых величин при выборе различных пар $\left(x,y\right)$.

Например, при $x = 11, y = 20$ получим только элементы с номерами 9,11,13. Пара $\left(x = 5, y = 27\right)$ генерирует подмножество, замкнутое на паре модульных операций:

$$\left(1,5,9,11,13,17,19,24,27\right).$$

Пара элементов $\left(x = 7, y = 20\right)$ различным значениям z ставит в соответствие величины $\theta = z = \omega$. Эта пара элементов «не сдерживает» генерацию всех элементов объектного множества.

Можно ввести понятие функциональной меры генерации для пары элементов.

Специфика матричной операции в объектном множестве

Таблица матричных произведений элементов объектного множества M^{27} такова:

$\overset{m}{\times}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	2	3	1	6	4	5	7	8	9	22	23	24	25	26
3	3	1	2	5	6	4	7	8	9	16	17	18	19	20
4	4	5	6	1	2	3	7	8	9	10	11	12	13	14
5	5	6	4	3	1	2	7	8	9	16	17	18	19	20
6	6	4	5	2	3	1	7	8	9	22	23	24	25	26
7	7	8	9	7	8	9	7	8	9	7	8	9	7	8
8	8	9	7	9	7	8	7	8	9	8	9	7	9	7
9	9	7	8	8	9	7	7	8	9	8	9	7	9	7
10	10	11	12	13	14	15	7	8	9	10	11	12	13	14
11	11	12	10	15	13	14	7	8	9	8	9	7	9	7
12	12	10	11	14	15	13	7	8	9	14	15	13	12	10
13	13	14	15	10	11	12	7	8	9	10	11	12	13	14
14	14	15	13	12	10	11	7	8	9	14	15	13	12	10

$\overset{m}{\times}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	15	13	14	11	12	10	7	8	9	8	9	7	9	7
16	16	17	18	19	20	21	7	8	9	16	17	18	19	20
17	17	18	16	21	19	20	7	8	9	8	9	7	9	7
18	18	16	17	20	21	19	7	8	9	20	21	19	18	16
19	19	20	21	16	17	18	7	8	9	16	17	18	19	20
20	20	21	19	18	16	17	7	8	9	20	21	19	18	16
21	21	19	20	17	18	16	7	8	9	8	9	7	9	7
22	22	23	24	25	26	27	7	8	9	22	23	24	25	26
23	23	24	22	27	25	26	7	8	9	8	9	7	9	7
24	24	22	23	26	27	25	7	8	9	26	27	25	24	22
25	25	26	27	22	23	24	7	8	9	22	23	24	25	26
26	26	27	25	24	22	23	7	8	9	26	27	25	24	22
27	27	25	26	23	24	22	7	8	9	8	9	7	9	7

$\overset{m}{\times}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
2	27	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
3	21	22	23	24	25	26	27	10	11	12	13	14	15
4	15	22	23	24	25	26	27	16	17	18	19	20	21
5	21	10	11	12	13	14	15	22	23	24	25	26	27
6	27	16	17	18	19	20	21	10	11	12	13	14	15
7	9	8	9	7	9	7	8	8	9	7	9	7	8
8	8	7	8	9	7	8	9	8	9	7	9	7	8
9	8	8	9	7	9	7	8	7	8	9	7	8	9
10	15	14	15	13	12	10	11	8	9	7	9	7	8
11	8	10	11	12	13	14	15	14	15	13	12	10	11
12	11	8	9	7	9	7	8	10	11	12	13	14	15
13	15	8	9	7	9	7	8	14	15	13	12	10	11
14	11	10	11	12	13	14	15	8	9	7	9	7	8

$\overset{m}{\times}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
15	8	14	15	13	12	10	11	15	11	12	13	14	15
16	21	20	21	19	18	16	17	8	9	7	9	7	8
17	8	16	17	18	19	20	21	20	21	19	18	16	17
18	17	8	9	7	9	7	8	16	17	18	19	20	21
19	21	8	9	7	9	7	8	20	21	19	18	16	17
20	17	16	17	18	19	20	21	8	9	7	9	7	8
21	8	20	21	19	18	16	17	16	17	18	19	20	21
22	27	26	27	25	24	22	23	8	9	7	9	7	8
23	8	22	23	24	25	26	27	26	27	25	24	22	23
24	23	8	9	7	9	7	8	22	23	24	25	26	27
25	27	8	9	7	9	7	8	26	27	25	24	22	23
26	23	22	23	24	25	26	27	8	9	7	9	7	8
27	8	26	27	25	24	22	23	22	23	24	25	26	27

.

Множество имеет 4 идеала:

α	$\rightarrow$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
β	$\rightarrow$	10	11	12	13	14	15	7	8	9
γ	$\rightarrow$	16	17	18	19	20	21	7	8	9
δ	$\rightarrow$	22	23	24	25	26	27	7	8	9

.

Это легко проверить по структуре таблиц матричного произведения и модульного суммирования. Есть и другие идеалы.

В частности получим таблицы идеала из 9 элементов:

$\overset{m}{\times}$	1	5	9	11	13	17	19	24	27
1	1	5	9	11	13	17	19	24	27
5	5	1	9	17	19	11	13	24	27
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
11	11	13	9	9	9	11	13	13	11
13	13	11	9	11	13	9	9	13	11
17	17	19	9	9	9	17	19	19	17
19	19	17	9	17	19	9	9	19	17
24	24	27	9	27	24	9	9	24	27
27	27	24	9	9	9	27	24	24	27

$\overset{m}{+}$	1	5	9	11	13	17	19	24	27
1	5	9	1	17	27	24	13	11	19
5	9	1	5	24	19	11	27	17	13
9	1	5	9	11	13	17	19	24	27
11	17	24	11	13	9	27	5	19	1
13	27	19	13	9	11	1	24	5	17
17	24	11	17	27	1	19	9	13	5
19	13	27	19	5	24	9	17	1	11
24	11	17	24	19	5	13	1	27	9
27	19	13	27	1	17	5	11	9	24

.

Этот идеал получается на основе расширения подмножества, замкнутого на матричной операции вида

$\overset{m}{\times}$	11	19	9	13	17
11	9	13	9	9	11
19	17	9	9	19	9
9	9	9	9	9	9
13	11	9	9	13	9
17	9	19	9	9	17

.

Мы замечаем принципиальное различие матричной операции и других операций. Теперь у нас есть 2 ассоциативные операции произведения и пара неассоциативных, комбинаторных операций. Они дополнены операцией модульного суммирования. На такой основе можно получить спектр функциональных условий равновесия.

Интерес представляют алгебры с применением многократных операций, образованных из данных операций. Конечно, мы имеем только часть полного множества операций.

Специфика ассоциированных конформаций на матричном произведении

Ассоциированные конформации мы получаем из таблицы произведений элементов. В частности на многообразии M^{17} имеем такие связи:

$\overset{m}{\times}$	1	2	3
1	1	2	3
2	2	3	1
3	3	1	2

,

$\overset{m}{\times}$	25	26	27
25	25	26	27
26	26	27	25
27	27	25	26

$$\rightarrow \underset{(4)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix}}, \underset{(5)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}}, \underset{(6)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix}}.$$

Следовательно, идентичность таблиц произведений не гарантирует единства структур анализируемых объектов и может быть средством для получения информации о структуре других объектов исследуемого множества.

В рассматриваемом случае указанные объекты имеют такую структуру:

$$\underset{(1)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}}, \underset{(2)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}}, \underset{(3)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}}, \quad \underset{(25)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}}, \underset{(26)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}}, \underset{(27)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}}.$$

Объединение подмножеств объектного множества может стать средством дублирования имеющихся элементов. Проиллюстрируем этот факт таблицей:

$\overset{m}{\times}$	10	11	12		13	14	15
1	10	11	12		13	14	15
2	22	23	24		25	26	27
3	16	17	18		19	20	21

.

В этом случае ассоциированных конформаций нет. Произведения такого типа не «проявляют» структуру объектов.

Заметим, что идеалы объектного множества

α	$\rightarrow$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
β	$\rightarrow$	10	11	12	13	14	15	7	8	9
γ	$\rightarrow$	16	17	18	19	20	21	7	8	9
δ	$\rightarrow$	22	23	24	25	26	27	7	8	9

указывают свойство генерации только «своих» элементов при взаимодействии с другими элементами. Другими словами, они «скрывают» от ментального эксперимента ряд других объектов. Этот факт важен с позиции реальных экспериментов: если приборы настойчиво и систематически «показывают» систему свойств или структуру неких объектов, это не дает оснований для утверждения о полноте исследования. Так может в рассматриваемых условиях вести себя определенный набор измерительных устройств. Другой экспериментальный прибор даст другие результаты, дополняя полученные ранее.

Конечные подмножества непростого порядка

Обычно конечные множества имеют простой порядок. Он задается простым числом или простым числом в степени с простым числом. Объектное множество M^{27} имеет конечные множества непростого порядка на операции модульного произведения. Между ними есть некоторое структурное согласование.

Проанализируем конкретные ситуации.

Обратим внимание, что есть подмножества порядка 12, у которых есть единое «основание» в форме объектного октониона с номерами объектов 7,8,10,14,16,20,22,26. Они имеют дополнения в количестве 4 элементов, образуя с октонионом замкнутое множество:

$\underset{m}{\times}$	1	5	7	8	10	14	16	20	22	26	24	27
1	24	27	1	5	24	27	27	24	5	1	1	5
5	27	24	5	1	27	24	24	27	1	5	5	1
7	1	5	7	8	10	14	16	20	22	26	24	27
8	5	1	8	7	14	10	20	16	26	22	27	24
10	24	27	10	14	7	8	22	26	16	20	1	5
14	27	24	14	10	8	7	26	22	20	16	5	1
16	27	24	16	20	22	26	7	8	10	14	5	1
20	24	27	20	16	26	22	8	7	14	10	1	5
22	5	1	22	26	16	20	10	14	7	8	27	24
26	1	5	26	22	20	16	14	10	8	7	24	27
24	1	5	24	27	1	5	5	1	27	24	24	27
27	5	1	27	24	5	1	1	5	24	27	27	24

,

$\underset{m}{\times}$	2	4	7	8	10	14	16	20	22	26	18	21
2	18	21	2	4	21	18	4	2	18	21	2	4
4	21	18	4	2	18	21	2	4	21	18	4	2
7	2	4	7	8	10	14	16	20	22	26	18	21
8	4	2	8	7	14	10	20	16	26	22	21	18
10	21	18	10	14	7	8	22	26	16	20	4	2
14	18	21	14	10	8	7	26	22	20	16	2	4
16	4	2	16	20	22	26	7	8	10	14	21	18
20	2	4	20	16	26	22	8	7	14	10	18	21
22	18	21	22	26	16	20	10	14	7	8	2	4
26	21	18	26	22	20	16	14	10	8	7	4	2
18	2	4	18	21	4	2	21	18	2	4	18	21
21	4	2	21	18	2	4	18	21	4	2	21	18

,

$\underset{m}{\times}$	3	6	7	8	10	14	16	20	22	26	12	15
3	12	15	3	6	6	3	12	15	15	12	3	6
6	15	12	6	3	3	6	15	12	12	15	6	3
7	3	6	7	8	10	14	16	20	22	26	12	15
8	6	3	8	7	14	10	20	16	26	22	15	12
10	6	3	10	14	7	8	22	26	16	20	15	12
14	3	6	14	10	8	7	26	22	20	16	12	15
16	12	15	16	20	22	26	7	8	10	14	3	6
20	15	12	20	16	26	22	8	7	14	10	6	3
22	15	12	22	26	16	20	10	14	7	8	6	3
26	12	15	26	22	20	16	14	10	8	7	3	6
12	3	6	12	15	15	12	3	6	6	3	12	15
15	6	3	15	12	12	15	6	3	3	6	15	12

.

Есть другие множества аналогичного порядка, которые не содержат в своей структуре объектного кватерниона. Например, получим

$\underset{m}{\times}$	3	6	7	9	11	12	13	15	17	19	23	25
3	12	15	3	9	9	3	9	6	17	19	25	23
6	15	12	6	9	9	6	9	3	19	17	23	25
7	3	6	7	9	11	12	13	15	17	19	23	25
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
11	9	9	11	9	13	9	11	9	9	9	9	9
12	3	6	12	9	9	12	9	15	17	19	23	25
13	9	9	13	9	11	9	13	9	9	9	9	9
15	6	3	15	9	9	15	9	12	19	17	25	23
17	17	19	17	9	9	17	9	19	19	17	9	9
19	19	17	19	9	9	19	9	17	17	19	9	9
23	25	23	23	9	9	23	9	25	9	9	25	23
25	23	25	25	9	9	25	9	23	9	9	23	25

.

Это подмножество содержит «малые» подмножества непростого порядка:

$\underset{m}{\times}$	9	12	17	19	23	25
9	9	9	9	9	9	9
12	9	12	17	19	23	25
17	9	17	19	17	9	9
19	9	19	17	19	9	9
23	9	23	9	9	25	23
25	9	25	9	9	23	25

,

$\underset{m}{\times}$	3	6	7	9	12	15	17	19	23	25
3	12	15	3	9	3	6	17	19	25	23
6	15	12	6	9	6	3	19	17	23	25
7	3	6	7	9	12	15	17	19	23	25
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
12	2	3	12	9	12	15	17	19	23	25
15	6	3	15	9	15	12	19	17	25	23
17	17	19	17	9	17	19	19	17	9	9
19	19	17	19	9	19	17	17	19	9	9
23	25	23	23	9	23	25	9	9	25	23
25	23	25	25	9	25	23	9	9	23	25

.

Обратим внимание на замкнутые подмножества из 4 элементов:

$\underset{m}{\times}$	1	5	24	27
1	24	27	1	5
5	27	24	5	1
24	1	5	24	27
27	5	1	27	24

,

$\underset{m}{\times}$	2	4	18	21
2	18	21	2	4
4	21	18	4	2
18	2	4	18	21
21	4	2	21	18

,

$\underset{m}{\times}$	3	6	12	15
3	12	15	3	6
6	15	12	6	3
12	3	6	12	15
15	6	3	15	12

.

Ассоциированные конформации, которые они генерируют, имеют единую структуру в форме четверной группы Клейна на матричной операции произведения:

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

Именно такие матрицы при их знаковом расширении достаточны для матричной записи расчетных физических моделей, утверждая точку зрения, что показания приборов дают лишь косвенную, «внешнюю» часть информации об исследуемых явлениях. Их «внутренняя» суть и структура косвенно проявляется на теоретическом уровне, так как указанная конформация генерируется разными объектами.

На этой стадии анализа объектного множества мы обнаруживаем возможность анализа объединенной теории электромагнетизма и гравитации в различных «упаковках». Как только объектный октонион, расширенный знаковой группой, объединяет в матричной форме пару фундаментальных явлений, его можно дополнить оболочками из 4 элементов. Это дополнение не единственно: по крайней мере, мы имеем три варианта «упаковки».

Естественно возникает вопрос о смешении «упаковок», а также выяснении, что за этим «стоит» с экспериментальной и практической точек зрения.

Непонятно, чем заменяется объектный октонион и элементы его «упаковок» в модели подчинения элементов объектного множества комбинаторным операциям. Ведь в этом случае операции частично ассоциативны, что позволяет внести в расчетные теории элементы информационного взаимодействия.

Объектный октонион в многоуровневой «упаковке»

Мы имеем 3 модели объектного октониона в «упаковке» одного уровня, обеспеченной подмножествами, состоящими из 4 элементов, замкнутых на операции модульного произведения.

Рассмотрим ситуацию, когда «упаковка» многоуровневая: она обеспечивается 13 элементами объектного множества. В итоге мы получаем множество, замкнутое на операции модульного суммирования, которое состоит из 21 элемента.

Его таблица такова:

$\underset{m}{\times}$	9	1	5	24	27	3	6	7	8	10	14	16	20	22	26	12	15	11	13	17	19
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
1	9	24	27	1	5	17	19	1	5	24	27	27	24	5	1	17	19	11	13	19	17
5	9	27	24	5	1	19	17	5	1	27	24	24	27	1	5	19	17	13	11	17	19
24	9	1	5	24	27	19	17	24	27	1	5	5	1	27	24	19	17	11	13	17	19
27	9	5	1	27	24	17	19	27	24	5	1	1	5	24	27	17	19	13	11	19	17
3	9	17	19	19	17	12	15	3	6	6	3	12	15	15	12	3	6	9	9	17	19
6	9	19	17	17	19	15	12	6	3	3	6	15	12	12	15	6	3	9	9	19	17
7	9	1	5	24	27	3	6	7	8	10	14	16	20	22	26	12	15	11	13	17	19
8	9	5	1	27	24	6	3	8	7	14	10	20	16	26	22	15	12	13	11	19	17
10	9	24	27	1	5	6	3	10	14	7	8	22	26	16	20	15	12	11	13	19	17
14	9	27	24	5	1	3	6	14	10	8	7	26	22	20	16	12	15	13	11	17	19
16	9	27	24	5	1	12	15	16	20	22	26	7	8	10	14	3	6	13	11	17	19
20	9	24	27	1	5	15	12	20	16	26	22	8	7	14	10	6	3	11	13	19	17
22	9	5	1	27	24	15	12	22	26	16	20	10	14	7	8	6	3	13	11	19	17
26	9	1	5	24	27	12	15	26	22	20	16	14	10	8	7	3	6	11	13	17	19
12	9	17	19	19	17	3	6	12	15	15	12	3	6	6	3	12	15	9	9	17	19
15	9	19	17	17	19	6	3	15	12	12	15	6	3	3	6	15	12	9	9	19	17
11	9	11	13	11	13	9	9	11	13	11	13	13	11	13	11	9	9	13	11	9	9
13	9	13	11	13	11	9	9	13	11	13	11	11	13	11	13	9	9	11	13	9	9
17	9	19	17	17	19	17	19	17	19	19	17	17	19	19	17	17	19	9	9	19	17
19	9	17	19	19	17	19	17	19	17	17	19	19	17	17	19	19	17	9	9	17	19

Данная таблица более сложна, чем предыдущие таблицы. У них есть общее свойство, что они содержат «в себе» таблицу объектного октониона. Кроме этого, очевидно, имеет место некоторое «сплетение» пар «нитей», представленных одинаковыми или разными элементами. Косвенно механизм взаимодействия кодонов, иллюстрируемый таблицами, есть аналог свойства молекул ДНК и РНК на макроуровне, так как они имеют двойную структуру. Здесь такие двойные структуры появляются естественным образом без всяких дополнительных предположений. Понятно, что косвенная аналогия ничего не доказывает, но не обращать внимания на нее необоснованно. Ведь это только один аспект из ожидаемой фундаментальной аналогии. Правда, этого достаточно для гипотезы, что на уровне динамики кодонов возможны «цепи» из них с двойной структурой «нитей». Заметим, что иногда такие «подсказки» могут задать новый импульс в исследовании глубинных свойств материи.

Полнота охвата всех элементов объектного множества с целью их объединения с объектным октонионом достигается, если учесть еще 6 элементов с номерами

2	4	18	21	23	25

.

Это множество замкнуто на операции модульного произведения. Более того, оно образует «упаковку» объектного октониона, которая состоит из 6 элементов.

Таблица модульных произведений такова:

$\underset{m}{\times}$	2	4	18	7	8	10	14	16	20	22	26	21	23	25
2	18	21	2	2	4	21	18	4	2	18	21	4	23	25
4	21	18	4	4	2	18	21	2	4	21	18	2	25	23
18	2	4	18	18	21	4	2	21	18	2	4	21	23	25
7	2	4	18	7	8	10	14	16	20	22	26	21	23	25
8	4	2	21	8	7	14	10	20	16	26	22	18	25	23
10	21	18	4	10	14	7	8	22	26	16	20	2	25	23
14	18	21	2	14	10	8	7	26	22	20	16	4	23	25
16	4	2	21	16	20	22	26	7	8	10	14	18	25	23
20	2	4	18	20	16	26	22	8	7	14	10	21	23	25
22	18	21	2	22	26	16	20	10	14	7	8	4	23	25
26	21	18	4	26	22	20	16	14	10	8	7	2	25	23
21	4	2	21	21	18	2	4	18	21	4	2	18	25	23
23	23	25	23	23	25	25	23	25	23	23	25	25	25	23
25	25	23	25	25	23	23	25	23	25	25	23	23	23	25

.

Центральное место в представленных подмножествах образует объектный октонион со своей таблицей модульных произведений:

$\underset{m}{\times}$	7	8	10	14	16	20	22	26
7	7	8	10	14	16	20	22	26
8	8	7	14	10	20	16	26	22
10	10	14	7	8	22	26	16	20
14	14	10	8	7	26	22	20	16
16	16	20	22	26	7	8	10	14
20	20	16	26	22	8	7	14	10
22	22	26	16	20	10	14	7	8
26	26	22	20	16	14	10	8	7

.

Для его, как и во всех других случаях, свойственна «двойственность» взаимного расположения элементов объектного множества. Другими словами, предчувствуя аналогию с парой «нитей» в молекулах макроскопических ДНК, мы «обнаруживаем» их начала в самом объектном октонионе. Эта же ситуация присуща элементам его «упаковки».

Идеализация объектных октонионов

У нас есть несколько «упакованных» объектных октонионов и отдельный, свободный объектный октонион. Они замкнуты на операции модульного произведения. Однако они не замкнуты на операции суммирования по модулю числа 3. Ситуация меняется, если ввести суммирование по модулю числа 2.

Сравним таблицы суммирований в указанных двух вариантах на примере свободного объектного октониона:

$+_{\mathrm{mod}\,3}$	7	8	10	14	16	20	22	26
7	8	9	11	15	17	21	23	27
8	9	7	12	13	18	19	24	25
10	11	12	14	9	25	5	19	2
14	15	13	9	10	1	23	4	17
16	17	18	25	1	20	9	13	6
20	21	19	5	23	9	16	3	11
22	23	24	19	4	13	3	26	9
26	27	25	2	17	6	11	9	22

,

$+_{\mathrm{mod}\,2}$	7	8	10	14	16	20	22	26
7	8	7	14	10	20	16	26	22
8	7	8	10	14	16	20	22	26
10	14	10	8	7	26	22	20	16
14	10	14	7	8	22	26	16	20
16	20	16	26	22	8	7	14	10
20	16	20	22	26	7	8	10	14
22	26	22	20	16	14	10	8	7
26	22	26	16	20	10	14	7	8

.

В первом случае модульная операция не замыкает объектный октонион. Более того, она генерирует все другие элементы объектного множества. Во втором случае имеет место замыкание октониона, его элементы образуют идеал объектного множества.

С аналогичной ситуацией мы имеем дело при рассмотрении «упакованных» октонионов. Убедимся в идеализации при суммировании по модулю числа 2 одного из таких октонионов:

$+_{\mathrm{mod}\,2}$	1	5	7	8	10	14	16	20	22	26	24	27
1	8	7	16	20	22	26	7	8	10	14	16	10
5	7	8	10	14	7	8	22	26	16	20	10	16
7	16	10	8	7	14	10	20	16	26	22	8	26
8	20	14	7	8	10	14	16	20	22	26	7	22
10	22	7	14	10	8	7	26	22	20	16	14	20
14	26	8	10	14	7	8	22	26	16	20	10	16
16	7	22	20	16	26	22	8	7	14	10	20	14
20	8	26	16	20	22	26	7	8	10	14	16	10
22	10	16	26	22	20	16	14	10	8	7	26	8
26	14	20	22	26	16	20	10	14	7	8	22	7
24	16	10	8	7	14	10	20	16	26	22	8	26
27	10	16	26	22	20	16	14	10	8	7	26	8

.

Специфика анализируемой суммы в том, что в ней отсутствуют элементы «упаковки» октониона с номерами элементов

1	5	24	27

.

Операционная коррекция структурной индивидуальности и дистрибутивности

При действии только бинарной операции пара объектов подчинена разным сценариям: они могут не измениться, если это идемпотенты, они могут генерировать объект с новой структурой.

Кроме этого, как показывает анализ объектного множества M^{27}, они могут превращаться на операции суммирования мест значимых элементов по модулю числа 2 в один и тот же объект, теряя присущую им структурную индивидуальность. Имеем единое условие для каждого объекта

$$x \underset{\mathrm{mod}\,2}{+} x = 8 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Суммирование по модулю числа 3 и по модулю числа 2 меняет не только значения величин, но и картину дистрибутивности. Проиллюстрируем ситуацию на трех операциях: на модульном произведении, на комбинаторном и матричном произведениях.

Имеем, например, такие частные иллюстрации:

$$x = 1, y = 17, z = 12,$$

$+,\times$	α	β
$\underset{\mathrm{mod}\,3}{+}, \underset{\mathrm{mod}\,3}{\times}$	19	19
$\underset{\mathrm{mod}\,3}{\overset{k}{+},\times}$	3	18
$\underset{\mathrm{mod}\,3}{\overset{m}{+},\times}$	15	10

,

$+,\times$	α	β
$\underset{\mathrm{mod}\,2}{+}, \underset{\mathrm{mod}\,3}{\times}$	15	8
$\underset{\mathrm{mod}\,2}{\overset{k}{+},\times}$	11	8
$\underset{\mathrm{mod}\,2}{\overset{m}{+},\times}$	7	8

.

$$x = 13, y = 8, z = 21,$$

$+,\times$	α	β
$\underset{\mathrm{mod}\,3}{+}, \underset{\mathrm{mod}\,3}{\times}$	25	25
$\underset{\mathrm{mod}\,3}{\overset{k}{+},\times}$	6	6
$\underset{\mathrm{mod}\,3}{\overset{m}{+},\times}$	11	8

,

$+,\times$	α	β
$\underset{\mathrm{mod}\,2}{+}, \underset{\mathrm{mod}\,3}{\times}$	2	10
$\underset{\mathrm{mod}\,2}{\overset{k}{+},\times}$	2	26
$\underset{\mathrm{mod}\,2}{\overset{m}{+},\times}$	27	7

.

В силу указанных тонкостей следует обратить внимание на возможное различие данных, которые реализуются на практике, с теми данными, которые предъявляют приборы, регистрирующие эту практику.

Условия реального эксперимента могут быть подчинены операции, которой нет у измерительных устройств или которая «недоступна» приборам, посредством которых проводятся измерения. Фактически, речь идет о «языковых» дефектах: реальность и прибор говорят на разных языках и в условиях неадекватной передачи информации.

Условия ментального эксперимента могут, аналогично предыдущему анализу в случае приборного эксперимента, не соответствовать или не согласовываться с условиями и деталями Реальности. Это относится, конечно, и к логической картине происходящего.

Конечно, мастер, при желании познать Истину, разберется в ситуации корректно.

Функциональное взаимопревращение ассоциативности и неассоциативности

Обычно множество объектов, подчиненное операциям, либо ассоциативно, либо неассоциативно. О взаимном превращении этих фундаментальных свойств речь не идет. Да и логически трудно это представить, так как указанные свойства качественно различны.

Иную ситуацию мы имеем в модели объектных чисел. Здесь взаимное превращение качественно различных свойств множества имеет функциональную природу.

Проиллюстрируем его на примере. Будем рассматривать для трех элементов объектного множества M^{27} условие

$$\alpha = (a*b)*c = a*(b*c) = \beta,$$

задавая произведение «звездочка» алгебраически, в виде различных функций.

Пусть первая пара операций есть ассоциативное матричное произведение $\overset{m}{\times}$ и модульная сумма $\underset{\mathrm{mod}3}{+}$. Пусть вторая пара операций есть неассоциативная комбинаторная операция $\overset{k}{\times}$ и та же модульная сумма $\underset{\mathrm{mod}3}{+}$. Выберем для анализа элементы $a=18, b=3, c=20$.

Проанализируем 4 вида операций «звездочка», пометив их индексами:

$$(a*b)_0 = ab, (a*b)_1 = ab+ba, (a*b)_2 = aba+bab, (a*b)_3 = abba+baab.$$

Аналогично обозначим индексами функции $\alpha_i, \beta_i \to i = 0,1,2,3$ из условия ассоциативности.

Получим таблицу значений:

$\times, +$	a	b	c	α_0, β_0	α_1, β_1	α_2, β_2	α_3, β_3
$\overset{m}{\times}, \underset{\mathrm{mod}3}{+}$	18	3	20	20, 20	16, 22	8, 5	7, 9
$\overset{k}{\times}, \underset{\mathrm{mod}3}{+}$	18	3	20	5, 11	8, 8	2, 2	8, 8

.

Ассоциативная операция функционально превратилась в неассоциативную операцию, неассоциативная операция функционально превратилась в ассоциативную операцию.

Проанализируем функции с вычитаниями:

$$(a*b)_0 = ab, (a*b)_1 = ab-ba, (a*b)_2 = aba-bab, (a*b)_3 = abba-baab.$$

Таблица результатов изменится:

$\times, +$	a	b	c	α_0, β_0	α_1, β_1	α_2, β_2	α_3, β_3
$\overset{m}{\times}, \underset{\mathrm{mod}3}{+}$	18	3	20	20, 20	23, 12	23, 9	8, 17
$\overset{k}{\times}, \underset{\mathrm{mod}3}{+}$	18	3	20	5, 11	25, 5	9, 9	9, 9

.

Заметим, что есть незначительные изменения, но сущность не меняется: условия ассоциативности и неассоциативности зависят от функционального вида операций.

С физической точки зрения мы обнаружили начальное проявление единства привычных законов энергетического обмена с законами информационного взаимодействия.

Функциональное объединение ассоциативности и неассоциативности

Указанная пара условий обычно рассматривается функционально независимо. Однако объектное множество M^{27} свидетельствует о наличии для них единого закона, зависимого от тройки анализируемых элементов.

Проанализируем модель вида

$$a(bc)-(ab)c=b(ac)-(cb)a$$

на операции модульного суммирования по модулю числа 3 и на комбинаторном и модульном произведениях.

Получим таблицы, подтверждающие корректность функционального условия:

$+,\times$	a	b	c	$a(bc)$	$(ab)c$	$b(ac)$	$(cb)a$
$\underset{\mathrm{mod}3}{+}^{k},\times$	2	7	13	19	27	19	27
$\underset{\mathrm{mod}3}{+},\underset{\mathrm{mod}3}{\times}$	2	7	13	11	11	11	11

,

$+,\times$	a	b	c	$a(bc)$	$(ab)c$	$b(ac)$	$(cb)a$
$\underset{\mathrm{mod}3}{+}^{k},\times$	25	18	6	7	22	7	22
$\underset{\mathrm{mod}3}{+},\underset{\mathrm{mod}3}{\times}$	25	18	6	25	25	25	25

,

$+,\times$	a	b	c	$a(bc)$	$(ab)c$	$b(ac)$	$(cb)a$
$\underset{\mathrm{mod}3}{+}^{k},\times$	11	23	1	24	6	24	6
$\underset{\mathrm{mod}3}{+},\underset{\mathrm{mod}3}{\times}$	11	23	1	9	9	9	9

,

$+,\times$	a	b	c	$a(bc)$	$(ab)c$	$b(ac)$	$(cb)a$
$\underset{\mathrm{mod}3}{+}^{k},\times$	5	16	27	17	22	17	22
$\underset{\mathrm{mod}3}{+},\underset{\mathrm{mod}3}{\times}$	5	16	27	27	27	27	27

.

Перепишем функциональное условие в форме равенства законов, один из которых имеет свойство «зеркальности» относительно суммы, а второй этого свойства не имеет

$$a(bc)+(cb)a=(ab)c+b(ac).$$

В зависимости от расположения скобок элементы имеют различные «компенсаторы». Множество M^{27} функционально объединяет ассоциативность и неассоциативность.

Для ассоциативной операции произведения имеем равенство трех выражений

$$a(bc)=(ca)b=(ab)c.$$

Связь условий ассоциативности и неассоциативности с функцией Якоби

Из предыдущего анализа объектного множества M^{27} следует, что $a(bc)=b(ac)$. Меняя в нем циклически элементы множества, получим условие

$$a(bc)+b(ca)+c(ab)=b(ac)+a(cb)+c(ba).$$

Проиллюстрируем его корректность на неассоциативной комбинаторной операции и на операции модульного произведения с применением в обоих случаях операции суммирования мест значимых элементов по модулю числа 3.

Получим, например, таблицы:

$\times$	a	b	c	$a(bc)$	$b(ca)$	$c(ab)$	$b(ac)$	$a(cb)$	$c(ba)$
$\overset{k}{\times}$	1	17	21	12	1	27	12	1	27
$\underset{m}{\times}$	1	17	21	9	9	9	9	9	9

,

$\times$	a	b	c	$a(bc)$	$b(ca)$	$c(ab)$	$b(ac)$	$a(cb)$	$c(ba)$
$\overset{k}{\times}$	14	2	19	1	8	21	1	8	21
$\underset{m}{\times}$	14	2	19	9	9	9	9	9	9

.

Установим глубинную связь элементов объектного множества с указанным равенством. Выполним графическое и матричное представление элементов равенства:

$a(bc)$

		a		
c		$\leftarrow$		b

,

$b(ca)$

		a		
	$\nearrow$			
c				b

,

$c(ab)$

		a		
			$\searrow$	
c				b

,

$$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}\to(13) \qquad \begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix}\to(20) \qquad \begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}\to(27)$$

$b(ac)$

		a		
	$\swarrow$			
c				b

,

$a(cb)$

		a		
c		$\rightarrow$		b

,

$c(ba)$

		a		
			$\nwarrow$	
c				b

.

$$\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}\to(17) \qquad \begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix}\to(10) \qquad \begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}\to(24)$$

Функции Якоби на полученных элементах тождественны: $f(13,20,27)=9=f(17,10,24)$. Общее условие для пары ассоциативностей имеет глубинную объектную природу.

Бинарность нормы в объектном множестве

Напомним определение нормы чисел на примере чисел Гаусса

$$Z[i]=a+bi\,.$$

По определению получим

$$N(a+bi)=a^2+b^2=\big((a+bi)a-bi\big).$$

Для объектного множества M^{27} определим норму произведением суммы объектов на их разность согласно операциям модульного произведения и модульного суммирования.

Учтем коммутативность произведения, а также специфику соединения сумм и разностей, согласно которым имеем очевидные равенства

$$a+\xi=a-[2]\xi,$$
$$a-\xi=a+[2]\xi.$$

Равенства верны потому, что для каждого элемента объектного множества имеет место условие $[3]\xi=9$, с получением элемента под номером 9, который выполняет функцию «нуля». По этой причине справедлива бинарная формула для нормы

$$N_{1,2}(a,b)=(a+b)(a-b)=\big(a-[2]b\big)\big(a+[2]b\big).$$

Обратим внимание на принципиально новое свойство объектных чисел, которое состоит в том, что имеет место совпадение (бинарность) произведения одинаковых элементов и их сумм:

$$a\cdot a=(a+a)(a+a).$$

Есть еще одно новое свойство: объект и их сумма взаимно обратны.

Проиллюстрируем это факт таблицей:

a	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$a+a$	5	4	6	2	1	3	8	7	9
a	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$a+a$	14	13	15	11	10	12	20	19	21
a	19	20	21	22	23	24	25	26	27
$a+a$	17	16	18	26	25	27	23	22	24

.

Оно «обеспечено» условием

$$(a+a)=(a+a)+(a+a).$$

Столь же нетривиальны с позиции стандартных числовых множеств условия вида

$$aba=bab, abba=baab,...$$

Следовательно, объектное множество дополнительно другим числовым множествам.

Спектр решений объектного уравнения Пифагора

За основу анализа примем предложенное Пифагором условие равенства суммы пары квадратов чисел одному числу в квадрате.

Различие будет в том, что в роли чисел будут применены элементы объектного множества M^{27}, а операции с ними соответствуют операциям в объектном множестве. Имеем функциональное условие

$$a^2 + b^2 = c^2.$$

В рассматриваемом случае квадраты элементов дублируются разными элементами, ограничивая спектр элементов объектного множества согласно таблице:

24	$\rightarrow$	$1^2, 5^2, 24^2, 27^2$
18	$\rightarrow$	$2^2, 4^2, 18^2, 21^2$
12	$\rightarrow$	$3^2, 6^2, 12^2, 15^2$
7	$\rightarrow$	$7^2, 8^2, 10^2, 14^2, 116^2, 20^2, 22^2, 26^2$
13	$\rightarrow$	$11^2, 13^2$
19	$\rightarrow$	$17^2, 19^2$
23	$\rightarrow$	$23^2, 25^2$
9	$\rightarrow$	9^2

.

Выполним модульное суммирование элементов данного спектра. Представим результат таблицей:

$+_{\text{mod}3}$	7	9	12	13	18	19	24	25
7	8	7	10	14	16	20	22	26
9	7	9	12	13	18	19	24	25`
12	10	12	15	7	26	6	20	3
13	14	13	7	11	2	24	5	18
18	16	18	26	2	21	7	14	4
19	20	19	6	24	7	17	1	12
24	22	24	20	5	14	1	27	7
25	26	25	3	18	4	12	7	23

.

Имеем такие реализации анализируемых условий:

$12+13=7$	$\rightarrow$	$3^2, 6^2, 12^2, 15^2$	+	$11^2, 13^2$	=	$7^2, 9^2, 12^2, 13^2, 18^2, 19^2, 24^2, 25^2$
$13+19=24$	$\rightarrow$	$11^2, 13^2$	+	$17^2, 19^2$	=	$1^2, 5^2, 24^2, 27^2$
$13+25=18$	$\rightarrow$	$11^2, 13^2$	+	$23^2 25^2$	=	$2^2, 4^2, 18^2, 21^2$
$19+25=12$	$\rightarrow$	$17^2, 19^2$	+	$23^2, 25^2$	=	$3^2, 6^2, 12^2, 15^2,$
$24+25=7$	$\rightarrow$	$1^2, 5^2, 24^2, 27^2$	+	$23^2, 25^2$	=	$7^2, 9^2, 12^2, 13^2, 18^2, 19^2, 24^2, 25^2$

.

Спектр решений объектного уравнения Пифагора принципиально отличается от спектра аналогичных решений для чисел. По-видимому, он имеет скрытую связь со свойствами Сознаний и Чувств объектов Реальности.

Подмножества объектного множества, квадраты которых генерируют одинаковый идемпотент, имеют ассоциированные конформации в форме матричной четверной группы Клейна. Кроме этого, элементы строк или столбцов при их модульном произведении генерируют идемпотент данного подмножества.

Проиллюстрируем эти следствия таблицами:

$\underset{m}{\times}$		$\underset{m}{\times}$	1	5	24	27
24	$\leftrightarrow$	1	24	27	1	5
24	$\leftrightarrow$	5	27	24	5	1
24	$\leftrightarrow$	24	1	5	24	27
24	$\leftrightarrow$	27	5	1	27	24

,

$\underset{m}{\times}$		$\underset{m}{\times}$	2	4	18	21
18	$\leftrightarrow$	2	18	21	2	4
18	$\leftrightarrow$	4	21	18	4	2
18	$\leftrightarrow$	18	2	4	18	21
18	$\leftrightarrow$	21	4	2	21	18

,

$\underset{m}{\times}$		$\underset{m}{\times}$	3	6	12	15
12	$\leftrightarrow$	3	12	15	3	6
12	$\leftrightarrow$	6	15	12	6	3
12	$\leftrightarrow$	12	3	6	12	15
12	$\leftrightarrow$	15	6	3	1	12

.

Ассоциированная конформация такова:

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

$$(24,18,12)\quad(27,21,15)\quad(1,2,3)\quad(5,4,6)$$

Имеет структуру группы из 2 элементов ассоциированная конформация, следующая из модульного произведения пар элементов:

$\underset{m}{\times}$	11	13
11	13	11
13	11	13

,

$\underset{m}{\times}$	17	19
17	19	17
19	17	19

,

$\underset{m}{\times}$	23	25
23	25	23
25	23	25

,

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

$$(13,19,25)\quad(11,17,23)$$

В максимальном подмножестве произведение элементов строки дает первичный элемент:

$\underset{\mathrm{mod}\,3}{+}$	7	9	12	13	18	19	24	25
7	8	7	10	14	16	20	22	26
9	7	9	12	13	18	19	24	25`
12	10	12	15	7	26	6	20	3
13	14	13	7	11	2	24	5	18
18	16	18	26	2	21	7	14	4
19	20	19	6	24	7	17	1	12
24	22	24	20	5	14	1	27	7
25	26	25	3	18	4	12	7	23

	$\underset{\mathrm{mod}\,3}{\times}$
$\leftrightarrow$	7
$\leftrightarrow$	9
$\leftrightarrow$	12
$\leftrightarrow$	13
$\leftrightarrow$	18
$\leftrightarrow$	19
$\leftrightarrow$	24
$\leftrightarrow$	25

.

Максимальное подмножество замкнуто на модульном произведении, а сумма элементов строки равна первому элементу строки:

$\underset{\mathrm{mod}\,3}{\times}$	7	9	12	13	18	19	24	25
7	7	9	12	13	18	19	24	25
9	9	9	9	9	9	9	9	9
12	12	9	12	9	25	19	19	25
13	13	9	9	13	13	9	13	9
18	18	9	25	13	18	9	13	25
19	19	9	19	9	9	19	19	9
24	24	9	19	13	13	19	24	9
25	25	9	25	9	25	9	9	25

	$\underset{\mathrm{mod}\,3}{+}$
$\rightarrow$	7
$\rightarrow$	9
$\rightarrow$	12
$\rightarrow$	13
$\rightarrow$	18
$\rightarrow$	19
$\rightarrow$	24
$\rightarrow$	25

Из анализа следует наличие у анализируемого объектного множества принципиально новых функциональных связей.

Проанализируем реализацию в объектном множестве функционального закона

$$a^2 - b^2 = c^2.$$

Учтем, следуя анализу таблицы модульного суммирования, что в ряде случаев разности объектных чисел не существует. Эту ситуацию обозначим числом ноль.

Таблица разностей анализируемых чисел, представляющих квадраты чисел объектного множества такова:

$\underset{\mathrm{mod}\,3}{(-)}$	7	9	12	13	18	19	24	25
7	9	7	0	12	19	0	25	24
9	0	9	0	0	0	0	0	0
12	0	12	9	0	0	25	0	19
13	0	13	0	9	0	0	0	0
18	0	18	0	25	9	0	0	13
19	0	19	0	0	0	9	0	0
24	0	24	0	19	0	13	9	0
25	0	25	0	0	0	0	0	9

Укажем выполнимые условия на основе чисел, которые представляют собой квадраты других чисел:

$7-13=12$	$7-12=13$	$7-18=19$	$7-19=18$
$7-24=25$	$7-25=24$	$12-18=25$	$12-25=19$
$18-25=13$	$18-13=25$	$24-13=19$	$24-19=13$

Объектному множеству присущ закон с новым решением проблемы Ферма:

$$x^3 + y^3 = z^3 \leftrightarrow x + y = z.$$

Новое модульное суммирование в объектном множестве

Объектное множество M^{27} мы анализировали на операциях модульного произведения и суммирования по модулю числа 3.

Проанализируем изменение ситуации, выполнив суммирование элементов по модулю числа 2. Получим таблицу:

$+_{\text{mod}2}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	8	26	14	14	26	8	16	20	16	22	26	16	16	26
2	26	8	20	20	8	26	10	14	10	7	8	10	10	8
3	14	20	8	8	20	14	22	26	22	16	20	22	22	20
4	14	20	8	8	20	14	22	26	22	16	20	22	22	20
5	26	8	20	20	8	26	10	14	10	7	8	10	10	8
6	8	26	14	14	26	8	16	20	16	22	26	16	16	26
7	16	10	22	22	10	16	8	7	8	14	10	8	8	10
8	20	14	26	26	14	20	7	8	7	10	14	7	7	14
9	16	10	22	22	10	16	8	7	8	14	10	8	8	10
10	22	7	16	16	7	22	14	10	14	8	7	14	14	7
11	26	8	20	20	8	26	10	14	10	7	8	10	10	8
12	16	10	22	22	10	16	8	7	8	14	10	8	8	10
13	16	10	22	22	10	16	7	8	7	14	10	8	8	10
14	26	8	20	20	8	26	10	14	10	7	8	10	10	8

$+_{\text{mod}2}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	22	7	16	16	7	22	14	10	14	8	7	14	14	7
16	7	22	10	10	22	7	20	16	20	26	22	20	20	22
17	8	26	14	14	26	8	16	20	16	22	26	16	16	26
18	16	10	22	22	10	16	8	7	8	14	10	8	8	10
19	16	10	22	22	10	16	8	7	8	14	10	8	8	10
20	8	26	14	14	26	8	16	20	16	22	26	16	16	26
21	7	22	10	10	22	7	20	16	20	26	22	20	20	22
22	10	16	7	7	16	10	26	22	26	20	16	26	26	16
23	14	20	8	8	20	14	22	26	22	16	20	22	22	20
24	16	10	22	22	10	16	8	7	8	14	10	8	8	10
25	16	10	22	22	10	16	8	7	8	14	10	8	8	10
26	14	20	8	8	20	14	22	26	22	16	20	22	22	20
27	10	16	7	7	16	10	26	22	26	20	16	26	26	16

$+_{\text{mod}2}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	22	7	8	16	16	8	7	10	14	16	16	14	10
2	7	22	26	10	10	26	22	16	20	10	10	20	16
3	16	10	14	22	22	14	10	7	8	22	22	8	7
4	16	10	14	22	22	14	10	7	8	22	22	8	7
5	7	22	26	10	10	26	22	16	20	10	10	20	16
6	22	7	8	16	16	8	7	10	14	16	16	14	10
7	14	20	16	8	8	16	20	26	22	8	8	22	26
8	10	16	20	7	7	20	16	22	26	7	7	26	22
9	14	20	16	8	8	16	20	26	22	8	8	22	26
10	8	26	22	14	14	22	26	20	16	14	14	16	20
11	7	22	26	10	10	26	22	16	20	10	10	20	16
12	14	20	16	8	8	16	20	26	22	7	7	26	22
13	14	20	16	8	8	16	20	26	22	7	7	26	22
14	7	22	26	10	10	26	22	16	20	10	10	20	16

,

$+_{\text{mod}2}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
15	8	26	22	14	14	22	26	20	16	14	14	16	20
16	26	8	7	20	20	7	8	14	10	20	20	10	14
17	22	7	8	16	16	8	7	10	14	16	16	14	10
18	14	20	16	8	8	16	20	26	22	8	8	22	26
19	14	20	16	8	8	16	20	26	22	8	8	22	26
20	22	7	8	16	16	8	7	10	14	16	16	14	10
21	26	8	7	20	20	7	8	14	10	20	20	10	14
22	20	14	10	26	26	10	14	8	7	26	26	7	8
23	16	10	14	22	22	14	10	7	8	22	22	8	7
24	14	20	16	8	8	16	20	26	22	8	8	22	26
25	14	20	16	8	8	16	20	26	22	8	8	22	26
26	16	10	14	22	22	14	10	7	8	22	22	8	7
27	20	14	10	26	26	10	14	8	7	26	26	7	8

.

Анализ предъявляет элементы, которые имеют единый алгоритм генерации идемпотентов:

8, {10, 15}, {16, 21}, {22, 27}, {1, 6, 17, 20}, {2, 5, 11, 14}, {3, 4, 23, 26},
{7, 9, 12, 13, 18, 19, 24, 25}.

Взаимные суммы элементов этих подмножеств по модулю числа 2 одинаковы и задаются элементом под номером 8.

Специфика операции по модулю 2 для данного объектного множества в том, что предъявляет для разностей чисел, приданных объектам, не одно, а несколько значений. Например, получим соответствия

$$x-14=10\Rightarrow x=7,9,11,12,18,19,24,25,$$
$$y-19=10\Rightarrow y=7,9,11,12,18,19,24,25,$$
$$\alpha-26=8\Rightarrow\alpha=3,4,23,26,$$
$$\beta-18=16\Rightarrow\beta=1,6,17,20,...$$

Задание элемента, обеспечивающего искомую разность, возможно только при дополнительных условиях.

Разность возможна не для всех чисел. Нет элементов, например, для ситуаций, в которых вычитаемое число не принадлежит идемпотентам:

$$11-2=?,8-4=?,16-5=?...$$

Заметим, что данная операция суммирования по модулю числа 2 модифицирует закон Брахмагупты для натуральных и комплексных чисел к такому его виду

$$[2]\left(\left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right)\right)=\left(ac+bd\right)^2+\left(ad+bc\right)^2.$$

Он выполняется в объектном множестве M^{27} на неассоциативной комбинаторной операции произведения и операции модульного суммирования по модулю числа 3. Однако в неассоциативном случае при указанном суммировании выполняется также другой закон

$$[2]\left(\left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right)\right)=\left(ac+bd\right)^2+\left(ad-bc\right)^2.$$

Имеет место двойственность закона, недостижимая для привычных чисел.

На операции модульного произведения и модульного суммирования по модулю числа 3 выполняется стандартный закон Брахмагупты

$$\left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right)=\left(ac+bd\right)^2+\left(ad-bc\right)^2.$$

Мы заметили, что объектный октонион не замкнут на операции модульного суммирования по модулю числа 3, но он замкнут на модульной операции по модулю числа 2.

С физической точки зрения этот факт можно интерпретировать следующим образом: есть внешние и внутренние проявления одного и того же подмножества или системы подмножеств. Результат эксперимента зависит от того, каким математическим операциям соответствуют данные, предъявляемые множеством измерительных устройств. Более того, желательно иметь хотя бы приблизительный ответ на вопрос: насколько приборные средства изменили или исказили явления? И почему это произошло? И как от этого избавиться?

Мы приходим к пониманию, что ментальные и экспериментальные «миры» могут сильно отличаться друг от друга. При этом ни одному из «миров» нельзя придавать авторитарность: они могут и даже должны дополнять один другого в решении задач познания и достижения гармоничной практики в действующей Реальности. Естественное развитие ментальной и экспериментальной практик базируется на целевых установках активных двигателей Реальности, между которыми могут быть принципиальные противоречия.

Фазовое превращение объектных чисел

Сравним таблицы двух подмножеств объектного множества M^{27}, которые замкнуты на операции модульного произведения:

$\underset{m}{\times}$	7	8	10	14	16	20	22	26
7	7	8	10	14	16	20	22	26
8	8	7	14	10	20	16	26	22
10	10	14	7	8	22	26	16	20
14	14	10	8	7	26	22	20	16
16	16	20	22	26	7	8	10	14
20	20	16	26	22	8	7	14	10
22	22	26	16	20	10	14	7	8
26	26	22	20	16	14	10	8	7

,

	$\underset{\text{mod}\,3}{+}$
$\rightarrow$	9
$\rightarrow$	9
$\rightarrow$	9
$\rightarrow$	9
$\rightarrow$	9
$\rightarrow$	9
$\rightarrow$	9
$\rightarrow$	9

,

$\underset{\text{mod}\,3}{\times}$	7	9	12	13	18	19	24	25
7	7	9	12	13	18	19	24	25
9	9	9	9	9	9	9	9	9
12	12	9	12	9	25	19	19	25
13	13	9	9	13	13	9	13	9
18	18	9	25	13	18	9	13	25
19	19	9	19	9	9	19	19	9
24	24	9	19	13	13	19	24	9
25	25	9	25	9	25	9	9	25

,

	$\underset{\text{mod}\,3}{+}$
$\rightarrow$	7
$\rightarrow$	9
$\rightarrow$	12
$\rightarrow$	13
$\rightarrow$	18
$\rightarrow$	19
$\rightarrow$	24
$\rightarrow$	25

.

Они различны по своей структуре и свойствам. На физическом языке можно сказать, что они имеют различные фазовые состояния.

Покажем, что замена операции модульного суммирования по модулю числа 3 на операцию модульного суммирования по модулю числа 2 действует на подмножества по-разному. Первое подмножество, названное объектным октонионом, замкнуто на новой операции. Второе подмножество имеет «фазовое» превращение:

$\underset{\text{mod}\,2}{+}$	7	9	12	13	18	19	24	25
7	8	8	8	8	8	8	8	8
9	8	8	8	8	8	8	8	8
12	8	8	8	8	8	8	8	8
13	8	8	8	8	8	8	8	8
18	8	8	8	8	8	8	8	8
19	8	8	8	8	8	8	8	8
24	8	8	8	8	8	8	8	8
25	8	8	8	8	8	8	8	8

.

Фазовое превращение характерно для малых подмножеств объектного множества:

$+_{\bmod 2}$	1	5	24	27
1	8	26	16	10
5	26	8	10	16
24	16	10	8	26
27	10	16	26	8

,

$+_{\bmod 2}$	2	4	18	21
2	8	20	10	22
4	20	8	22	10
18	10	22	8	20
21	22	10	20	8

,

$+_{\bmod 2}$	3	6	12	15
3	8	14	22	16
6	14	8	16	22
12	22	16	8	14
15	16	22	14	8

.

Ассоциированные конформации, генерируемые этими подмножествами, имеют структуру четверной матричной группы Клейна. Эту же группу генерируют подмножества, полученные в результате «фазового» превращения.

Получим таблицы, которые подтверждают вывод:

$+_{\bmod 2}$	8	10	16	26
8	8	10	16	26
10	10	8	26	16
16	16	26	8	10
26	26	16	10	8

,

$+_{\bmod 2}$	8	10	20	22
8	8	10	20	22
10	10	8	22	20
20	20	22	8	10
22	22	20	10	8

,

$+_{\bmod 2}$	8	14	16	22
8	8	14	16	22
14	14	8	22	16
16	16	22	8	14
22	22	16	14	8

.

Новые ассоциированные конформации генерирует суммирование по модулю числа 2 элементов базовых малых подмножеств и подмножеств, в которые они перешли при «фазовом» превращении.

Проиллюстрируем ситуацию таблицами и конформациями:

$+_{\bmod 2}$	1	5	24	27
8	20	14	7	22
10	22	7	14	20
16	7	22	20	14
26	14	20	22	7

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

$+_{\bmod 2}$	2	4	18	21
8	14	26	7	16
10	7	16	14	26
20	26	14	16	7
22	16	7	26	14

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

$+_{\bmod 2}$	3	6	12	15
8	26	20	7	10
14	20	26	10	7
16	10	7	20	26
22	7	10	26	20

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

Между подмножествами объектного множества есть нетривиальные связи и ассоциации.

Многогранность функциональных законов объектного множества

Известно функциональное условие Брахмагупты для натуральных и комплексных чисел

$$A=\left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right)=\left(ac+bd\right)^2+\left(ad-bc\right)^2=B.$$

Элементами объектного множества являются матрицы размерности 3, операции модульного произведения и суммирования принципиально отличаются от стандартных операций для натуральных чисел. Однако указанный закон справедлив в данном случае.

Подтвердим этот вывод таблицей:

a	b	c	d	A	B
2	8	17	25	3	3
7	24	11	13	13	13
16	4	27	12	8	8
1	2	3	4	16	16
24	19	19	24	24	24

.

В объектном множестве элементы подчинены функциональному условию для медиальной квазигруппы Брака-Тойоды

$$p=\left(ab\right)\left(cd\right)=\left(ac\right)\left(bd\right)=s.$$

Этот вывод иллюстрирует таблица:

a	b	c	d	p	s
2	8	17	25	9	9
7	24	11	13	11	11
16	4	27	12	9	9
1	2	3	4	9	9
24	19	19	24	19	19

.

Элементы объектного множества подчинены условиям объектной алгебры Йордана:

$$\alpha=\beta,$$
$$\alpha=\left(x^2y\right)x+\left(yx^2\right)x+x\left(x^2y\right)+x\left(yx^2\right),\ \beta=x^2\left(yx\right)+x^2\left(xy\right)+\left(yx\right)x^2+\left(xy\right)x^2.$$

Подтвердим эти связи примерами в виде таблиц:

a	b	α	β
7	26	26	26
14	24	20	20
16	20	8	8

,

a	b	α	β
15	21	25	25
2	8	4	4
16	4	2	2

.

Функциональный изоморфизм поля F_8 и объектного множества M^{27}

Объектное множество M^{27} «владеет» спектром функциональных условий равновесия. Проанализируем аналогичным образом поле F_8.

Обозначим натуральными числами его элементы:

$$0 \to 0, 1 \to 1, x \to 2, x+1 \to 3, x^2 \to 4, x^2+1 \to 5, x^2+x \to 6, x^2+x+1 \to 7.$$

Таблицы сумм и произведений получат такой вид:

+	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	1	2	3	4	5	6	7
1	1	0	3	2	5	4	7	6
2	2	3	0	1	6	7	4	5
3	3	2	1	0	7	6	5	4
4	4	5	6	7	0	1	2	3
5	5	4	7	6	1	0	3	2
6	6	7	4	5	2	3	0	1
7	7	6	5	4	3	2	1	0

,

×	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7
2	0	2	4	6	3	1	7	5
3	0	3	6	5	7	4	1	2
4	0	4	3	7	6	2	5	1
5	0	5	1	4	2	7	3	6
6	0	6	7	1	5	3	2	4
7	0	7	5	2	1	6	4	3

.

Поле имеет функциональное свойство натуральных чисел Брахмагупты

$$A = \left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right) = \left(ac+bd\right)^2 + \left(ad-bc\right)^2 = B.$$

Проиллюстрируем его таблицей

a	b	c	d	A	B
1	5	3	7	2	2
6	2	0	2	5	5
4	5	6	7	1	1

.

Имеет место условие для медиальной квазигруппы Брака-Тойоды

$$p = \left(ab\right)\left(cd\right) = \left(ac\right)\left(bd\right) = s.$$

Подтвердим его примерами:

a	b	c	d	p	s
1	5	3	7	1	1
6	2	0	2	0	0
3	7	5	1	1	1
4	3	2	6	3	3

.

Элементы поля F_8 подчинены условиям объектной алгебры Йордана:

$$\alpha = \beta,$$
$$\alpha = \left(x^2 y\right)x + \left(yx^2\right)x + x\left(x^2 y\right) + x\left(yx^2\right),\ \beta = x^2\left(yx\right) + x^2\left(xy\right) + \left(yx\right)x^2 + \left(xy\right)x^2.$$

Подтвердим эти связи таблицей:

x	y	x^2	α	β
2	4	4	0	0
2	5	4	0	0
3	7	5	0	0

.

В поле выполняется модифицированный закон Сейгла:

$$\Lambda = J\left(x, y, z\right)w = J\left(w, x, yz\right) + J\left(w, y, zx\right) + J\left(w, z, xy\right) = \Pi,$$
$$J\left(x, y, z\right) = xyz + yzx + zxy,$$
$$w = xyz.$$

Проиллюстрируем его таблицей:

x	y	z	Λ	Π
2	5	3	5	5
1	7	4	1	1
4	5	6	3	3

.

Представим один пример конкретными выражениями:

$$x = 4, y = 5, z = 6, w = xyz = 7, yz = 3, zx = 5, xy = 2,$$
$$J\left(x, y, z\right) = 7, J\left(x, y, z\right)w = 3,$$
$$J\left(w, x, yz\right) = 3, J\left(w, y, zx\right) = 3, J\left(w, z, xy\right) = 3,$$
$$J\left(w, x, yz\right) + J\left(w, y, zx\right) + J\left(w, z, xy\right) = 3.$$

У нас нет оснований утверждать, что приведенная «мозаика» функциональных законов полна, равно как нет оснований для полноты системы множеств.

Важно, что разные множества, подчиненные разным операциям, имеют единые законы, характерные для множества натуральных чисел со своими операциями:

$$\left\{Z, F_8, M_8, M_{27}, ...\right\}$$

По этим причинам кажется естественным ввести понятие функционального изоморфизма, если различные множества подчинены единым функциональным законам.

Заметим, что операция суммирования для поля идентична операции модульного произведения для элементов объектного октониона. Операция суммирования в объектном множестве, которая по логике должна быть идентична операции произведения для элементов поля, имеет существенно другую структуру.

Операционная конструктивность идеалов подмножеств объектного множества

Подмножество, состоящее из элементов 7,8, 10,14,16,20,22,26 не является идеалом объектного множества в стандартном его определении, так как не замкнуто на модульном суммировании по модулю числа 3. Однако оно замкнуто на операции суммирования номеров мест значимых элементов по модулю числа 2. Концепция идеала в данном случае «материализовалась» на взаимно дополнительных операциях.

Естественно проанализировать с позиции существования и свойств идеалов другие подмножества объектного множества. Решение этой задачи предъявит спектр «идеальных» свойств анализируемого множества, что может приблизить нас к единому моделированию различных явлений, которые ранее не представлялись ментально едиными.

Второй идеал объектного множества состоит из элементов под номерами

7	8	9	22	23	24	25	26	27

.

Этот вывод подтверждается таблицами произведений и сумм:

$\times_m$	7	8	9	22	23	24	25	26	27
7	7	8	9	22	23	24	25	26	27
8	8	7	9	26	25	27	23	22	24
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
22	22	26	9	7	23	27	25	8	24
23	23	25	9	23	25	9	23	25	9
24	24	27	9	27	9	24	9	24	27
25	25	23	9	25	23	9	25	23	9
26	26	22	9	8	25	24	23	7	27
27	27	24	9	24	9	27	9	27	24

,

$+_m$	7	8	9	22	23	24	25	26	27
7	8	9	7	23	24	22	26	27	25
8	9	7	8	24	22	23	27	25	26
9	7	8	9	22	23	24	25	26	27
22	23	24	22	26	27	25	8	9	7
23	24	22	23	27	25	26	9	7	8
24	22	23	24	25	26	27	7	8	9
25	26	27	25	8	9	7	23	24	22
26	27	25	26	9	7	8	24	22	23
27	25	26	27	7	8	9	22	23	24

.

Объединение элементов в подмножество в форме идеала свидетельствует о наличии у этих элементов неких единых свойств, которые могут быть дополнительных общим свойствам этого объектного множества.

Проанализируем аналогию свойств данного идеала со свойствами поля F_9.

В поле F_9 символ i обозначает класс эквивалентности многочленов с элементами x в факторкольце $Z_3(x)/(x^2+1)$, согласованный с уравнением $i^2+1=0$. Нормированные многочлены степени 2, нетривиальные над полем F_9, таковы: x^2+1, x^2+x+2, x^2+2x+2. Таблицы произведений и сумм по этим многочленам изоморфны.

Однако в них содержится, если к анализу подойти с практической точки зрения, наличие у расчетной модели 3 скрытых параметров.

Запишем таблицу сумм элементов поля, обозначив элементы натуральными числами:

$$0\to 0,1\to 1,2\to 2,i\to 3,i+1\to 4,i+2\to 5,2i\to 6,2i+1\to 6,2i+2\to 7.$$

Таблица имеет такой вид:

+	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	0	4	5	3	7	8	6
2	2	0	1	5	3	4	8	6	7
3	3	4	5	6	7	8	0	1	2
4	4	5	3	7	8	6	1	2	0
5	5	3	4	8	6	7	2	0	1
6	6	7	8	0	1	2	3	4	5
7	7	8	6	1	2	0	4	5	3
8	8	6	7	2	0	1	5	3	4

.

Переобозначим элементы с номерами объектного множества натуральными числами:

$$9\to 0,8\to 1,7\to 2,22\to 3,24\to 4,23\to 5,25\to 6,27\to 7,26\to 8.$$

В таких обозначениях таблица модульных сумм анализируемых элементов объектного множества получит такой вид:

$+_m$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	0	4	5	3	7	8	6
2	2	0	1	5	3	4	8	6	7
3	3	4	5	8	6	7	1	2	0
4	4	5	3	6	7	8	2	0	1
5	5	3	4	7	8	6	0	1	2
6	6	7	8	1	2	0	5	3	4
7	7	8	6	2	0	1	3	4	5
8	8	6	7	0	1	2	4	5	3

.

Имеет место частичное совпадение таблиц, что свидетельствует об их дополнительности.

Мы получаем аналог конечной римановой поверхности, у которой одна часть «приклеена» друг к другу, а дополнительные части «расходятся» над «идеальной» таблицей расположения мест в суммах элементов.

Заметим, что обе таблицы сумм имеют структуру магических квадратов с одинаковыми элементами в каждой строке и столбце.

Сравним по указанному алгоритму, сохранив принятые обозначения, таблицы произведений для поля и объектного множества.

Таблица произведений для поля F_9 такова:

×	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
2	0	2	1	6	8	7	3	4	5
3	0	3	6	2	5	8	1	4	7
4	0	4	8	5	6	1	7	2	3
5	0	5	7	8	1	3	4	6	2
6	0	6	3	1	7	4	2	8	5
7	0	7	5	4	2	6	8	3	1
8	0	8	4	7	3	2	5	1	6

.

Эта таблица имеет форму магического квадрата для 8 элементов. Она «окаймлена» строкой и столбцом из элементов с номером 0.

Таблица произведений для элементов объектного множества выглядит иначе:

$\underset{m}{\times}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
2	0	2	1	8	7	6	5	4	3
3	0	3	8	1	7	5	6	4	2
4	0	4	7	7	4	0	0	7	4
5	0	5	6	5	0	6	5	0	6
6	0	6	5	6	0	5	6	0	5
7	0	7	4	4	7	0	0	4	7
8	0	8	3	2	4	6	5	7	1

.

Имеет место частичное совпадение таблиц. Далее результаты не только отличаются по номерам. Есть качественное различие, так как во второй таблице нарушается условие магического квадрата: в строках и в столбцах есть повторяющиеся элементы.

Обнаруженное Риманово расслоение таблиц не исчерпывает всех возможностей. Наоборот, оно индуцирует творческую деятельность по конструированию дополнительных моделей, согласованных и объединенных с указанной парой таблиц. Фактически, мы имеем дополнительный аргумент в пользу идеи, что у реальных объектов всегда присутствуют или создаются новые стороны и свойства. Они согласованы со структурой объектов и системой операций, которым они прямо или косвенно «подчинены».

Проанализируем идеал в форме подмножества объектного множества, образованный элементами, которые, как и ранее, обозначим другими натуральными числами:

$$9 \to 0,7 \to 1,8 \to 2,16 \to 3,17 \to 4,18 \to 5,19 \to 6,20 \to 7,21 \to 8.$$

Получим таблицы модульных сумм и произведений:

$+_m$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	0	4	5	3	7	8	9
2	2	0	1	5	3	4	8	6	7
3	3	4	5	7	8	6	2	0	1
4	4	5	3	8	6	7	0	1	2
5	5	3	4	6	7	8	1	2	0
6	6	7	8	2	0	1	4	5	3
7	7	8	6	0	1	2	5	3	4
8	8	6	7	1	2	0	3	4	5

,

$\times_m$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
2	0	2	1	7	6	8	4	3	5
3	0	3	7	1	4	8	6	2	5
4	0	4	6	4	6	0	4	6	0
5	0	5	8	8	0	5	0	5	8
6	0	6	4	6	4	0	6	4	0
7	0	7	3	2	6	5	4	1	8
8	0	8	5	5	0	8	0	8	5

.

Мы получили третий элемент в конструкцию Риманова расслоения таблиц произведений и суммирований.

Обратим внимание на тот факт, что анализируемое подмножество замкнуто на сумме мест по модулю числа 2. Таблица такого суммирования выглядит так:

$+_{m2}$	7	8	9	16	17	18	19	20	21
7	8	7	8	20	16	8	8	16	20
8	7	7	7	16	20	7	7	20	7
9	8	7	8	20	16	8	8	16	20
16	20	16	20	8	7	20	20	7	8
17	16	20	16	7	8	16	16	8	7
18	8	7	8	20	16	8	8	16	20
19	8	7	8	20	16	8	8	16	20
20	16	20	16	7	8	16	16	7	7
21	20	7	20	8	7	20	20	7	8

.

В этом случае имеет место генерация из 9 элементов объектного множества только 4 элементов. Операция суммирования действует не перестановками элементов, она активно «создает» из «наличного материала» объекты только определенного типа.

Представленный анализ инициирует идею, что у объектного множество M^{27} есть четыре подмножества, которые операционно и функционально дополняют друг друга:

α	$\to$	1	2	3	4	5	6
β	$\to$	10	11	12	13	14	15
γ	$\to$	16	17	18	19	20	21
δ	$\to$	22	23	24	25	26	27

.

Проанализируем с этой точки зрения подмножество, обозначенное греческой буквой α. Введем для элементов новые номера:

$$9 \to 0, 7 \to 1, 8 \to 2, 1 \to 3, 2 \to 4, 3 \to 5, 4 \to 6, 5 \to 7, 6 \to 8.$$

Таблица модульного суммирования генерирует еще один лист Риманова расслоения таблиц:

$+_m$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	0	4	5	3	7	8	6
2	2	0	1	5	3	4	8	6	7
3	3	4	5	7	8	6	2	0	1
4	4	5	3	8	6	7	0	1	2
5	5	3	4	6	7	8	1	2	0
6	6	7	8	2	0	1	4	5	3
7	7	8	6	0	1	2	5	3	4
8	8	6	7	1	2	0	3	4	5

.

Таблицу модульных произведений представим стандартными номерами объектного множества. Таблица генерирует элементы, которые не содержатся в анализируемом подмножестве:

$\times_m$	9	7	8	1	2	3	4	5	6
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
7	9	7	8	1	2	3	4	5	6
8	9	8	7	5	4	6	2	1	3
1	9	1	5	24	11	17	13	27	19
2	9	2	4	11	18	23	21	13	25
3	9	3	6	17	23	12	25	19	15
4	9	4	2	13	21	25	18	11	23
5	9	5	1	27	13	19	11	24	17
6	9	6	3	19	25	15	23	17	12

.

Таблица едина с таблицами, которые получены ранее только по трем первым строкам и столбцам. В целом она принципиально иная. Она ввела в рассмотрение новые элементы, не «затрагивая» элементы с номерами 10,14,16,20,22,26, которые при объединении с элементами под номерами 7,8 генерируют объектный октонион.

Анализ показал, что операция модульного суммирования по модулю числа 3 генерирует из троек элементов интересующие нас замкнутые подмножества:

11	12	13	$\to$	9	7	8	10	11	12	13	14	15
17	18	19	$\to$	9	7	8	16	17	18	19	20	21
23	24	25	$\to$	9	7	8	22	23	24	25	26	27

.

Заметим, что анализируемое множество замкнуто на матричной операции. Таблица матричных произведений в стандартных обозначениях такова:

$\overset{m}{\times}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	2	3	1	6	4	5	7	8	9
3	3	1	2	5	6	4	7	8	9
4	4	5	6	1	2	3	7	8	9
5	5	6	4	3	1	2	7	8	9
6	6	4	5	2	3	1	7	8	9
7	7	8	9	7	8	9	7	8	9
8	8	9	7	9	7	8	7	8	9
9	9	7	8	8	9	7	7	8	9

.

Матричные произведения элементов данного подмножества проявляют свойства, которые сущностно отличаются от свойств матриц с «конденсацией». Это факт косвенно подтверждает идею, что мономиальные матрицы фундаментальны не только в математике, они фундаментальны в расчетных моделях различных задач естествознания.

Проанализируем подмножество элементов

$9 \to 0$	$7 \to 1$	$8 \to 2$	$10 \to 3$	$11 \to 4$	$12 \to 5$	$13 \to 6$	$14 \to 7$	$15 \to 8$

.

На операции модульного суммирования получим такую таблицу:

$\overset{+}{m}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	0	4	5	3	7	8	6
2	2	0	1	5	3	4	8	6	7
3	3	4	5	7	8	6	2	0	1
4	4	5	3	8	6	7	0	1	2
5	5	3	4	6	7	8	1	2	0
6	6	7	8	2	0	1	4	5	3
7	7	8	6	0	1	2	5	3	4
8	8	6	7	1	2	0	3	4	5

.

Эта таблица по своим свойствам аналогична таблицам предыдущей пары подмножеств. Специфика ее в том, что она частично совпадает с таблицей суммирования элементов поля F_9. Аналогия присуща во всех случаях действию элементов с полной «конденсацией»:

$$7 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, 8 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, 9 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Таблица модульных произведений такова:

$\times_m$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
2	0	2	1	7	6	8	4	3	5
3	0	3	7	1	4	8	6	2	5
4	0	4	6	4	6	0	4	6	0
5	0	5	8	8	0	5	0	5	8
6	0	6	4	6	4	0	6	4	0
7	0	7	3	2	6	5	4	1	8
8	0	8	5	5	0	8	0	8	5

.

Проанализируем различие в таблицах суммирования. Оно имеет место на номерах с цифры 3.

Структура таблицы сумм для поля такова:

+	3	4	5	6	7	8
3	6	7	8	0	1	2
4	7	8	6	1	2	0
5	8	6	7	2	0	1
6	0	1	2	3	4	5
7	1	2	0	4	5	3
8	2	0	1	5	3	4

.

Структура модульных сумм для трех подмножеств одинакова, но одно подмножество имеет иную таблицу:

+	3	4	5	6	7	8
3	7	8	6	2	0	1
4	8	6	7	0	1	2
5	6	7	8	1	2	0
6	2	0	1	4	5	3
7	0	1	2	5	3	4
8	1	2	0	3	4	5

,

+	3	4	5	6	7	8
3	8	6	7	1	2	0
4	6	7	8	2	0	1
5	7	8	6	0	1	2
6	1	2	0	5	3	4
7	2	0	1	3	4	5
8	0	1	2	4	5	3

.

1	2	3	4	5	6
10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21

22	23	24	25	26	27

Заметим, что первые три столбца элементов дают в сумме элемент под номером 20, другие три столбца элементов дают элемент под номером 16. Другими словами, есть согласование римановых слоев по «нормали» к ним.

Анализ таблиц модульных произведений и сумм объектного множества M^{27} позволил выделить 4 подмножества, имеющие свойство быть идеалами: замкнутыми подмножествами на паре указанных операций.

Эти подмножества имеют в своем составе три элемента с номерами 7,8,9 и по 6 элементов объектного множества с близкими номерами:

α	$\rightarrow$	9	7	8	1	2	3	4	5	6
β	$\rightarrow$	9	7	8	10	11	12	13	14	15
γ	$\rightarrow$	8	7	8	16	17	18	19	20	21
δ	$\rightarrow$	9	7	8	22	23	24	25	26	27

.

Естественно сравнить идеалы в ситуациях с переменой операций суммирования и умножения.

У нас есть спектр операций произведения и суммирования:

а) по модулю числа 3, которые обозначены символами $\underset{m}{\times},\underset{m}{+}$;

б) на тройном представлении объектов с операциями по модулю числа 3, которые обозначены символами $\underset{m3}{\times},\underset{m3}{+}$;

в) комбинаторная операция $\overset{k}{\times}$.

Обозначим символом плюс ситуацию, когда подмножество замкнуто на операции, обозначим символом минус отсутствие замыкания подмножества на указанной операции.

Проанализируем условия замыкания на разных операциях для указанных подмножеств. Получим таблицу:

$\xi,*$	$\underset{m}{+}$	$\overset{m}{\times}$	$\underset{m}{+}$	$\underset{m}{\times}$	$\underset{m3}{+}$	$\underset{m3}{\times}$	$\underset{m}{+}$	$\overset{k}{\times}$
α	+	+	+	−	+	−	+	+
β	+	+	+	+	+	+	+	+
γ	+	+	+	+	+	+	+	+
δ	+	+	+	+	+	+	+	+

.

Из таблицы следует вывод, что подмножества объектного множества в основном инвариантны относительно действующих операций. Другими словами «коллектив» устойчив к изменению условий «существования».

Однако, поскольку таблицы различны, подмножества будут «подчинены» различным функциональным условиям равновесия, когда меняются операции, действующие в идеале.

Инвариантность подмножества и изменчивость функциональных условий равновесия достаточны для образования *операционной плоскости состояний* для элементов и подмножеств объектного множества.

Из общих соображений следует, что возможны множества, идеалы которых зависят от операций и эта зависимость может быть выражена числами.

С другой стороны, функции равновесия могут быть инвариантны относительно операций.

Кроме этого, следует дополнить картину другими множествами, которые изоморфны с анализируемыми множествами в стандартном определении или в объектно-функциональном обобщении изоморфизма.

Идеалы объектного множества на комбинаторной операции подчинены таким таблицам:

$\overset{k}{\times}$	7	8	9	1	2	3	4	5	6
7	7	8	9	1	2	3	4	5	6
8	9	7	8	3	1	2	6	4	5
9	8	9	7	2	3	1	5	6	4
1	4	5	6	7	8	9	1	2	3
2	6	4	5	9	7	8	3	1	2
3	5	6	4	8	9	7	2	3	1
4	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	3	1	2	6	4	5	9	7	8
6	2	3	1	5	6	4	8	9	7

,

$\overset{k}{\times}$	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	7	8	9	10	11	12	13	14	15
8	9	7	8	12	10	11	15	13	14
9	8	9	7	11	12	10	14	15	13
10	13	14	15	7	8	9	10	11	12
11	15	13	14	9	7	8	12	10	11
12	14	15	13	8	9	7	11	12	10
13	10	11	12	13	14	15	7	8	9
14	12	10	11	15	13	14	9	7	8
1	11	12	10	14	15	13	8	9	7

,

$\overset{k}{\times}$	7	8	9	16	17	18	19	20	21
7	7	8	9	16	17	18	19	20	21
8	9	7	8	18	16	17	21	19	20
9	8	9	7	17	18	16	20	21	19
16	19	20	21	7	8	9	16	17	18
17	21	19	20	9	7	8	18	16	17
18	20	21	19	8	9	7	17	18	16
19	16	17	18	19	20	21	7	8	9
20	18	16	17	21	19	20	9	7	8
21	17	18	16	20	21	19	8	9	7

,

$\overset{k}{\times}$	7	8	9	22	23	24	25	26	27
7	7	8	9	22	23	24	25	26	27
8	9	7	8	24	22	23	27	25	26
9	8	9	7	23	24	22	26	27	25
22	25	26	27	7	8	9	22	23	24
23	27	25	26	9	7	8	24	22	23
24	26	27	25	8	9	7	23	24	22
25	22	23	24	25	26	27	7	8	9
26	24	22	23	27	25	26	9	7	8
27	23	24	22	26	27	25	8	9	7

.

Специфика комбинаторной операции в том, что она генерирует единое значение квадрата любой величины множества в форме элемента с номером 7.

По этой причине уравнение Брахмагупты выполняется с нормирующим коэффициентом для суммы слагаемых и имеет вид

$$\left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right)=[2]\left(\left(ac+bd\right)^2+\left(ad-bc\right)^2\right).$$

При соединении комбинаторной операции с операцией модульного суммирования имеем спектр очевидных равенств

$$\left(a^2+b^2\right)=\left(c^2+d^2\right)=\left(ac+bd\right)^2=\left(ad-bc\right)^2,$$
$$\left(a^2+b^2\right)=\left(c^2+d^2\right)=\left(ac-bd\right)^2=\left(ad+bc\right)^2,$$
$$\left(ac+bd\right)^2=\left(ad-bc\right)^2=\left(ac-bd\right)^2=\left(ad+bc\right)^2.$$

В частности, выполняется функциональное условие

$$\left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right)=\left(ac+bd\right)^2+\left(ad-bc\right)^2+\left(ac-bd\right)^2+\left(ad+bc\right)^2.$$

Следовательно, *законы Сознаний и Чувств* обобщают стандартные законы для чисел.

На матричной операции произведения идеалы те же, меняются, естественно, таблицы:

$\overset{m}{\times}$	7	8	9	1	2	3	4	5	6
7	7	8	9	7	8	9	7	8	9
8	7	8	9	8	9	7	9	7	8
9	7	8	9	9	7	8	8	9	7
1	7	8	9	1	2	3	4	5	6
2	7	8	9	2	3	1	6	4	5
3	7	8	9	3	1	2	5	6	4
4	7	8	9	4	5	6	1	2	3
5	7	8	9	5	6	4	3	1	2
6	7	8	9	6	4	5	2	3	1

,

$\overset{m}{\times}$	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	7	8	9	7	8	9	7	8	9
8	7	8	9	8	9	7	9	7	8
9	7	8	9	8	9	7	9	7	8
10	7	8	9	10	11	12	13	14	15
11	7	8	9	8	9	7	9	7	8
12	7	8	9	14	15	13	12	10	11
13	7	8	9	10	11	12	13	14	15
14	7	8	9	14	15	13	12	10	11
15	7	8	9	8	9	7	9	7	8

,

$\overset{m}{\times}$	7	8	9	16	17	18	19	20	
7	7	8	9	8	9	7	9	7	8
8	7	8	9	7	8	9	7	8	9
9	7	8	9	8	9	7	9	7	8
16	7	8	9	20	21	19	18	16	17
17	7	8	9	16	17	18	19	20	21
18	7	8	9	8	9	7	9	7	8
19	7	8	9	8	9	7	9	7	8
20	7	8	9	16	17	18	19	20	21
21	7	8	9	20	21	19	18	16	17

,

$\overset{m}{\times}$	7	8	9	22	23	24	25	26	27
7	7	8	9	8	9	7	9	7	8
8	7	8	9	8	9	7	9	7	8
9	7	8	9	7	8	9	7	8	9
22	7	8	9	8	9	7	9	7	8
23	7	8	9	26	27	25	24	22	23
24	7	8	9	22	23	24	25	26	27
25	7	8	9	26	27	25	24	22	23
26	7	8	9	8	9	7	9	7	8
27	7	8	9	22	23	24	25	26	27

.

Тождество Брахмагупты не выполняется в рассматриваемом случае. Условие для квазигруппы Брака-Тойоды выполняется частично.

Следовательно, подчинение объектного множества новой операции фактически меняет функциональные условия равновесия. С практической точки зрения, принимая полезность различных перемен, желательно понять и изучить отличия и возможности функциональных равновесий, инициируемые переменой операций, действующих на элементы объектных множеств.

Проанализируем объектный аналог функционального условия Мальцева

$$\alpha = f(x, y, z)\, x = f(x, y, xz) = \beta,$$
$$f(x, y, z) = xyz + yzx + zxy.$$

Подтвердим их частичное выполнение примерами:

x	y	z	α	β
10	11	12	14	14
7	15	8	7	7
1	2	6	8	7

.

Конечные объектные множества на циклической операции суммирования

Начиная с Галуа и до настоящего времени порядок конечных полей фиксируется простыми числами или их степенями. По этой причине естественно попытаться найти алгоритм, согласно которому генерируются конечные множества любого порядка. Это могут быть не только поля, а, скорее, группировки, как их определил Галуа.

Объектным множествам присущи самые различные операции, действие которых таково, что они обеспечивают конечность множества. В частности, примером такого множества является объектное множество M^{27}.

В нем содержатся конечные множества порядка 6, замкнутые на модульной операции. В частности, имеет таблицу модульных произведений

$\underset{m}{\times}$	1	2	11	13	18	24
1	24	11	11	13	13	1
2	11	18	13	11	2	11
11	11	13	13	11	11	11
13	13	11	11	13	13	13
18	13	2	11	13	18	13
24	1	11	11	13	13	24

.

Это множество не замкнуто на операциях модульного суммирования, как и на возможных их обобщениях.

Рассмотрим *качественно новый алгоритм суммирования* объектов.

Примем точку зрения, что элементы множества имеют между собой циклическое согласование. Оно состоит в том, что элементы соединены в замкнутую цепь с указанным в таблице модульных произведений порядком следования друг за другом. Пусть каждый из них может выполнять функцию «нуля» множества по суммированию. Пусть в этом случае множество подчиняется циклической последовательности отношений по суммированию. Учтем, кроме этих допущений, что отношения суммирования могут зависеть от ориентации в связях между объектами в их базовой «цепи». Учтем также, что расположение элементов в «цепи» может меняться, принимая порядок, который соответствует группе перестановок объектов.

Примем ориентацию связей между элементами множества по часовой стрелке и против часовой стрелки. Представим ситуацию парой рисунков:

		1		
	↗		↘	
24				2
↑		(+)		↓
18				11
	↖		↙	
		13		

,

		1		
	↙		↖	
24				2
↓		(−)		↑
18				11
	↘		↗	
		13		

.

Ориентацию связей применим для конструирования таблиц отношений между объектами при действии операции «суммирования». Алгоритм построим по изменению последовательности в элементах исходного, нулевого цикла.

Проиллюстрируем алгоритм таблицами сумм.

В модели с ориентацией связей по часовой стрелке получим такие таблицы:

$\overrightarrow{+_1}$	1	2	11	13	18	24
1	1	2	11	13	18	24
2	2	11	13	18	24	1
11	11	13	18	24	1	2
13	13	18	24	1	2	11
18	18	24	1	2	11	13
24	24	1	2	11	13	18

,

$\overrightarrow{+_2}$	1	2	11	13	18	24
1	24	1	2	11	13	18
2	1	2	11	13	18	24
11	2	11	13	18	24	1
13	11	13	18	24	1	2
18	13	18	24	1	2	11
24	18	24	1	2	11	13

,

$\overrightarrow{+_3}$	1	2	11	13	18	24
1	18	24	1	2	11	13
2	24	1	2	11	13	18
11	1	2	11	13	18	24
13	2	11	13	18	24	1
18	11	13	18	24	1	2
24	13	18	24	1	2	11

,

$\overrightarrow{+_4}$	1	2	11	13	18	24
1	13	18	24	1	2	11
2	18	24	1	2	11	13
11	24	1	2	11	13	18
13	1	2	11	13	18	24
18	2	11	13	18	24	1
24	11	13	18	24	1	2

,

$\overrightarrow{+_5}$	1	2	11	13	18	24
1	11	13	18	24	1	2
2	13	18	24	1	2	11
11	18	24	1	2	11	13
13	24	1	2	11	13	18
18	1	2	11	13	18	24
24	2	11	13	18	24	1.

,

$\overrightarrow{+_6}$	1	2	11	13	18	24
1	2	11	13	18	24	1
2	11	13	18	24	1	2
11	13	18	24	1	2	11
13	18	24	1	2	11	13
18	24	1	2	11	13	18
24	1	2	11	13	18	24

.

В модели с ориентацией связей против часовой стрелке получим такие таблицы:

$\overleftarrow{+_1}$	1	2	11	13	18	24
1	1	2	11	13	18	24
2	24	1	2	11	13	18
11	18	24	1	2	11	13
13	13	18	24	1	2	11
18	11	13	18	24	1	2
24	2	11	13	18	24	1

,

$\overleftarrow{+_2}$	1	2	11	13	18	24
1	2	11	13	18	24	1
2	1	2	11	13	18	24
11	24	1	2	11	13	18
13	18	24	1	2	11	13
18	13	18	24	1	2	11
24	11	13	18	24	1	2

,

$\overleftarrow{+_3}$	1	2	11	13	18	24
1	11	13	18	24	1	2
2	2	11	13	18	24	1
11	1	2	11	13	18	24
13	24	1	2	11	13	18
18	18	24	1	2	11	13
24	13	18	24	1	2	11

,

$\overleftarrow{+_4}$	1	2	11	13	18	24
1	13	18	24	1	2	11
2	11	13	18	24	1	2
11	2	11	13	18	24	1
13	1	2	11	13	18	24
18	24	1	2	11	13	18
24	18	24	1	2	11	13

,

$\overleftarrow{+_5}$	1	2	11	13	18	24
1	18	24	1	2	11	13
2	13	18	24	1	2	11
11	11	13	18	24	1	2
13	2	11	13	18	24	1
18	1	2	11	13	18	24
24	24	1	2	11	13	18

,

$\overleftarrow{+_6}$	1	2	11	13	18	24
1	24	1	2	11	13	18
2	18	24	1	2	11	13
11	13	18	24	1	2	11
13	11	13	18	24	1	2
18	2	11	13	18	24	1
24	1	2	11	13	18	24

.

При единстве алгоритма таблицы сумм с положительной и отрицательной ориентациями связей между объектами принципиально различаются с функциональной точки зрения.

Проверим на отдельном примере функциональное условие Брахмагупты

$$\left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right)=\left(ac+bd\right)^2+\left(ad-bc\right)^2.$$

Оно свидетельствует о «близости» свойств элементов объектного множества к свойствам натуральных чисел.

Сосредоточим внимание на подмножестве, замкнутом на операции модульного произведения:

$a=2$	$b=11$	$c=13$	$d=18$
$a^2=18$	$b^2=13$	$c^2=11$	$d^2=18$
$ac=11$	$bd=11$	$ad=2$	$bc=11$

.

Проанализируем ситуацию на 12 операциях суммирования:

$\leftarrow+\rightarrow$	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
$\alpha=a^2+b^2=18+13$	24	1	2	11	13	18	2	1	24	18	13	11
$\beta=c^2+d^2=11+18$	11	13	18	24	1	2	1	18	18	13	11	2
$\alpha\beta=\left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right)$	11	13	2	11	13	2	11	13	13	13	11	13
$\gamma=\left(ac+bd\right)^2=\left(11+11\right)^2$	24	18	13	13	18	24	18	13	13	18	24	24
$\delta=\left(ad-bc\right)^2=\left(2-11\right)^2$	18	13	13	18	24	24	24	24	18	18	13	13
$\gamma+\delta$	24	1	11	18	24	13	13	2	24	24	18	18

.

Во всех случаях условие Брахмагупты не выполняется. Следовательно, подмножество с указанными операциями выходит за «рамки» условий, которым подчиняются натуральные числа.

Операция циклического суммирования имеет свойства, которые принципиально отличаются от стандартных свойств суммирования.

Во-первых, сумма зависит от порядка элементов

$$x+y\neq y+x.$$

Понимание такой возможности приходит тогда, когда достигнуто понимание, что мы имеем дело не с изолированными, а с циклически «связанными» элементами. По этой причине возможна зависимость результата расчета от «ориентации» элементов в этой «цепи». Другими словами, в общем случае сумма зависит от того, связаны ли исследуемые объекты между собой или же они «существуют» независимо друг от друга.

По этой же причине циклическое суммирование частично ассоциативно. Рассмотрим суммирование на системе операций с отрицательной ориентацией. Получим на простом примере таблицу:

$\overset{\leftarrow}{+_s}$	1	2	3	4	5	6
$\alpha=\left(2+13\right)+18$	11	11	11	11	11	2
$\beta=2+\left(13+18\right)$	1	11	18	1	11	24
$f\left(\alpha,\beta\right)$	$\alpha\neq\beta$	$\alpha=\beta$	$\alpha\neq\beta$	$\alpha\neq\beta$	$\alpha=\beta$	$\alpha\neq\beta$

.

Проверим выполнение условия для медиальной квазигруппы Брака-Тойоды:

$$\alpha = (ab)(cd) = (ac)(bd) = \beta.$$

Представим расчет таблицей:

a	b	c	d	α	β
2	11	13	18	13	13
1	24	18	2	11	11
13	1	2	13	11	11
24	2	18	11	13	13
11	13	18	24	11	11

.

Однако анализируемое подмножество не является квазигруппой, потому что результат произведения пар элементов не соответствует условию однозначности.

Мы обнаружили новое качество элементов объектного множества: они «способны» *функционально маскироваться* под известные множества.

Проверим на нескольких примерах выполнение условий объектной алгебры Йордана:

$$\alpha = \left(x^2 y\right)x + \left(yx^2\right) + x\left(x^2 y\right) + x\left(yx^2\right) = x^2(yx) + x^2(xy) + (yx)x^2 + (xy)x^2 = \beta.$$

Примеры иллюстрируют выполнение этих условий на замкнутом подмножестве из 6 элементов на каждой операции циклического суммирования:

x	y	x^2	α	β
2	18	18	2+2+2+2	2+2+2+2
1	11	24	11+11+11+11	11+11+11+11
18	13	18	13+13+13+13	13+13+13+13

.

Следовательно, нужно принять во внимание тот факт, что существуют функциональные законы, которые инвариантны относительно выбора операции суммирования.

Проанализируем на отдельном примере выполнение условий объектной алгебры Сейгла

$$J(x, y, z)w = J(w, x, yz) + J(w, y, zx) + J(w, z, xy), J(x, y, z) = xyz + yzx + zxy.$$

На элементах $x = 2, y = 11, z = 13, w = 18$ все 4 функции задаются одним выражением вида

$$J(x, y, z) = 13 + 13 + 13.$$

На 12 операциях получим таблицу:

+	←	1	2	3	4	5	6	→	1	2	3	4	5	6
J	←	13	13	13	13	13	13	→	13	2	24	13	2	24
Jw	←	13	13	13	13	13	13	→	13	2	13	13	2	13
$[3]J$	←	13	13	13	13	13	13	→	13	13	24	13	2	24

.

Объектный аналог алгебр Ли

В алгебре Ли ее объекты образуют замкнутое множество на операциях произведения и суммирования с условием, что они подчинены функциональному условию

$$x_i x_j - x_j x_i = c_{ij}^k x_k$$

с суммированием по повторяющемуся индексу. Дополнительно применяется требование, чтобы это условие было однозначным.

Конечные множества только частично соответствуют указанным ограничениям, так как одно значение может быть получено разными способами.

Проанализируем алгоритм генерации элементов конечного множества, исходя из наличия пары его элементов, подчиненных аналогу условия Ли с продолжением принятых в начале расчетных действий до этапа повторения начальной пары элементов. Задача состоит в том, чтобы проанализировать свойства полученного подмножества объектного множества.

Проиллюстрируем алгоритм формулами:

$$x_i x_j - x_j x_i = x_k, x_j x_k - x_k x_j = x_l, x_k x_l - x_l x_k = x_m, \ldots$$

Имеем пример действия алгоритма:

x_i	14	21	20	7	19	18	16	8	17
x_j	21	20	7	19	18	16	8	17	21
x_k	20	7	19	18	16	8	17	21	7

.

С дополнением этого множества элементом с номером 9 мы получили известный идеал объектного множества M^{27} на модульной операции суммирования и операции комбинаторного произведения:

7	8	9	16	17	18	19	20	21

.

Такое же множество получается согласно алгоритму при выборе другой пары элементов. Действительно, ситуация выглядит так:

x_i	16	18	7	17	20	21	8	19	16
x_j	18	7	17	20	21	8	19	16	18
x_k	7	17	20	21	8	19	16	18	7

.

Рассмотрим еще один пример, генерируя множество, замкнутое на операции модульного суммирования:

x_i	1	23	20	14	5	25	16	10	1
x_j	23	20	14	5	25	16	10	1	23
x_k	20	14	5	25	16	10	1	23	20

.

Следовательно, циклическая генерация элементов подмножества объектного множества позволяет получить идеалы или подмножества, замкнутые на некоторой операции.

Модель расширения множества, замкнутого на одной операции

Известно, что на модульном произведении замкнуто подмножество M^{27} с элементами

1	5	10	14	16	20	23	25

.

Проанализируем отношения между ними на паре условии функциональной связи:

$$x_i x_j - x_j x_i = x_k, \quad x_j x_i - x_i x_j = x_l.$$

Из анализа следует, что связи генерируют новые элементы объектного множества:

x_i	23	5	10	16
x_j	5	23	16	10
x_s	12	15	17	19

.

Применим к новым элементам указанные связи при действии элементов подмножества:

x_i	1	5	10	14	16	20	23	25
x_j	12	12	12	12	12	12	12	12
x_s	26	21	7	11	2	24	6	9

,

x_i	12	12	12	12	12	12	12	12
x_j	1	5	10	14	16	20	23	25
x_s	22	18	8	13	4	27	3	9

,

x_i	1	5	10	14	16	20	23	25
x_j	15	15	15	15	15	15	15	15
x_s	18	22	13	8	27	4	19	3

,

x_i	15	15	15	15	15	15	15	15
x_j	1	5	10	14	16	20	23	25
x_s	21	26	11	7	24	2	17	6

,

x_i	1	5	10	14	16	20	23	25
x_j	17	17	17	17	17	17	17	17
x_s	13	27	6	24	8	18	3	12

,

x_i	17	17	17	17	17	17	17	17
x_j	1	5	10	14	16	20	23	25
x_s	11	24	3	27	7	21	6	12

,

x_i	1	5	10	14	16	20	23	25
x_j	19	19	19	19	19	19	19	19
x_s	9	9	9	9	9	9	9	9

.

Элементы с номерами 12, 15,17 генерируют элементы объектного множества, дополняя подмножество до полного множества, а элемент с номером 19 генерирует элемент с номером 9. Имеет место согласование таблицы сумм и объектных связей Ли:

$+_m$	12	15	17	19
12	15	9	25	6
15	9	12	3	23
17	25	3	19	9
19	6	23	9	17

$\rightarrow$

x_i	12	17	12	19
x_j	17	12	19	12
x_s	6	3	25	23

.

Свойства объектной функции Якоби на идеалах объектного множества

Общее определение функции Якоби состоит в том, что рассматривается сумма слагаемых с циклически переставленными элементами.

Согласно определению, имеем выражения

$$f(2) = f(a,b) = ab + ba,$$
$$f(3) = f(a,b,c) = fbc + bca + cab,$$
$$f(4) = f(a,b,c,d) = abcd + bcda + cdab + dabc, \ldots$$

Идеалы объектного множества на комбинаторной операции произведения и модульной операции суммирования генерируют различные функциональные равновесия на функциях Якоби, зависящие от количества анализируемых элементов.

Рассмотрим конкретный пример на подмножестве с элементами

7	8	9	22	23	24	25	26	27

.

Таблицы комбинаторных произведений и модульного суммирования таковы:

$\overset{k}{\times}$	7	8	9	22	23	24	25	26	27
7	7	8	9	22	23	24	25	26	27
8	9	7	8	24	22	23	27	25	26
9	8	9	7	23	24	22	26	27	25
22	25	26	27	7	8	9	22	23	24
23	27	25	26	9	7	8	24	22	23
24	26	27	25	8	9	7	23	24	22
25	22	23	24	25	26	27	7	8	9
26	24	22	23	27	25	26	9	7	8
27	23	24	22	26	27	25	8	9	7

,

$\overset{+}{\underset{m}{}}$	7	8	9	22	23	24	25	26	27
7	8	9	7	23	24	22	26	27	25
8	9	7	8	24	22	23	27	25	26
9	7	8	9	22	23	24	25	26	27
22	23	24	22	26	27	25	8	9	7
23	24	22	23	27	25	26	9	7	8
24	22	23	24	25	26	27	7	8	9
25	26	27	25	8	9	7	23	24	22
26	27	25	26	9	7	8	24	22	23
27	25	26	27	7	8	9	22	23	24

.

Из анализа следует, что значение функции Якоби при нечетном количестве элементов равно модульной сумме анализируемых элементов. В частности

$$f(a,b,c) = a + b + c,$$
$$f(a,b,c,d,e) = a + b + c + d + e, \ldots$$

При четном количестве элементов результат расчета задается элементами с номерами 7,8,9.

Из анализа получим таблицу:

$f(2) = 8$
$f(4) = 7$
$f(6) = 9$
$f(8) = 8$

.

Проанализируем подмножество объектного множества в форме идеала

7	8	9	22	23	24	25	26	27

.

с другой точки зрения. Введем функцию

$$\varphi(a,b,c)=\left[a,[b,c]\right]-\left[[a,b],c\right],$$
$$[a,b]=ab-ba.$$

На ее основе рассмотрим свойства условие функционального равновесия

$$[x]\left(\varphi(a,b,c)+\varphi(b,c,a)+\varphi(c,a,b)\right)=[y](a+b+c).$$

На операции комбинаторного произведения и модульного суммирования получим таблицу значений

a	7	25	8	7	25
b	8	27	24	24	26
c	9	24	9	26	27
x	3	3	1	1	1
y	1	3	2	1	1

.

Общую картину распределения точек «равновесия» для данного функционального условия с координатами (x, y) зададим множеством матриц, обозначив их номерами:

$(1,1)$	$(1,2)$	$(1,3)$
$\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}$
1	2	3

,

$(2,1)$	$(2,2)$	$(2,3)$	$(3,1)$	$(3,2)$	$(3,3)$
$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}$
4	5	6	7	8	9

.

Точки на плоскости представлены объектами в форме матриц. Это их представление позволяет ввести операции произведения и суммирования. Стандартная матричная операция возможна при дополнении указанных матриц третьей или первой строкой с нулевыми элементами. Модульные операции произведения и суммирования номеров мест позволяют обеспечить замыкание множества матриц, установив систему отношений между ними. Мы приходим к конечной модели «взаимодействующих» точек, которые дискретно расположены на плоскости. В рассматриваемом случае таких точек 9.

Кроме модульных операций мы имеем возможность ввести взаимные отношения на комбинаторных операциях, действующих с разной ориентацией, дополняя условия связей между точками на модульных операциях.

Таблицы на операциях модульного суммирования и модульного произведения таковы:

$+_m$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	5	6	4	8	9	7	2	3	1
2	6	4	5	9	7	8	3	1	2
3	4	5	6	7	8	9	1	2	3
4	8	9	7	2	3	1	5	6	4
5	9	7	8	3	1	2	6	4	5
6	7	8	9	1	2	3	4	5	6
7	2	3	1	5	6	4	8	9	7
8	3	1	2	6	4	5	9	7	8
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9

,

$\times_m$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	2	1	3	5	4	6	8	7	9
3	3	3	3	6	6	6	9	9	9
4	4	5	6	1	2	3	7	8	9
5	5	4	6	2	1	3	8	7	9
6	6	6	6	3	3	3	9	9	9
7	7	8	9	7	8	9	7	8	9
8	8	7	9	8	7	9	8	7	9
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

.

Проанализируем выполнение функциональных равновесий на этих операциях для связей

$$[x]\left(\left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right)\right)=[y]\left(\left(ac+bd\right)^2+\left(ad-bc\right)^2\right).$$

Получим распределение точек согласно таблице

a	2	1	2	4	1	5	3	1	7	7	3
b	4	7	5	5	2	6	4	3	1	2	7
c	3	5	9	6	3	7	6	5	5	5	6
d	8	6	1	7	4	8	8	7	3	3	8
x	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
y	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

.

Таблица комбинаторных произведений выглядит так:

$\overset{k}{\times}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	3	1	2	6	4	5	9	7	8
3	2	3	1	5	6	7	8	9	7
4	7	8	9	1	2	3	4	5	6
5	9	7	8	3	1	2	6	4	5
6	8	9	7	2	3	1	5	6	4
7	4	5	6	7	8	9	1	2	3
8	6	4	5	9	7	8	3	1	2
9	5	6	4	8	9	7	2	3	1

.

Объектное дополнение стандартной логики расчета

Работа с числами приучила нас к определенной логике, которая, так или иначе, основана на убеждении, что определенный результат можно получить из чисел единственным способом. Алгоритм Ли в объектном множестве дает результаты, которые не укладываются в рамки этой логики.

Проиллюстрируем ситуацию примерами.

Получим таблицу комбинаторных произведений подмножества, замкнутого на операции модульного суммирования и генерирующего новое подмножество на комбинаторной операции:

$+_m$	1	5	10	14	16	20	23	25
1	5	9	16	25	23	14	10	20
5	9	1	23	20	10	25	16	14
10	16	23	14	9	25	5	20	1
14	25	20	9	10	1	23	5	16
16	23	10	25	1	20	9	14	5
20	14	25	5	23	9	16	1	10
23	10	16	20	5	14	1	25	9
25	20	14	1	16	5	10	9	23

,

$\times_k$	1	5	10	14	16	20	23	25
1	7	2	24	21	11	26	17	15
5	6	7	17	26	24	15	11	21
10	26	21	7	11	2	24	6	17
14	17	24	15	7	26	6	21	2
16	15	26	6	24	7	17	2	11
20	24	11	26	2	21	7	15	6
23	21	14	2	17	6	11	7	24
25	11	17	21	6	15	2	26	7

.

Новое подмножество состоит из элементов | 2 | 6 | 11 | 15 | 17 | 21 | 24 | 26 |. Получим таблицу комбинаторных произведений для них:

$\times_k$	2	6	11	15	17	21	24	26
2	7	2	24	21	11	26	17	15
6	6	7	17	26	24	15	11	21
11	26	21	7	11	2	24	6	17
15	17	24	15	7	26	6	21	2
17	15	26	6	24	7	17	2	11
21	24	11	26	2	21	7	15	6
24	21	14	2	17	6	11	7	24
26	11	17	21	6	15	2	26	7

.

Она идентична предыдущей таблице, что не укладывается в рамки стандартной логики.

Не соответствует стандартной логике результат алгоритма Ли, в котором один элемент генерируется разными парами элементов:

x_i	1	5	10	14	16	20	23	25
x_j	19	19	19	19	19	19	19	19
x_k	9	9	9	9	9	9	9	9

.

Наше частично ассоциативное множество инициирует расширение границ логики чисел.

Геометрическое представление операций в модели функциональных равновесий

Наличие системы операций в конечном множестве ведет к тому, что имеет место изменение функциональных законов при изменении операций. В рассматриваемых случаях мы имеем, например, операцию модульного суммирования. С ней образуют пары три операции: комбинаторная, модульная и матричная. Один функциональный закон будет разным в зависимости от того, какая пара операций действует в конечном множестве.

Проиллюстрируем эту специфику на функциональном законе вида

$$[x]\left(\left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right)\right)=[y]\left(\left(ac+bd\right)^2+\left(ad-bc\right)^2\right).$$

Здесь a,b,c,d элементы объектного множества, величины в квадратных скобках задают требуемое количество суммирований для выполнения функционального равновесия. Поскольку числа в скобках образуют пару, ее можно трактовать как точку на плоскости, которая ассоциирована с действующей парой операций.

Очевидно, что на комбинаторной операции для любых элементов будет выполняться условие вида

$$\left(7+7\right)\left(7+7\right)=8\cdot 8=7\rightarrow 7+7=8.$$

По этой причине выполняется закон

$$[2]\left(\left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right)\right)=[1]\left(\left(ac+bd\right)^2+\left(ad-bc\right)^2\right)\rightarrow\left(x=2,\,y=1\right).$$

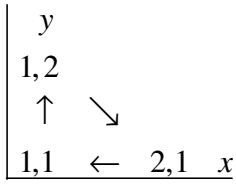
Из анализа следует, что пара модульных операций подчиняет конечное множество закону

$$[1]\left(\left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right)\right)=[1]\left(\left(ac+bd\right)^2+\left(ad-bc\right)^2\right)\rightarrow\left(x=1,\,y=1\right).$$

Матричная операция при объединении с модульной операцией суммирования генерирует спектр законов, допуская разные значения анализируемых коэффициентов. В частности, есть вариант функционального равновесия вида

$$[1]\left(\left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right)\right)=[2]\left(\left(ac+bd\right)^2+\left(ad-bc\right)^2\right)\rightarrow\left(x=1,\,y=2\right).$$

Наличие трех точек на плоскости позволяет дать геометрическое представление спектра операций в форме треугольника с координатами $(1,1),(1,2),(2,1)$:



Гипотенуза данного треугольника есть $\sqrt{2}$. Матричная операция при соединении с модульной операцией суммирования на некоторых элементах генерирует точку с координатами $(3,1)$. В этом случае гипотенуза есть $\sqrt{5}$.

Заметим, что предложенная «геометризация» операций интересна в разных ситуациях.

Генерация и свойства функционально модифицированных операций

Наличие системы операций, действующих в границах конечного множества, достаточно для их модификации на основе системы различных функций.

Проанализируем алгоритм функциональной модификации операции модульного произведения, изменив следующим образом операцию произведения

$$a * b = aba + bab.$$

Из множества операций суммирования возьмем операции $\overset{\leftarrow}{+}_1, \overset{\rightarrow}{+}$:

$\overset{\leftarrow}{+}_1$	1	2	11	13	18	24
1	1	2	11	13	18	24
2	24	1	2	11	13	18
11	18	24	1	2	11	13
13	13	18	24	1	2	11
18	11	13	18	24	1	2
24	2	11	13	18	24	1

,

$\overset{\rightarrow}{+}_2$	1	2	11	13	18	24
1	1	2	11	13	18	24
2	2	11	13	18	24	1
11	11	13	18	24	1	2
13	23	18	24	1	2	11
18	18	24	1	2	11	13
24	24	1	2	11	13	18

.

Применим их для реализации предложенного алгоритма на элементах множества, замкнутого на модульной операции произведения

$\underset{m}{\times}$	1	2	11	13	18	24
1	24	11	11	13	13	1
2	11	18	13	11	2	11
11	11	13	13	11	11	11
13	13	11	11	13	13	13
18	13	2	11	13	18	13
24	1	11	11	13	13	24

.

Расчет генерирует пару новых операций произведения:

$*_{\leftarrow}$	1	2	11	13	18	24
1	1	2	2	1	1	1
2	24	1	1	24	13	24
11	24	1	1	24	1	24
13	1	2	2	1	1	1
18	1	13	2	1	1	1
24	24	2	2	1	1	1

,

$*_{\rightarrow}$	1	2	11	13	18	24
1	1	24	24	1	1	24
2	24	11	18	24	24	24
11	24	18	18	24	18	24
13	1	24	24	1	1	1
18	1	24	24	1	11	1
24	24	24	24	1	1	18

.

Новые операции иллюстрируют качественно новую по структуре таблицу произведений. Понятно, что функциональная модификация операций глубока и многогранна.

Проанализируем изменение функциональных свойств замкнутого множества, применив к множеству установленные ранее функциональные условия равновесия. Задача состоит в том, чтобы выяснить, какие изменения генерирует замена базовых операций функциональными операциями.

Условие Брака-Тойоды в форме закона

$$\alpha = (ab)(cd) = (ac)(bd) = \beta$$

на паре новых операций выполняется частично:

a	b	c	d	$\alpha(-)$	$\beta(-)$	$\alpha(+)$	$\beta(+)$
2	11	13	18	1	24	1	1
1	24	18	2	24	2	18	24
1	2	13	11	1	1	18	1
24	2	18	1	24	2	24	24
11	13	18	24	24	1	24	1

.

Проверим на паре примеров выполнение условий объектной алгебры Йордана:

$$\alpha = \left(x^2 y\right)x + \left(yx^2\right) + x\left(x^2 y\right) + x\left(yx^2\right) = x^2(yx) + x^2(xy) + (yx)x^2 + (xy)x^2 = \beta.$$

На операциях произведения $\underset{\leftarrow}{*}$ и $\underset{\rightarrow}{*}$ получим таблицы на паре операций суммирования:

x	y	x^2	$\alpha(-)$	$\beta(-)$	$\alpha(+)$	$\beta(+)$
18	13	1	1	1	1	1
1	11	1	1	1	1	1

,

x	y	x^2	$\alpha(-)$	$\beta(-)$	$\alpha(+)$	$\beta(+)$
18	13	11	1	1	1	1
1	11	1	1	1	11	11

.

На элементах $x = 2, y = 11, z = 13, w = 18$ условие объектной алгебры Сейгла

$$J(x, y, z)w = J(w, x, yz) + J(w, y, zx) + J(w, z, xy), J(x, y, z) = xyz + yzx + zxy$$

на данной паре произведений и паре суммирований не выполняется.

При выборе элементов $a = 2, b = 11, c = 13, d = 18$ с «отрицательной» функциональной операцией произведения и «отрицательной» циклической сумме это условие выполняется. При выборе «положительных» операций данное условие нарушается. Следовательно, перемена стандартных операций новыми функциональными операциями может по-разному проявить себя в системе функциональных условий равновесия. Здесь нет глобального правила, для ответа на вопрос требуется «локальный» анализ, учитывающий тонкости расчетной модели и исследование всего спектра возможностей и ситуаций.

Связь циклического суммирования и сложения чисел по модулю

Сопоставим элементам объектного множества M_6, замкнутым на первичной модульной операции произведения $\underset{\to 1}{+}$, конечное множество натуральных чисел:

$$1 \to 0, 2 \to 1, 11 \to 2, 13 \to 3, 18 \to 4, 24 \to 5.$$

Таблица циклических сумм на операции $\underset{\to 1}{+}$ получит такой вид:

$\underset{\to 1}{+}$	1	2	11	13	18	24
1	1	2	11	13	18	24
2	2	11	13	18	24	1
11	11	13	18	24	1	2
13	13	18	24	1	2	11
18	18	24	1	2	11	13
24	24	1	2	11	13	18

$\to$

$\underset{\to 1}{+}$	0	1	2	3	4	5
0	0	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5	0
2	2	3	4	5	0	1
3	3	4	5	0	1	2
4	4	5	0	1	2	3
5	5	0	1	2	3	4

.

Мы имеем суммирование 6 чисел по модулю числа 6 с указанными обозначениями. Аналогично преобразуем операцию циклического суммирования с отрицательной ориентацией. Получим пару таблиц:

$\underset{\leftarrow 1}{+}$	1	2	11	13	18	24
1	1	2	11	13	18	4
2	24	1	2	11	13	18
11	18	24	1	2	11	13
13	13	18	24	1	2	11
18	11	13	18	24	1	2
24	2	11	13	18	24	1

$\to$

$\underset{\leftarrow 1}{+}$	0	1	2	3	4	5
0	0	1	2	3	4	5
1	5	0	1	2	3	4
2	4	5	0	1	2	3
3	3	4	5	0	1	2
4	2	3	4	5	0	1
5	1	2	3	4	5	0

.

Эта операция также может рассматриваться в качестве операции суммирования, так как на натуральных числах она подчинена условию $i \underset{\leftarrow 1}{+} j = j - i + 6.$

Таблица некоммутативна. Кроме этого, она частично ассоциативна:

$$(3+5)+4 = 2 = 3+(5+4), (2+2)+5 = 4 \neq 2+(2+5) = 1...$$

Каждая операция циклического суммирования с отрицательной ориентацией описывается единой таблицей с натуральными числами при таких обозначениях:

$\underset{\leftarrow}{+_s}$	0	1	2	3	4	5
α	1	2	11	13	18	24
β	2	11	13	18	24	1
γ	11	13	18	24	1	2

,

$\underset{\leftarrow}{+_s}$	0	1	2	3	4	5
δ	13	18	24	1	2	11
ε	18	24	1	2	11	13
κ	24	1	2	11	13	18

.

Спектр «невозможных» конечных множеств

Алгоритмы конструирования конечных множеств в форме полей имеют ограничения по количеству элементов в них: это может быть либо простое число, либо простое число в степени, заданной натуральным числом. По этой причине отсутствуют модели конечных множеств, например, с количеством элементов 6,10,15,...Размерность спектра конечных множеств имеет «щели».

Докажем на примере объектного множества M^{27} существование «невозможных» конечных множеств, имеющих порядок 6,10,15...

Проанализируем таблицу произведения элементов множества на модульной операции:

$\underset{m}{\times}$	3	4	12	18	23	25
3	12	25	3	23	25	23
4	25	18	23	4	25	23
12	3	23	12	25	23	25
18	23	4	25	18	23	25
23	25	25	23	23	25	23
25	23	23	25	25	23	25

$\underset{m}{\times}$	11	13	19	9	2	6	15	17	21
3	9	9	19	9	23	15	6	17	25
4	11	13	9	9	21	23	25	9	2
12	9	9	19	9	25	6	15	17	23
18	11	13	9	9	2	25	23	9	21
23	9	9	9	9	23	23	25	9	25
25	9	9	9	9	25	25	25	9	23

$\underset{m}{\times}$	3	4	12	18	23	25
11	9	11	9	11	9	9
13	9	13	9	13	9	9
19	19	9	19	9	9	9
9	9	9	9	9	9	9
2	23	21	25	2	23	25
6	15	23	6	25	23	25
15	6	25	15	23	25	25
17	17	9	17	9	9	9
21	25	2	23	21	25	23

$\underset{m}{\times}$	11	13	19	9	2	6	15	17	21
11	13	11	9	9	13	9	9	9	13
13	11	13	9	9	11	9	9	9	11
19	9	9	19	9	9	17	17	17	9
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
2	13	11	9	9	18	25	23	9	4
6	9	9	17	9	25	12	3	19	13
15	9	9	17	9	23	3	12	19	25
17	9	9	17	9	9	19	19	19	9
21	13	11	9	9	4	23	25	9	18

.

В первом квадранте расположилось подмножество M_6. Расширение подмножества с включением элемента с номером 9 иллюстрирует подмножество M_{10}. Подмножество из 15 элементов задает конечное множество M_{15}.

Указанные подмножества не замкнуты на операции модульного суммирования. На других стандартных операция тоже нет замыкания. С такой ситуацией мы уже имели дело. Известно, что указанные подмножества, как и возможные другие подмножества, замыкаются на операциях циклического суммирования.

Циклические операции суммирования могут быть ассоциативными или частично ассоциативными с преобладанием неассоциативности. Аналогичные свойства они имеют по свойству коммутативности.

Следовательно, спектр известных конечных множеств может быть дополнен замкнутыми множествами на операции модульного произведения при их объединении с операциями циклического суммирования. Спектр новых операций базируется на группе перестановок с количеством элементов, равных порядку множества

Аддитивная конструктивность идемпотентов

Объектное множество M^{27} содержит 8 идемпотентов с номерами

7	9	12	13	18	19	24	25

.

Они замкнуты на операции модульного произведения согласно таблице

$\underset{m}{\times}$	7	9	12	13	18	19	24	25
7	7	9	12	13	18	19	24	25
9	9	9	9	9	9	9	9	9
12	12	9	12	9	25	19	19	25
13	13	9	9	13	13	9	13	9
18	18	9	25	13	18	9	13	25
19	19	9	19	9	9	19	19	9
24	24	9	19	13	13	19	24	9
25	25	9	25	9	25	9	9	25

.

Ситуация принципиально меняется на операции модульного суммирования. В этом случае операция генерирует все элементы объектного множества, позволяя рассматривать систему идемпотентов в качестве аддитивного базиса объектного множества.

Проиллюстрируем эту возможность таблицей:

$\underset{m}{+}$	7	9	12	13	18	19	24	25
7	8	7	10	14	16	20	22	26
9	7	9	12	13	18	19	24	25
12	10	12	15	7	26	6	20	3
13	14	13	7	11	2	24	5	18
18	16	18	26	2	21	7	14	4
19	20	19	6	24	7	17	1	12
24	22	24	20	5	14	1	27	7
25	26	25	3	18	4	12	7	23

.

Специфика ситуации в том, что элемент под номером 7 генерирует посредством операции модульного суммирования элементы со следующими номерами

7	8	10	14	16	20	22	26

.

Это множество названо объектным октонионом. Оно может быть применено для модели совместного описания гравитации и электромагнетизма. Другими словами, данное множество является базовым для фундаментальных теорий.

Множество идемпотентов на модульной операции является *образующим множеством* для объектного октониона, инициируя исследование новых граней гравитации и света.

Объединим элементы объектного множества в подмножества с частично совпадающими элементами в форме рисунка:

8							4
7	9	12	13	18	19	24	25
10							23
14							6
16							2
20							21
22	1	5	3	15	17	27	11
26							7

.

Верхняя строка объединяет коммутативные идемпотенты: $x^2 = x, xy = yx$. Дополнив это множество циклической операцией суммирования с отрицательной ориентацией, мы получаем объектный аналог алгебры Буля. Однако такая модель имеет только частичную дистрибутивность. Следовательно, она позволяет рассматривать явления, подчиняющиеся логике и не подчиняющиеся логике, что свойственно поведению живых организмов.

Эти тонкости легко проверить на таблице циклического суммирования:

$+_c$	7	9	12	13	18	19	24	25
7	9	12	13	18	19	24	25	7
9	7	9	12	13	18	19	24	25
12	25	7	9	12	13	18	19	24
13	24	25	7	9	12	13	18	19
18	19	24	25	7	9	12	13	18
19	18	19	24	25	7	9	12	13
24	13	18	19	24	25	7	9	12
25	12	13	18	19	24	25	7	9

$$7(24+18) = 25 \quad = \quad 7\cdot 24 + 7\cdot 18 = 25,$$
$$\rightarrow 13(12+19) = 13 \quad \neq \quad 13\cdot 12 + 13\cdot 19 = 9,$$
$$25(9+24) = 9 \quad = \quad 25\cdot 9 + 25\cdot 24 = 9,\ldots$$

По указанным причинам анализируемое подмножество имеет аналогию с деятельностью «мозга» живого объекта, что позволяет рассматривать его в качестве «органа» для активного, действующего объекта, имеющего другие органы.

Элементы подмножества, которые расположены в первом столбце, имеют систему свойств, если их расширить знаками, для объединения в единую модель электромагнетизма и гравитации. По этой причине этот «орган» можно интерпретировать в качестве инструмента, действующего и созидающего тело данного объекта в широком смысле этого слова.

В структуре объекта есть идеал из 5 элементов, который прямо участвует в структуре и активности другой пары подмножеств:

$\times_m$	9	12	13	18	25
9	9	9	9	9	9
12	9	12	9	25	25
13	9	9	13	13	9
18	9	25	13	18	25
25	9	25	9	25	25

.

Таблица модульных произведений элементов второй строки рисунка такова:

$\times_m$	1	3	5	11	15	17	22	27
1	24	17	27	11	19	19	5	5
3	17	12	19	9	6	17	15	17
5	27	19	24	13	17	17	1	1
11	11	9	13	13	9	9	13	13
15	19	6	17	9	12	19	3	19
17	19	17	17	9	19	19	19	9
22	5	15	1	13	3	19	7	24
27	5	17	1	13	19	9	24	24

.

Подмножество генерирует 3 идемпотента с номерами 9,12,13 и элементы других подмножеств с номерами 6,19,24.

Таблица модульных произведений элементов второго столбца такова:

$\times_m$	2	4	6	7	11	21	23	25
2	18	21	25	2	13	4	23	25
4	21	18	23	4	11	2	25	23
6	25	23	12	6	9	23	23	25
7	2	4	6	7	11	21	23	25
11	13	11	9	11	13	13	9	9
21	4	2	23	21	13	18	25	23
23	23	25	23	23	9	25	25	23
25	25	23	25	25	9	23	23	25

.

Подмножество генерирует идемпотенты под номерами 9,12,13 и дополнительный элемент с номером 18.

У пары рассматриваемых подмножеств есть свойство генерации единого множества идемпотентов. Принимая в расчет свойство аддитивной конструктивности идемпотентов, имеем таблицу

$+_m$	9	12	13	18	25
9	9	12	13	18	25
12	12	15	7	26	3
13	13	7	11	2	18
18	18	26	2	21	4
25	25	3	18	4	23

.

Это множество идемпотентов генерирует новое подмножество из 8 элементов

2	3	4	7	11	15	21	23

.

Проанализируем конструктивные свойства данного подмножества, получив таблицу на модульном произведении:

$\underset{m}{\times}$	2	3	4	7	11	15	21	23
2	18	23	21	2	13	23	4	23
3	23	12	25	3	9	6	25	25
4	21	25	18	4	11	25	9	25
7	2	3	4	7	11	15	21	23
11	13	9	11	11	13	9	13	9
15	23	6	25	15	9	12	25	25
21	4	25	2	21	13	25	18	25
23	23	25	25	23	9	25	25	25

.

С одной стороны, подмножество выполняет функцию по генерации спектра элементов с разной их пропорцией. В рассматриваемом случае в основном генерируются элементы под номером 25. Общая картина спектра генерации в количестве производимых элементов такова:

ξ	6	9	12	13	18	25
m	2	6	2	4	3	17

.

С другой стороны, генерируется новое подмножество, замкнутое на модульной операции произведения согласно таблице

$\underset{m}{\times}$	6	9	12	13	18	25
6	12	9	6	9	25	25
9	9	9	9	9	9	9
12	6	9	12	9	25	25
13	9	9	9	13	13	9
18	25	9	25	13	18	25
25	25	9	25	9	25	25

.

В основном генерируются элементы с номерами 13,25. Они замкнуты в подмножество при дополнении элементов с номером 9. Это подмножество талантливо генерирует 10 новых элементов на операции модульного суммирования согласно таблице

$\underset{m}{+}$	6	9	12	13	18	25
6	3	6	23	20	10	14
8	6	9	12	13	18	25
12	23	12	15	7	26	3
13	20	13	7	11	2	18
18	10	18	26	2	21	4
25	14	25	3	18	4	23

.

Объединение тождеств Эйлера и Брахмагупты в объектном множестве

Тождество 4 квадратов Эйлера вида

$$Q = R,$$

$$Q = \left(a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 + a_4^2\right)\left(b_1^2 + b_2^2 + b_3^2 + b_4^2\right),$$

$$R = \left(a_1b_1 - a_2b_2 - a_3b_3 - a_4b_4\right)^2 + \left(a_1b_2 + a_2b_1 + a_3b_4 - a_4b_3\right)^2 +$$

$$+\left(a_1b_3 - a_2b_4 + a_3b_1 + a_4b_2\right)^2 + \left(a_1b_4 + a_2b_3 - a_3b_2 + a_4b_1\right)^2$$

обобщает и содержит тождества Брахмагупты:

$$A = \left(a_1^2 + a_2^2\right)\left(a_3^2 + a_4^2\right) = \left(a_1a_3 + a_2a_4\right)^2 + \left(a_1a_4 - a_2a_3\right)^2 = B,$$

$$C = \left(b_1^2 + b_2^2\right)\left(b_3^2 + b_4^2\right) = \left(b_1b_3 + b_2b_4\right)^2 + \left(b_1b_4 - b_2b_3\right)^2 = D.$$

Оно выполняется для натуральных, рациональных, комплексных чисел, для коммутативных полей.

Объектное множество M^{27} коммутативно на паре операций. Однако оно частично ассоциативно на операции модульного произведения, что принципиально важно при решении задач информационного взаимодействия.

Анализ свидетельствует, что тождество Эйлера в объектном множестве должно быть дополнено произведением тождеств Брахмагупты.

Проиллюстрируем эту ситуацию таблицей:

a_1	a_2	a_3	a_4	b_1	b_2	b_3	b_4	Q	P
14	6	23	3	7	16	21	15	25	25
11	18	3	9	17	8	24	6	7	7
27	14	5	10	3	8	15	23	4	4
1	2	3	4	15	16	17	18	9	9
2	5	18	1	7	27	19	6	22	22
3	6	19	2	4	9	20	17	11	2

.

Дополнив тождество Эйлера произведением тождеств Брахмагупты для подмножеств из 4 элементов, мы достигаем условия функционального равновесия для них.

Получим равенство

$$AC = BD.$$

Проиллюстрируем ситуацию на примере с элементами последней строки таблицы:

a_2	a_2	a_3	a_4	b_1	b_2	b_3	b_4	A	B	C	D
3	6	19	2	4	9	20	17	15	15	18	18

.

Следовательно, объектное множество M^{27} с матрицами и модульными операциями есть пример новых чисел, свойства которых «близки» к свойствам привычных чисел, а также полей и колец. Однако у его есть дополнительные свойства, позволяющие функционально различать подмножества из 4 элементов. Кроме этого, объектное множество реализует формулу Брахмагупты: *деление нуля на ноль есть ноль*. Таков объект с номером 9.

Качественно новые функциональные свойства объектного множества

Исторически сложилось так, что исследованию сторон и свойств числовых множеств уделено значительно больше внимания, чем экспериментам, позволяющим количественно и качественно охарактеризовать стороны и свойства физической Реальности.

Объектные множества иллюстрируют новые свойства числовых множеств, предполагая и устанавливая их связи со сторонами и свойствами живых объектов и действующих в них социальных законов.

Рассмотрим несколько примеров, характеризующих «непривычные» свойства функций на объектных множествах.

Гаусс анализировал количество решений уравнения

$$x^3 + y^3 + z^3 = 0.$$

В объектном множестве M^{27} это уравнение получает новый вид:

$$x + y + z = [0] = 9.$$

Оно имеет спектр решений. Например, получим

$$1+2+3=9, 1+4+7=9, 1+5+9=9, 1+7+4=...$$

Герон нашел формулу для площади треугольника по его сторонам a, b, c:

$$S = (p-a)(p-b)(p-c)\,p,\ p = 0{,}5(a+b+c).$$

Заменим стороны объектами и выполним расчет по указанной формуле площади объектного треугольника. Здесь возможны разные ситуации. Объектная площадь может быть равна объектному нулю или некоторому числу, которому только условно можно придать аналогию с числом. Покажем это парой примеров:

$$a = 18, b = 20, c = 8,\ p = 8 \to S = 9,$$
$$a = 21, b = 4, c = 17,\ p = 3 \to S = 17.$$

Полученный результат согласуется с концепцией величин Евдокса Книтского, когда отношения между объектами не имеют прямого количественного выражения, но имеют различия, что позволяет отличать их друг от друга.

Объектное множество индуцирует обобщение эллиптической кривой, имеющей форму Вейерштрасса:

$$y^2 = x^3 - 7x + 10 \to y^2 = x^3 - \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

При таком выборе коэффициентов это уравнение не имеет решений. Поскольку $x^3 = x$, уравнение получает новый вид

$$y^2 = x - ax + b.$$

Количество решений такого объектного уравнения зависит от пары указанных коэффициентов.

Эйлер доказал, что уравнение

$$a^4 + b^4 + c^4 = d^4$$

не имеет целочисленных решений. В объектном множестве функциональное условие получает более простой вид

$$a^2 + b^2 + c^2 = d^2.$$

Оно имеет решения. В частности, для идемпотентов ситуация еще более простая, так как в этом случае

$$a + b + c = d.$$

Расчет легко выполнять, учитывая таблицу идемпотентов на модульной операции произведения.

Система линейных объектных уравнений

$$\begin{aligned} a_1 x + a_2 y + a_3 z &= A, \\ b_1 x + b_2 y + b_3 z &= B, \\ c_1 x + c_2 y + c_3 z &= C. \end{aligned}$$

имеет множество решений. Например, имеет место таблица:

$a_i x \setminus x$	9	13	15	17	19	25
$9x$	9	9	9	9	9	9
$11x$	9	9	9	9	9	9
$15x$	9	9	9	9	9	9

.

Есть и другие «дублирующие» решения.

Обратим внимание на свойство объектного множества создавать замкнутые циклические изделия. Этот прием базируется на генерации последующего элемента «цепи» по паре предыдущих. В частности, имеем изделие с парой циклических свойств по модульному произведению

$$\underset{m}{\times}\!\rightarrow \boxed{10}\boxed{8}\boxed{14}\boxed{10} \quad \leftrightarrow \quad \boxed{10}\boxed{8}\boxed{14}\boxed{10} \leftarrow \underset{m}{\times}.$$

Ситуацию можно представить рисунком

	↗	8	↘	
10		↔		14

.

Получен образец простой объектной молекулы на кодонах. Эти молекулы могут быть самыми разными, допуская генерацию периферических структур на других элементах. В этом случае указанный элемент выполняет функцию «ядра» сложной молекулы на кодонах. С физической точки зрения ясно, если обратиться к макроскопической практике, что такие молекулы могут образовывать «объектные комплексы». Изменение объектов и операций приводит эти образования в некие новые состояния.

Объектный «одуванчик»

Объектное множество M^{27} содержит 8 элементов, квадраты которых одинаковы и равны объекту под номером 7:

7	8	10	14	16	20	22	26

.

Представим множество рисунком в форме «одуванчика»:

		22				26		
			↖		↗			
20		←		7		→		8
			↙		↘			
		16		↓		10		
				14				

.

Проанализируем свойства элементов, объединенных с элементом под номером 7 на модульных операциях суммирования и произведения.

Пара элементов с номерами 7,8 образует идеал объектного множества с таблицами

$+_m$	7	8	9
7	8	9	7
8	9	7	8
9	7	8	9

,

$\times_m$	7	8	9
7	7	8	9
8	8	7	9
9	9	9	9

.

Анализ других пар показал, что подмножество делится на пары, имеющие одинаковые свойства генерации элементов объектного множества при применении модульных операций.

Таблицы элементов, которые генерируются в форме идеала из элементов

$$[7,10],[7,14],$$

таковы:

$+_m$	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	8	9	7	11	12	10	14	15	13
8	9	7	8	12	10	11	15	13	14
9	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10	11	12	10	14	15	13	8	9	7
11	12	10	11	15	13	14	9	7	8
12	10	11	12	13	14	15	7	8	9
13	14	15	13	8	9	7	11	12	10
14	15	13	14	9	7	8	12	10	11
15	13	14	15	7	8	9	10	11	12

,

$\times_m$	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	7	8	9	10	11	12	13	14	15
8	8	7	9	14	13	15	11	10	12
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	14	9	7	11	15	13	8	12
11	11	13	9	11	13	9	11	13	9
12	12	15	9	15	9	12	9	12	15
13	13	11	9	13	11	9	13	11	9
14	14	10	9	8	13	12	11	7	15
15	15	12	9	12	9	15	9	15	12

.

Таблицы элементов, которые генерируются в форме идеала из элементов

$$[7,16],[7,20],$$

имеют похожую структуру:

$+_m$	7	8	9	16	17	18	19	20	21
7	8	9	7	17	18	16	20	21	19
8	9	7	8	18	16	17	21	19	20
9	7	8	9	16	17	18	19	20	21
16	17	18	16	20	21	19	8	9	7
17	18	16	17	21	19	20	9	7	8
18	16	17	18	19	20	21	7	8	9
19	20	21	19	8	9	7	17	18	16
20	21	19	20	9	7	8	18	16	17
21	19	20	21	7	8	9	16	17	18

,

$\times_m$	7	8	9	16	17	18	19	20	21
7	7	8	9	16	17	18	19	20	21
8	8	7	9	20	19	21	17	16	18
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
16	16	20	9	7	17	21	19	8	19
17	17	19	9	17	19	9	17	19	9
18	18	21	9	21	9	18	9	18	21
19	19	17	9	19	17	9	19	17	9
20	20	16	9	8	19	18	17	7	21
21	21	18	9	19	9	21	9	21	18

.

Таблицы элементов, которые генерируют идеал объектного множества из элементов

$$[7,16],[7,20],$$

по своей структуре они аналогичны предыдущим таблицам:

$+_m$	7	8	9	22	23	24	25	26	27
7	8	9	7	23	24	22	26	27	25
8	9	7	8	24	22	23	27	25	26
9	7	8	9	22	23	24	25	26	27
22	23	24	22	26	27	25	8	9	7
23	24	22	23	27	25	26	9	7	8
24	22	23	24	25	26	27	7	8	9
25	26	27	25	8	9	7	23	24	22
26	27	25	26	9	7	8	24	22	23
27	25	26	27	7	8	9	22	23	24

,

$+_m$	7	8	9	22	23	24	25	26	27
7	7	8	9	22	23	24	25	26	27
8	8	7	9	26	25	27	23	22	24
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
22	22	26	9	7	23	27	25	8	24
23	23	25	9	23	25	9	23	25	9
24	24	27	9	27	9	24	9	24	27
25	25	23	9	25	23	9	25	23	9
26	26	22	9	8	25	24	23	7	27
27	27	24	9	24	9	27	9	27	24

.

Общее свойство всех таблиц в том, что каждое множество группируется на подмножества из 3 элементов с единой моделью конформаций на модульной сумме:

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

Объектный октонион

Известно, что на модульной операции произведения замкнуто подмножество элементов

7	8	10	14	16	20	22	26

.

Таблица имеет вид

$\underset{m}{\times}$	7	8	10	14	16	20	22	26
7	7	8	10	14	16	20	22	26
8	8	7	14	10	20	16	26	22
10	10	14	7	8	22	26	16	20
14	14	10	8	7	26	22	20	16
16	16	20	22	26	7	8	10	14
20	20	16	26	22	8	7	14	10
22	22	26	16	20	10	14	7	8
26	26	22	20	16	14	10	8	7

.

Каждый элемент таблицы расположен на местах «своей» мономиальной матрицы. Есть 4 таблицы, у которых по диагонали расположены стандартные матрицы четверной группы Клейна. Ассоциированная конформация объединила такие матрицы естественным образом. Таковы отношения элементов объектного множества, если они подчинены модульной операции произведения:

1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1

,

0	1	0	0	0	0	0	0
1	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	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0

.

0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0

,

0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0

,

Другие 4 матрицы содержат элементы четверной группы Клейна на второй диагонали:

0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	1	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	1
0	0	0	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	0	0	0
1	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	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	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	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0

.

Четверная группа Клейна

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

имеет дубль объектной генерации:

$\underset{m}{\times}$	7	8	10	14
7	8	10	14	8
8	7	14	10	10
10	10	14	7	8
14	14	10	8	7

,

$\underset{m}{\times}$	16	20	22	26
16	7	8	10	14
20	8	7	14	10
22	10	14	7	8
26	14	10	8	7

.

В силу указанных причин мы понимаем, что четверная группа Клейна, на знаковом расширении которой «держатся» матричные уравнения электромагнетизма и гравитации, есть *«внешний», теневой аспект* глубинных отношений и связей для этих явлений.

Анализируемое подмножество не замкнуто на модульной операции суммирования по модулю числа 3. Однако оно замкнуто на этом суммировании по модулю числа 2. Идеал генерируется на изменении операции суммирования.

Достаточно очевидно, что данные матрицы ассоциированной конформации достаточны для единой записи уравнений электродинамики и гравитации, если, как и ранее, выполнить их знаковое расширение. Только для этого следует найти алгоритм конструирования структуры величин на матрицах с заполнением по вторичной диагонали. Покажем это.

Спектр объектных динамик

Объектные множества состоят из элементов, которые представляют собой «заготовки» реальных, структурных изделий, состоящих из базовых слагаемых, находящихся в определенном отношении друг к другу.

Эти изделия представлены матрицами, размерность которых равна количеству слагаемых изделия, а их расположение в границах матриц указывает модель отношений между наличными слагаемыми.

Изделия имеют канонический вид, когда все слагаемые представлены, например, единицами. В неканонической форме каждое слагаемое может быть представлено по-разному. В частности, это могут быть разные числа или функции.

Для 5 слагаемых имеем, например, матричные представления объектов:

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

$$\begin{pmatrix} 0 & \varphi_1(a,b,...e) & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \varphi_2(a,b,...e) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \varphi_3(a,b,...e) \\ 0 & 0 & \varphi_4(a,b,...e) & 0 & 0 \\ \varphi_5(a,b,...e) & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},...$$

Канонические матрицы удобны для схематического представления картины изменения отношений между слагаемыми конкретного изделия при самовоздействий в форме действия определенной операции.

Заметим, что у нас есть спектр различных операций, которые не исследованы со всех их сторон. Например, легко получить матричное произведение мономиальных матриц по новому алгоритму, когда изменения в форме самовоздействия базируются на структуре отношений между слагаемыми изделия. Тогда последующее произведение на «себя» можно конструировать перестановкой строк согласно картине мест расположения значимых элементов в строках.

Проиллюстрируем этот алгоритм примером:

$$\underset{[2,4,5,3,1]\to a}{\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}}, \underset{a^2}{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}}, \underset{a^3}{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}}, \underset{a^4}{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}}, \underset{a^5}{\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}.$$

Для матриц размерности 2,3,4 такое превращение в единичную матрицу с последующей генерацией цикла реализуется на всех элементах группы перестановок.

У матриц размерности 5 в группе перестановок есть матрицы, которые превращаются в единичную матрицу только на 6 «шаге», так что количество циклических матриц на единицу больше размерности матриц.

Проиллюстрируем ситуацию примером:

$$\sigma = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \to [2,3,1,5,4],$$

$$\underset{\sigma^2}{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}, \underset{\sigma^3}{\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}}, \underset{\sigma^4}{\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}, \underset{\sigma^5}{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}}, \underset{\sigma^6}{\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}.$$

Самовоздействие проявляет себя не изменением количества базовых элементов изделия, а изменением отношений между его слагаемыми. Заметим, что спектр изменений при таком алгоритме перемен конечен, что согласуется с жизненной практикой: недостаточно для развития «опираться» только на себя.

Заметим, что перемены будут иные при изменении действующей операции, на которой базируется самовоздействие. Это свойство также согласуется с практикой жизни: результат перемен будет разным в зависимости от того, как и какие перемены принимает изделие.

Фактически так мы получаем «тень» простейшей объектной динамики: динамики при условии наличии операций с реализацией самовоздействия. Проявляется тип отношений, но не раскрываются количественные аспекты отношений. Заменив единицы числами или функциями, мы обогащаем картину отношений количественными показателями.

Рассмотрим конкретный пример:

$$\underset{p}{\begin{pmatrix} 0 & a & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & b & 0 & 0 \\ c & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & d \\ 0 & 0 & 0 & e & 0 \end{pmatrix}}, \underset{p^2}{\begin{pmatrix} 0 & 0 & ab & 0 & 0 \\ bc & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & ca & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & de & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & ed \end{pmatrix}}, \underset{p^3}{\begin{pmatrix} abc & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & abc & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & abc & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & ed^2 \\ 0 & 0 & 0 & de^2 & 0 \end{pmatrix}},$$

$$\underset{p^4}{\begin{pmatrix} 0 & bca^2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & cab^2 & 0 & 0 \\ abc^2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & d^2e^2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & d^2e^2 \end{pmatrix}}, \underset{p^5}{\begin{pmatrix} 0 & 0 & b^2ca^2 & 0 & 0 \\ c^2ab^2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a^2bc^2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & e^2d^3 \\ 0 & 0 & 0 & e^3d^2 & 0 \end{pmatrix}},$$

$$\begin{pmatrix} a^2b^2c^2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a^2b^2c^2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a^2b^2c^2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & e^3d^3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & e^3d^3 \end{pmatrix}, \ldots$$
$$p^6$$

«Рисунок» отношений тот же, что и для канонических матриц. Новое состоит в том, что на каждом последующем «шаге» меняются количественные показатели отношений. Фактически, изделие меняет свои параметры, укрепляя или ослабевая их в зависимости от того, какими были эти параметры на начальной стадии.

Здесь мы обнаруживаем «подсказку» стратегии поведения изделия при самовоздействии. В частности, итоги действий зависят от величин начальных параметров и их знаков. При этом картина изменений нетривиальна и она управляется не только параметрами, но и той операцией (или операциями), которая применена для самовоздействия.

Наличие различных матриц и операций естественно индуцирует модели их объединения с целью конструирования функциональных уравнений. При этом можно применять различные способы генерации функций.

Так мы приходим к объектной динамике на системе функциональных уравнений.

Пусть заданы две матрицы A, B , которые могут принадлежать одному объектному множеству или разным объектным множествам.

Примем в качестве алгоритма конструирования функционального уравнения модель

$$S = \alpha \det\left(A - xB\right) + \beta Sp\left(\sigma A + \mu B\right).$$

Поскольку коэффициенты и величины могут быть разными, мы получаем спектр новых средств, которые пригодны для анализа объектных множеств.

Простейший вариант обеспечивается рассмотрением характеристического уравнения

$$S = \det\left(A - xE\right).$$

Однако такая модель наполняется в объектном множестве нетривиальным содержанием.

Рассмотрим анализируемый элемент объектного множества в качестве источника характеристического уравнения. Получим условие

$$S = \det\left(A - xE\right) = \begin{pmatrix} -x & a & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -x & b & 0 & 0 \\ c & 0 & -x & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -x & d \\ 0 & 0 & 0 & e & -x \end{pmatrix} = \left(x^2 - ed\right)\left(-x^3 + abc\right).$$

Из простого анализа следует, что уравнения аналогичного вида (с расположением коэффициентов согласно структуре анализируемых матриц) получаются еще из 10 матриц, принадлежащих группе перестановок из 5 элементов.

Этот результат важен для понимания факта, что анализ функционального уравнения не раскрывает структуру матрицы, которая генерирует это уравнение.

Другими словами, анализ динамики на основе функционального уравнения недостаточен для ответа на вопрос, какова структура объекта, подчиняющего этому уравнению. По внешним признакам и результатам расчета и эксперимента можно ошибочно представить себе структуру и отношения анализируемых объектов.

Изменение матриц при самовоздействии достаточно для конструирования спектра функциональных уравнений, которые ассоциированы с каждой стадией самовоздействия.

В ситуации с изменениями канонических матриц на матричном произведении

$$\underset{[2,4,5,3,1]\to a}{\begin{pmatrix}0&1&0&0&0\\0&0&0&1&0\\0&0&0&0&1\\0&0&1&0&0\\1&0&0&0&0\end{pmatrix}},\ \underset{a^2}{\begin{pmatrix}0&0&0&1&0\\0&0&1&0&0\\1&0&0&0&0\\0&0&0&0&1\\0&1&0&0&0\end{pmatrix}},\ \underset{a^3}{\begin{pmatrix}0&0&1&0&0\\0&0&0&0&1\\0&1&0&0&0\\1&0&0&0&0\\0&0&0&1&0\end{pmatrix}},\ \underset{a^4}{\begin{pmatrix}0&0&0&0&1\\1&0&0&0&0\\0&0&0&1&0\\0&1&0&0&0\\0&0&1&0&0\end{pmatrix}},\ \underset{a^5}{\begin{pmatrix}1&0&0&0&0\\0&1&0&0&0\\0&0&1&0&0\\0&0&0&1&0\\0&0&0&0&1\end{pmatrix}}$$

имеет место изменение характеристических уравнений:

$$S_a=\left(x^2-1\right)\left(1-x^3\right),$$
$$S_{a^2}=S_{a^3}=S_{a^4}=-x^5+1,$$
$$S_{a^5}=\left(1-x\right)^5.$$

Проанализируем другой вариант, когда действует операция модульного суммирования. Получим, соответственно, матрицы

$$\underset{a}{\begin{pmatrix}0&1&0&0&0\\0&0&0&1&0\\0&0&0&0&1\\1&0&0&0&0\\0&0&1&0&0\end{pmatrix}},\ \underset{[2]a}{\begin{pmatrix}0&0&0&1&0\\0&0&1&0&0\\0&0&0&0&1\\0&1&0&0&0\\1&0&0&0&0\end{pmatrix}},\ \underset{[3]a}{\begin{pmatrix}1&0&0&0&0\\0&1&0&0&0\\0&0&0&0&1\\0&0&1&0&0\\0&0&0&1&0\end{pmatrix}},\ \underset{[4]a}{\begin{pmatrix}0&0&1&0&0\\1&0&0&0&0\\0&0&0&0&1\\0&0&0&1&0\\0&1&0&0&0\end{pmatrix}},\ \underset{[5]a}{\begin{pmatrix}0&0&0&0&1\\0&0&0&0&1\\0&0&0&0&1\\0&0&0&0&1\\0&0&0&0&1\end{pmatrix}}$$

и характеристические уравнения

$$S_a=\left(1-x^2\right)\left(1+x^3\right),$$
$$S_{[2]a}=x\left(1-x^4\right),S_{[3]a}=\left(1-x\right)^2\left(1-x^3\right),$$
$$S_{[4]a}=\left(1-x\right)\left(x^4-1\right),S_{[5]a}=\left(1-x\right)x^4.$$

Два свойства предъявил расчет на данной стадии анализа:

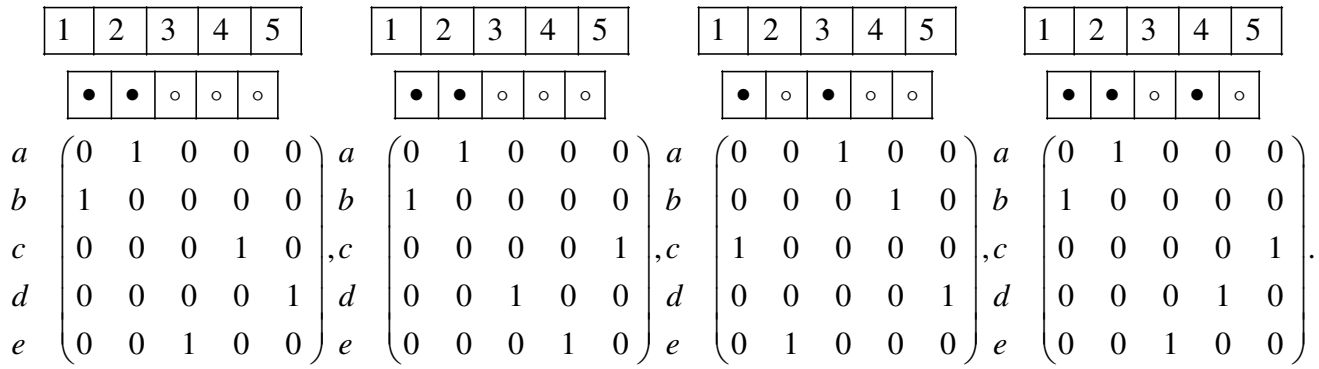
а) различным каноническим элементам объектного множества могут соответствовать одинаковые характеристические полиномы, не проявляя на своем уровне структуру генерирующих объектов;

б) изменение операций самовоздействия может изменить структуру и степень различия характеристических уравнений.

Ситуация усложняется при переходе к количественным элементам объектного множества, когда единичные значения элементов заменяются реальными значениями. В частности, ими могут быть различные числа.

Найдем характеристические уравнения на паре примеров. В первом ряду обозначим номера столбцов. Во втором ряду темными точками обозначены элементы, которые объединяются в пары или действуют независимо. Светлыми точками обозначены пары или тройки элементов, объединенных связями в самостоятельное подмножество.

Сконструируем матрицы, указывающие посредством единицы номер того элемента, с которым связан элемент в строке. Получим, в частности, 4 матрицы канонического типа, в которых все значимые элементы равны единице.



В левом столбце перед матрицами стоят в буквенных обозначениях элементы, которые заменяют единицы в матрицах при анализе реальных ситуаций.

Они выглядят так:

$$A=\begin{pmatrix} 0 & a & 0 & 0 & 0 \\ b & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & c & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & d \\ 0 & 0 & e & 0 & 0 \end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix} 0 & a & 0 & 0 & 0 \\ b & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & c \\ 0 & 0 & d & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & e & 0 \end{pmatrix},$$

$$C=\begin{pmatrix} 0 & 0 & a & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & b & 0 \\ c & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & d \\ 0 & e & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, D=\begin{pmatrix} 0 & a & 0 & 0 & 0 \\ b & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & c \\ 0 & 0 & 0 & d & 0 \\ 0 & 0 & e & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Их характеристические полиномы выглядят так:

$$S_a=\left(-x^3+cde\right)\left(x^2-ab\right),$$
$$S_a=\left(-x^3+cde\right)\left(x^2-ab\right),$$
$$S_c=-x^5+acx^3-bdex^2-abcde,$$
$$S_d=\left(x^2-ab\right)\left(x^2-ce\right)\left(d-x\right).$$

Заметим, что два первых элемента объектного множества имеют различие в структуре матриц, однако оно не проявляется в структуре характеристического полинома. Другими словами, для выяснения структуры матриц (системы отношений между слагаемыми объекта) требуются дополнительные данные.

Обратим внимание на ситуацию с увеличением количества связей между структурными слагаемыми объекта в форме канонической матрицы.

Пусть, например, происходит такое расширение связей:

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

Получим пару расширенных характеристических полиномов:

$$S_\alpha = -x^2\left(x^3 + ace\right),$$
$$S_\beta = -x^5 + (abd)px + (abd)ce.$$

При выборе условия $abd = 1$ характеристический полином с двумя параметрами

$$S^*_\beta = -x^5 + px + ce.$$

При формальном анализе алгебраических уравнений их структура традиционно самостоятельна, она не «привязывается» к какой-либо структуре матриц. В данном случае это не так, между парой структур имеется неоднозначная связь. Изменение величин, которые содержатся в матрицах, если они подчинены уравнениям динамики, можно рассматривать в качестве простой модели объектной динамики. Количественные параметры объекта будут меняться, так как динамически меняются его слагаемые.

Нахождение корней характеристического уравнения иногда требуется в решении задач, которые ассоциированы с потребностями практики. Этот аспект приложений достаточно хорошо развит и изучен. Он имеет тактическую направленность, имеет простые и не всегда наглядные приложения.

Однако возможен качественно другой, глобальный, «стратегический» подход к полученным уравнениям.

Сравним между собой пару алгебраических уравнений.

Пусть одно уравнение описывает зависимость от времени t расстояние S_m, которое проходит материальная точка из начального положения s_0, имея начальную скорость u_0, при условии действия на нее постоянной силы, обусловленной действием другого объекта и задающего ускорение a_0:

$$S_m = a_0\frac{t^2}{2} + u_0 t + s_0.$$

Мы имеем аналитическое выражение для отношений между двумя объектами при условии их взаимодействия между собой. Отношения задаются системой указанных параметров и функциональной связью для величины проходимого пути, выполняющего функцию одного из вычисляемых критериев отношений.

Пусть другое уравнение является аналогом характеристического уравнения, алгебраически дублирующего указанную эмпирическую зависимость:

$$S_2 = a_2x^2 + a_1x + a_0.$$

Его можно было-бы рассматривать в качестве динамического уравнения при двух условиях. Во-первых, нужно заменить безразмерный параметр x размерностной величиной времени t. Во-вторых, требуется модифицировать коэффициенты формального алгебраического уравнения с учетом размерности физических величин в эмпирическом уравнении.

Проанализируем такую возможность. Эмпирическая структура имеет 3 слагаемые

$$m = \frac{m}{cek^2}t^2 + \frac{m}{cek}t + m.$$

Обобщенное характеристическое уравнение для матрицы второго порядка

$$S = \sigma \det\begin{pmatrix} a_{11} - x & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} - x \end{pmatrix} = \sigma\left(x^2 - \left(a_{11} + a_{22}\right)x + \left(a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12}\right)\right) = \sigma\left(x^2 - SpAx + DetA\right).$$

При условии, что параметры пропорциональны времени, а множитель имеет размерность ускорения, мы обеспечивает не только алгебраическую аналогию в паре уравнений, но и ее физическую, размерностную аналогию.

В силу указанного свойства мы вправе применять характеристические и обобщенные параметрические уравнения для анализируемых матриц в качестве моделей объектных динамик. Их параметры могут быть безразмерными, что упрощает понимание и анализ этих уравнений.

Уравнения объектных динамик естественно ассоциированы с размерностью матриц, которые представляют эти объекты. Принимая любую пару матриц с одинаковой размерностью в качестве генератора уравнения объектной динамики, мы можем генерировать *спектр объектных динамик*.

Их формальный вид един для матриц одинаковой размерности:

$$S_2 = a_2x^2 + a_1x + a_0,$$
$$S_3 = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0,$$
$$S_4 = a_4x^4 + a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0,$$
$$S_5 = a_5x^5 + a_4x^4 + a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0, ...$$

Формальное единство «продолжений» этих уравнений обманчиво, так как коэффициенты этих уравнений существенно зависят от размерности анализируемых матриц.

По этой причине, понятно, повышение размерности матриц обеспечивает и гарантирует новое качество приложений и следствий объектной динамики.

Обратим внимание на возможность более общего подхода к уравнениям объектной динамики. Учтем тот факт, что каждый объект находится в окружении и в связи с другими объектами. По этой причине возможно «взаимодействие» каждого элемента динамического уравнения с элементами других динамических уравнений или некой системы факторов внешнего влияния.

По этой причине линейная модель объектной динамики может и должна быть дополнена «поперечными» элементами. При таком подходе имеем модель в виде «дерева»:

			$\alpha(+)$			$\gamma(-)$		
$p(\times)$	S	$=$	a	$+$	b	$+c$	...	
					$\beta(\times)$			

.

Объектная динамика пары объектов

Мы определили объектную динамику для пары объектов условием

$$S = \alpha \det\left(A - xB\right) + \beta Sp\left(\sigma A + \mu B\right).$$

Спектр вариантов и возможностей в такой модели достаточно широк. На начальной стадии его применения желательно проанализировать ряд простейших ситуаций.

Упростим модель до уровня анализа условия

$$S_{AB} = \det\left(A - xB\right).$$

Пусть первая матрица имеет активный статус, согласно которому значимые элементы могут задаваться разными числами и функциями. Пусть вторая матрица принадлежит классу канонических матриц, все значимые элементы которой равны единице.

Рассмотрим последовательность степеней для пары матриц:

$$\underset{a}{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}}, \underset{a^2}{\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}}, \underset{a^3}{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}}, \underset{a^4}{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}}, \underset{a^5}{\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}},$$

$$\underset{b}{\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}}, \underset{b^1}{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}}, \underset{b^2}{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}}, \underset{b^3}{\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}.$$

Назовем матрицы из одного ряда «своими», а из двух рядов пусть они будут «чужими».

Проанализируем уравнения объектной динамики для ситуации взаимного влияния «своих» объектов. Пусть это будут такие две пары «своих» элементов:

$$A_1 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & a & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & b \\ c & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & d & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & e & 0 & 0 \end{pmatrix}, B_1 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad A_2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & a & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & c \\ d & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & e & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, B_2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Указанная перемена матриц с взаимным превращением активных и пассивных матриц не меняет уравнения объектной динамики. Получим

$$S_{A_1B_1} = S_{A_2B_2} = -x^5 + abcde.$$

Проанализируем ситуацию, когда пара элементов выбирается из разных подмножеств, между собой взаимодействуют «свои» и «чужие». Выберем такие пары:

$$A_1=\begin{pmatrix}0&0&0&a&0\\0&0&0&0&b\\c&0&0&0&0\\0&d&0&0&0\\0&0&e&0&0\end{pmatrix},B_1=\begin{pmatrix}0&0&0&0&1\\0&0&0&1&0\\0&0&1&0&0\\0&1&0&0&0\\1&0&0&0&0\end{pmatrix},A_2=\begin{pmatrix}0&0&0&1&0\\0&0&0&0&1\\1&0&0&0&0\\0&1&0&0&0\\0&0&1&0&0\end{pmatrix},B_2=\begin{pmatrix}0&0&0&0&a\\0&0&0&b&0\\0&0&c&0&0\\0&d&0&0&0\\e&0&0&0&0\end{pmatrix}.$$

Снова в обоих случаях получим одинаковые уравнения объектной динамики

$$S_{A_1B_1}=S_{A_2B_2}=(d-x)\left(ce-x^2\right)\left(ab-x^2\right).$$

При нарушении мономиальности матриц ситуация меняется.

Выберем новые пары матриц:

$$A_1=\begin{pmatrix}0&0&0&a&0\\0&0&0&0&b\\c&0&0&0&0\\0&d&0&f&0\\0&0&e&0&0\end{pmatrix},B_1=\begin{pmatrix}0&1&0&0&0\\0&0&0&0&1\\0&0&1&1&0\\1&0&0&0&0\\0&0&0&1&0\end{pmatrix},A_2=\begin{pmatrix}0&0&0&1&0\\0&0&0&0&1\\1&0&0&0&0\\0&1&0&1&0\\0&0&1&0&0\end{pmatrix},B_2=\begin{pmatrix}0&a&0&0&0\\0&0&0&0&b\\0&0&c&f&0\\d&0&0&0&0\\0&0&0&e&0\end{pmatrix}.$$

В этом случае получим

$$S_{A_1B_1}=(b-x)\left(x^4+(-xe)\left(cf-x^2\right)+aecd\right),$$
$$S_{A_2B_2}=(b-x)\left(-x^4+ax\left(cd-x^2\right)\right).$$

Принятая мутация матриц предъявляет расширение связей между объектами, дополняя наличные связи одним элементом. Происходят существенные изменения. В первом случаем имеем дополнение элементов объектной динамики, полученных ранее, новыми слагаемыми:

$$S_{A_1B_1}=-x^5+abcde+\Phi,$$
$$\Phi=x^4\left(b-cef\right)+x^3bcef+x^2ecf-x\left(aecd+bcef\right).$$

Во втором случае таких дополнений нет. Складывается впечатление, что мы имеем дело не с частичным изменением объектной динамики, а с совершенно новым ее вариантом. Такие итоги характерны для жизненной практики: расширение внутренних связей объекта позволяет либо дополнить имеющиеся возможности, либо перейти в новое качество, которое ранее было недостижимо. Заметим, что из-за наличия активных элементов в матрицах мы имеем спектр объектных динамик. Более того, знание уравнения динамики позволяет менять динамику, управляя величинами значимых элементов матриц.

В случае анализа пары мономиальных матриц мы получаем условие инвариантности уравнений объектной динамики относительно перестановки местами активных и пассивных элементов в действующей паре.

При рассмотрении матриц с нарушением мономиальности такой инвариантности нет. Данное свойство присуще объектам разной структурной размерности.

На данной стадии исследования ситуаций появились возможности анализа динамики кодонов праматерии, имеющих структурную размерность порядка 3.

Вначале обратим внимание на структуру элементов активного характеристического объектного уравнения. Ее основу задает величина

$$S(x) = Det\begin{pmatrix} a_{11}-x & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22}-x & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33}-x \end{pmatrix} = -x^3 + (a_{11}+a_{22}+a_{33})x^2 +$$

$$+(a_{12}a_{21}+a_{13}a_{31}+a_{23}a_{31}-a_{11}a_{22}-a_{11}a_{33}-a_{22}a_{33})x +$$

$$+(a_{12}a_{23}a_{31}+a_{13}a_{32}a_{21}+a_{11}a_{22}a_{33}-a_{11}a_{23}a_{32}-a_{12}a_{21}a_{33}-a_{13}a_{31}a_{22}).$$

Заметим, что алгебраическая сложность слагаемых достаточна для того, чтобы «скрыть» элементы анализируемой матрицы, если коэффициенты представлены, например, набором чисел.

Понятно, что одинаковые коэффициенты конкретного алгебраического уравнения могут быть получены на различных наборах матричных элементов. Проиллюстрируем ситуацию примером. Пусть задано уравнение

$$S(x) = -x^3 + 5x - 3.$$

Оно получается на различных наборах матричных элементов. Например, есть вариант:

$$a_{11} = 0, a_{22} = -a_{33} = \alpha,$$
$$a_{21} = 0, a_{13} = 0, a_{23} = \beta \neq 0,$$
$$a_{32} = \frac{5+\alpha^2}{\beta}, a_{31}a_{12} = \frac{3}{\beta}.$$

Следовательно, анализ объектных динамик позволяет получить данные, которым подчиняется не одна пара объектов, а множество, некий *класс объектов*, структура которых может быть разной. Это условие привычно при решении ряда задач с применением методик экспериментальной верификации данных.

В теории микроявлений, в моделях турбулентности и диффузии, в решении задач с многими объектами мы получаем данные о проявлении класса объектов, а конкретика их структуры при этих методиках скрыта от анализа и интерпретации.

Для анализа *отдельного объекта* требуются более глубокие подходы и методики. Та же тонкость важна при решении социальных задач и задач управления. Законы для множества объектов могут быть во многом неточны и недостаточны для понимания конкретного изделия и взаимодействия с ним. Это замечание пригодно для отношений в семье: конкретный человек почти всегда не «укладывается» в рамки представлений об абстрактном человеке или в рамки парадигмы мышления другого объекта.

Заметим, что в динамике материальной точки присутствует это общее свойство: принята модель ее *безотносительности к структуре* анализируемых объектов. Единому уравнению динамики подчинено ядро пушки и камень в Пизанском эксперименте Галилея. Таким же методом описываются планеты Солнечной системы или Галактики в Метагалактике. Конечно, принятое упрощение модели естественно, если мы желаем описывать только кое-что, а не весь спектр свойств объектов. Но так же естественно дополнять и углублять расчет, достигая получения полной картины явлений, и, в частности, информационного обмена.

Проанализируем на начальной стадии спектр объектных динамик для пары объектов со структурной размерностью 3. Пара матриц

$$A=\begin{pmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & c \end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

генерирует уравнение объектной динамики

$$S(x)=Det\begin{pmatrix} a-x & 0 & 0 \\ -x & b & 0 \\ -x & 0 & c \end{pmatrix}=-bcx+bca.$$

Заменив величину x на время t , получим закон инерциального движения материальной точки вида

$$S(t)=-u_0 t+u_0 a.$$

Проанализируем аналогичным способом пару матриц

$$A=\begin{pmatrix} 0 & a & 0 \\ b & 0 & 0 \\ 0 & 0 & c \end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Получим закон объектной динамики

$$S(x)=Det\begin{pmatrix} 0 & a & -x \\ b-x & 0 & 0 \\ 0 & 0 & c-x \end{pmatrix}=a\left(-x^2+(c+b)x-bc\right).$$

С ним ассоциировано стандартное выражение для пути, которое проходит материальная точка при постоянном ускорении и начальных значениях скорости и пути

$$S(t)=\alpha t^2+\beta t+\gamma.$$

Проанализируем ситуацию с парой мономиальных матриц

$$A=\begin{pmatrix} 0 & a & 0 \\ 0 & 0 & b \\ c & 0 & 0 \end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Получим закон объектной динамики, учитывающий скорость изменения ускорения точки:

$$S(x)=Det\begin{pmatrix} 0 & a & -x \\ 0 & -x & b \\ c-x & 0 & 0 \end{pmatrix}=x^3-cx^2-abx+cab \Rightarrow S(t)=t^3-ct^2-abt+cab.$$

Операционная мутация объектных динамик

Вывод уравнения объектной динамики базируется на вычислении определителя на паре матриц. Ситуация усложняется, если принять во внимание третью матрицу, которая согласуется с базовой матрицей посредством действия множества операций. Из возможных алгоритмов обобщения рассмотрим вариант

$$S(x) = Det(A * C - xB).$$

Операцией «звездочка» обозначена доступная множеству система операций. Для объектного множества M^{27} имеем операции модульного, матричного и комбинаторного произведений, а также пару операций модульного суммирования.

Дополним матрицы A, B, которые в трех вариантах динамики представлены ранее, матрицей C.

Проанализируем изменение уравнений объектной динамики, ассоциированной с движением материальной точки по инерции. Выберем три матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Имеем 5 ситуаций:

$$\underset{m}{A \times C} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \underset{m}{\times} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \to S(x) = Det \begin{pmatrix} -x & 0 & a \\ -x & b & 0 \\ -x & 0 & c \end{pmatrix} = b(a-c)x,$$

$$\underset{\mathrm{mod}3}{A + C} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \underset{\mathrm{mod}3}{+} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \to S(x) = Det \begin{pmatrix} a-x & 0 & 0 \\ 0 & 0 & b \\ 0 & 0 & c \end{pmatrix} = 0,$$

$$\overset{m}{A \times C} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \overset{m}{\times} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \to S(x) = Det \begin{pmatrix} -x & 0 & a \\ b-x & 0 & 0 \\ 0 & 0 & c \end{pmatrix} = 0,$$

$$\overset{k}{A \times C} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \overset{k}{\times} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \to S(x) = Det \begin{pmatrix} -x & 0 & a \\ -x & 0 & b \\ c-x & 0 & 0 \end{pmatrix} = 0,$$

$$\underset{\mathrm{mod}2}{A + C} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \underset{\mathrm{mod}2}{+} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \to S(x) = Det \begin{pmatrix} -x & a & 0 \\ b-x & 0 & 0 \\ -x & c & 0 \end{pmatrix} = 0.$$

Следовательно, влияние третьего объекта на элементы начальной пары меняет объектную динамику. Только в одном случае, когда действует модульная операция произведения, имеем аналог инерциального движения. При других «точках зрения» движение «отсутствует».

Проанализируем динамику в поле силы с постоянным ускорением на 3 матрицах

$$A=\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix},B=\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix},C=\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}.$$

Получим варианты динамик:

$$\underset{m}{A\times C}=\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}\underset{m}{\times}\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}\to S(x)=Det\begin{pmatrix}0&a&-x\\b-x&0&0\\0&0&c-x\end{pmatrix}=a\left(x^2-(b+c)x+bc\right),$$

$$\underset{\mathrm{mod}\,3}{A+C}=\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}\underset{\mathrm{mod}\,3}{+}\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix}\to S(x)=Det\begin{pmatrix}0&0&a-x\\-x&b&0\\0&c&-x\end{pmatrix}=cx^2-acx,$$

$$\overset{m}{A\times C}=\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}\overset{m}{\times}\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}\to S(x)=Det\begin{pmatrix}0&a&-x\\b-x&0&0\\c&0&-x\end{pmatrix}=-ax^2+abx,$$

$$\overset{k}{A\times C}=\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}\overset{k}{\times}\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}\to S(x)=Det\begin{pmatrix}0&0&a-x\\b-x&0&0\\0&0&c-x\end{pmatrix}=0,$$

$$\underset{\mathrm{mod}\,2}{A+C}=\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}\underset{\mathrm{mod}\,2}{+}\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix}\to S(x)=Det\begin{pmatrix}a&0&-x\\-x&b&0\\c&0&-x\end{pmatrix}=bcx.$$

Уравнения объектной динамики зависят от операции, посредством которой реализуется «взаимодействие» нового элемента с базовой парой элементов. Этот результат согласуется с практикой жизни: если пара объектов взаимодействует с третьим объектом (в границах некого алгоритма), результат и итог зависит от того, как «принимается» этот объект, что на математическом уровне управляется действующей операцией.

Проанализируем объектные уравнения с алгоритмом «изменения ускорения» на множестве из 3 матриц

$$A=\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix},B=\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix},C=\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}.$$

В рассматриваемом случае все матрицы мономиальны, что с физической точки зрения означает отсутствие «конденсации» структурных объектов. Этот вариант представляется самым простым с точки зрения реализации отношений между структурными слагаемыми.

Варианты объектных динамик таковы:

$$\underset{m}{A\times C}=\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}\underset{m}{\times}\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}\to S(x)=Det\begin{pmatrix}a&0&-x\\0&-x&b\\-x&0&c\end{pmatrix}=x^3-acx,$$

$$\underset{\mathrm{mod}3}{A+C}=\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}\underset{\mathrm{mod}3}{+}\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}\to S(x)=Det\begin{pmatrix}a&0&-x\\b&-x&0\\c-x&0&0\end{pmatrix}=x^3-cx^2,$$

$$\overset{m}{A\times C}=\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}\overset{m}{\times}\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix}\to S(x)=Det\begin{pmatrix}a&0&-x\\0&-x&b\\-x&c&0\end{pmatrix}=x^3-ax^2,$$

$$\overset{k}{A\times C}=\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}\overset{k}{\times}\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}\to S(x)=Det\begin{pmatrix}a&0&-x\\0&b-x&0\\-x&0&c\end{pmatrix}=x^3-bx^2,$$

$$\underset{\mathrm{mod}2}{A+C}=\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}\underset{\mathrm{mod}2}{+}\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix}\to S(x)=Det\begin{pmatrix}0&a&-x\\0&b-x&0\\-x&c&0\end{pmatrix}=x^3-bx^2.$$

В таком варианте влияния третьего объекта на базовую пару объектов тип динамики с изменением ускорения сохраняется. Меняются только управляющие параметры, что важно с физической точки зрения, так как некоторые параметры остаются в «тени». Другими словами, изменение других параметров может быть несущественно для объектной динамики. Этот факт снова имеет аналогию в практике жизни: почти всегда важно знать и уметь то изменить, что существенно в конкретной ситуации, а не менять то, что не влияет или не может повлиять на результат.

Проанализируем на отдельном примере с модульными операциями произведения и суммирования модель

$$S=Det\left(\left(AC+CA\right)-xB\right).$$

В уравнении объектной динамики изменится один коэффициент

$$S(x)=Det\begin{pmatrix}0&a&-x\\0&-x&b\\-x&0&c\end{pmatrix}=x^3-abx.$$

Следовательно, изменение динамического закона может быть обусловлено изменением алгоритма взаимодействия объекта с другими объектами, подчинение взаимодействия некоторой новой «программе». В этом случае управляющие параметры могут объединиться по-новому.

Алгоритм конструирования уравнений объектной динамики базируется не только на структурных элементах и на системе операций, но и на системе функциональных связей.

Дополнительность матричного и комбинаторного произведения матриц

Известно, что матричное произведение ассоциативно, а комбинаторное произведение, введенное недавно в теорию, неассоциативно. По этой причине кажется, что эта пара операций разделена пропастью. Легко показать, что на самом деле мы применяем на практике частные модели произведений, принадлежащие широкому спектру операций.

Сравним матичное и комбинаторное произведения на простом примере.

На матричной операции, например, получим

$$\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{pmatrix} \overset{m}{\times} \begin{pmatrix} d_1 & d_2 & d_3 \\ e_1 & e_2 & e_3 \\ f_1 & f_2 & f_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1d_1 + a_2e_1 + a_3f_1 & a_1d_2 + a_2e_2 + a_3f_2 & a_1d_3 + a_2e_3 + a_3f_3 \\ b_1d_1 + b_2e_1 + b_3f_1 & b_1d_2 + b_2e_2 + b_3f_2 & b_1d_3 + b_2e_3 + b_3f_3 \\ c_1d_1 + c_2e_1 + c_3f_1 & c_1d_2 + c_2e_2 + c_3f_2 & c_1d_3 + c_2e_3 + c_3f_3 \end{pmatrix}.$$

Элементы каждой строки последовательно умножаются и суммируются с элементами столбцов второй матрицы. Этот алгоритм получен при решении систем линейных алгебраических уравнений. Он не эффективен для решения нелинейных систем уравнений. Это произведение ассоциативно.

На комбинаторной операции получим

$$\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{pmatrix} \overset{m}{\times} \begin{pmatrix} d_1 & d_2 & d_3 \\ e_1 & e_2 & e_3 \\ f_1 & f_2 & f_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1d_1 + a_2d_2 + a_3d_3 & a_1e_1 + a_2e_2 + a_3e_3 & a_1f_1 + a_2f_2 + a_3f_3 \\ b_1d_1 + b_2d_2 + b_3d_3 & b_1e_1 + b_2e_2 + b_3e_3 & b_1f_1 + b_2f_2 + b_3f_3 \\ c_1d_1 + c_2d_2 + c_3d_3 & c_1e_1 + c_2e_2 + c_3e_3 & c_1f_1 + c_2f_2 + c_3f_3 \end{pmatrix} /$$

Элементы каждой строки последовательно умножаются и суммируются с элементами строк второй матрицы. Этот алгоритм предложен формально и он не имеет связи с решениями систем линейных уравнений. Это произведение неассоциативно.

Разность результатов очевидна. Она задается сложными выражениями, иллюстрируя различие ассоциативных и неассоциативных алгоритмов произведений. Фактически мы имеем теперь как-бы «плоскость» произведений: одно произведение проявляет «физические» контакты анализируемых изделий, второе произведение проявляет «информационные» аспекты и контакты этих же изделий.

В силу указанного наличия пары граней анализируемых явлений мы получаем простой алгоритм дополнения известных, «физических» сторон и свойств любого объекта новыми гранями информационной, неассоциативной природы.

Проиллюстрируем такую возможность на примере дифференциальных уравнений электродинамики для полей. В матричном виде они имеют вид

$$\begin{pmatrix} \frac{(-i)}{c}\partial_t & \partial_z & -\partial_y & -\partial_x \\ -\partial_z & \frac{(-i)}{c}\partial_t & \partial_x & -\partial_y \\ \partial_y & -\partial_x & \frac{(-i)}{c}\partial_t & -\partial_z \\ \partial_x & \partial_y & \partial_z & \frac{(-i)}{c}\partial_t \end{pmatrix} \begin{pmatrix} E_x - iB_x & 0 & 0 & 0 \\ E_y - iB_y & 0 & 0 & 0 \\ E_z - iB_z & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} +$$

$$+\begin{pmatrix} \frac{i}{c}\partial_t & \partial_z & -\partial_y & \partial_x \\ -\partial_z & \frac{(-i)}{c}\partial_t & \partial_x & \partial_y \\ \partial_y & -\partial_x & \frac{(-i)}{c}\partial_t & \partial_z \\ -\partial_x & -\partial_y & -\partial_z & \frac{(-i)}{c}\partial_t \end{pmatrix} \begin{pmatrix} E_x + iB_x & 0 & 0 & 0 \\ E_y + iB_y & 0 & 0 & 0 \\ E_z + iB_z & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Нулевые слагаемые в «волновых функциях» свидетельствуют о том, что дополнительные стороны электромагнитного поля не учитываются в такой модели. С другой стороны, конечно, этих параметров недостаточно для описания неассоциативных, информационных проявлений электромагнитного поля.

Расширение модели может быть достигнуто с сохранением дифференциальных элементов модели (в простейшем обобщении) и при замене нулевых элементов функциями.

Получим модель вида

$$\begin{pmatrix} \frac{(-i)}{c}\partial_t & \partial_z & -\partial_y & -\partial_x \\ -\partial_z & \frac{(-i)}{c}\partial_t & \partial_x & -\partial_y \\ \partial_y & -\partial_x & \frac{(-i)}{c}\partial_t & -\partial_z \\ \partial_x & \partial_y & \partial_z & \frac{(-i)}{c}\partial_t \end{pmatrix} \begin{pmatrix} E_x - iB_x & \alpha_y & \alpha_z & \alpha_t \\ E_y - iB_y & \beta_z & \beta_t & \beta_y \\ E_z - iB_z & \gamma_t & \gamma_y & \gamma_z \\ 0 & \alpha_x & \beta_y & \gamma_z \end{pmatrix} +$$

$$+\begin{pmatrix} \frac{i}{c}\partial_t & \partial_z & -\partial_y & \partial_x \\ -\partial_z & \frac{(-i)}{c}\partial_t & \partial_x & \partial_y \\ \partial_y & -\partial_x & \frac{(-i)}{c}\partial_t & \partial_z \\ -\partial_x & -\partial_y & -\partial_z & \frac{(-i)}{c}\partial_t \end{pmatrix} \begin{pmatrix} E_x + iB_x & \bar{\alpha}_y & \bar{\alpha}_z & \bar{\alpha}_t \\ E_y + iB_y & \bar{\beta}_z & \bar{\beta}_t & \bar{\beta}_x \\ E_z + iB_z & \bar{\gamma}_t & \bar{\gamma}_y & \bar{\gamma}_x \\ 0 & \alpha_x & \beta_y & \gamma_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & a_1 & a_2 & a_3 \\ 0 & b_1 & b_2 & b_3 \\ 0 & c_1 & c_2 & c_3 \\ 0 & d_1 & d_2 & d_3 \end{pmatrix}.$$

На начальной стадии анализа открывающихся возможностей ясно, что расширение волновой функции ведет не только к дифференциальным уравнениям, индуцированных неассоциативной операцией произведения. Дополнительно мы имеем 3 новые модели на ассоциативной операции, теоретически «открывая» физические грани электромагнетизма, которые не обнаружены ранее в эксперименте.

Реальная ситуация намного сложнее, так как в расчет нужно принять не только поля, но и индукции электромагнитного поля. Кроме этого, важную роль в теории и в эксперименте играют связи между полями и индукциями, сложность которых уже частично подтверждена ранее.

Заметим, что в общем случае более последовательно анализировать электромагнитные проявления материи совместно с их гравитационными сторонами и гранями.

Обратим внимание на наличие системы неассоциативных комбинаторных операций. В первую очередь, заметим, что есть «независимость» результата комбинаторного произведения от разбиения матриц на слагаемые.

Есть, например, три варианта комбинаторных произведений одних и тех же матриц:

$$\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ a_4 & a_5 & a_6 \\ a_7 & a_8 & a_9 \end{pmatrix} \underset{k1}{\times} \begin{pmatrix} b_1 & b_2 & b_3 \\ b_4 & b_5 & b_6 \\ b_7 & b_8 & b_9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1b_1+a_2b_2+a_3b_3 & a_1b_3+a_2b_1+a_3b_2 & a_1b_2+a_2b_3+a_3b_1 \\ a_4b_4+a_5b_5+a_6b_6 & a_4b_6+a_5b_4+a_6b_5 & a_4b_5+a_5b_6+a_6b_4 \\ a_7b_7+a_8b_8+a_9b_9 & a_7b_9+a_8b_7+a_9b_8 & a_7b_8+a_8b_9+a_9b_7 \end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ a_4 & a_5 & a_6 \\ a_7 & a_8 & a_9 \end{pmatrix} \underset{k2}{\times} \begin{pmatrix} b_1 & b_2 & b_3 \\ b_4 & b_5 & b_6 \\ b_7 & b_8 & b_9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1b_1+a_2b_2+a_3b_3 & a_1b_2+a_2b_3+a_3b_1 & a_1b_3+a_2b_1+a_3b_2 \\ a_4b_4+a_5b_5+a_6b_6 & a_4b_5+a_5b_6+a_6b_4 & a_4b_6+a_5b_4+a_6b_5 \\ a_7b_7+a_8b_8+a_9b_9 & a_7b_8+a_8b_9+a_9b_7 & a_7b_9+a_8b_7+a_9b_8 \end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ a_4 & a_5 & a_6 \\ a_7 & a_8 & a_9 \end{pmatrix} \underset{k0}{\times} \begin{pmatrix} b_1 & b_2 & b_3 \\ b_4 & b_5 & b_6 \\ b_7 & b_8 & b_9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1b_1+a_2b_2+a_3b_3 & a_1b_4+a_2b_5+a_3b_6 & a_1b_7+a_2b_8+a_3b_9 \\ a_4b_1+a_5b_2+a_6b_3 & a_4b_4+a_5b_5+a_6b_6 & a_4b_7+a_5b_8+a_6b_9 \\ a_7b_1+a_8b_2+a_9b_3 & a_7b_4+a_8b_5+a_9b_6 & a_7b_7+a_8b_8+a_9b_9 \end{pmatrix}.$$

По этой причине обнаруживается новая возможность моделирования физических явлений. Для выполнения комбинаторных операций необходимы «полные» матрицы, в которых представлены и их строки, и их столбцы.

Электродинамика и гравитация, представленные в матричном виде, имеют «полные» первые матрицы, содержащие дифференциальные операторы. Вторые матрицы заданы элементами в один столбец, Этого достаточно для расчета энергетических параметров исследуемых явлений. Однако другие стороны ситуаций остаются без элементов и без нужной теории.

Общая модель имеет простое наглядное представление в виде произведения пары матриц

$$\begin{pmatrix} \tilde{a}_{11} & \tilde{a}_{12} & \tilde{a}_{13} & \tilde{a}_{14} \\ \tilde{a}_{21} & \tilde{a}_{22} & \tilde{a}_{23} & \tilde{a}_{24} \\ \tilde{a}_{31} & \tilde{a}_{32} & \tilde{a}_{33} & \tilde{a}_{34} \\ \tilde{a}_{41} & \tilde{a}_{42} & \tilde{a}_{43} & \tilde{a}_{44} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} \hat{b}_{11} & \hat{b}_{12} & \hat{b}_{13} & \hat{b}_{14} \\ \hat{b}_{21} & \hat{b}_{22} & \hat{b}_{23} & \hat{b}_{24} \\ \hat{b}_{31} & \hat{b}_{32} & \hat{b}_{33} & \hat{b}_{34} \\ \hat{b}_{41} & \hat{b}_{42} & \hat{b}_{43} & \hat{b}_{44} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} q_{11} & q_{12} & q_{13} & q_{14} \\ q_{21} & q_{22} & q_{23} & q_{24} \\ q_{31} & q_{32} & q_{33} & q_{34} \\ q_{41} & q_{42} & q_{43} & q_{44} \end{pmatrix}.$$

Первая матрица отображает систему операторов, посредством которых становится возможным описание перемен исследуемых величин. Вторая матрица может рассматриваться в качестве матрицы ощущений или Чувств, ассоциированных с теми параметрами, которые имеет явление или система объектов. Операции, скрытые под знаком «звездочка», позволяют проявить разные грани расчетной модели. С одной стороны, мы имеем систему ассоциативных «картин» явления, с другой стороны, получим систему неассоциативных «картин» явления. «Картины» будут зависеть от применяемых величин и от применяемых операций. Их согласование между собой обеспечивается элементами третьей матрицы, устанавливающей закон равновесия в анализируемой системе.

По форме, а иногда и по сути, таковы все и всякие расчетные модели.

Заметим, что физические, химические, биологические явления реализуются в трехмерном пространстве. Описание явлений матрицами, имеющими малую пространственную размерность, в принципе недостаточно для создания адекватных моделей. Требуются объемные матрицы, которые удобно назвать матритами.

Специфика размерности подмножеств объектного множества

Обычно множества имеют систему подмножеств, количество элементов в которых не согласовано с последовательностью натуральных чисел. В анализируемом случае это не так: отмеченное согласование имеет место. Проиллюстрируем это факт примерами:

$\times_m$	7
7	7

,

$\times_m$	9
9	9

,

$\times_m$	13
13	13

,

$\times_m$	18
18	18

,

$\times_m$	19
19	19

,

$\times_m$	24
24	24

,

$\times_m$	25
25	25

,

$\times_m$	11	13
11	13	11
13	11	13

,

$\times_m$	2	18
2	18	2
18	2	18

,

$\times_m$	1	24
1	24	1
24	1	24

,... →

$+_{\mathrm{mod}\,2}$	1	0
1	0	1
0	1	0

,

$\times_m$	11	13	24
11	13	11	11
13	11	13	13
24	11	13	24

,

$\times_m$	13	18	24
13	13	13	13
18	13	18	13
24	13	13	13

,...

$\times_m$	1	24	11	13
1	24	1	11	13
24	1	24	11	13
11	11	11	13	11
13	13	13	11	13

,

$\times_m$	2	18	11	13
2	18	2	13	11
18	2	18	11	13
11	13	11	13	11
13	11	13	11	13

,...

$\times_m$	4	7	11	13	18
4	18	4	11	13	4
7	4	7	11	13	18
11	11	11	13	11	11
13	13	13	11	13	13
18	4	18	11	13	18

,...

$\times_m$	1	2	11	13	18	24
1	24	11	11	13	13	1
2	11	18	13	11	2	11
11	11	13	13	11	11	11
13	13	11	11	13	13	13
18	13	2	11	13	18	13
24	1	11	11	13	13	24

,...

$\underset{m}{\times}$	1	2	11	13	18	24	7
1	24	11	11	13	13	1	1
2	11	18	13	11	2	11	2
11	11	13	13	11	11	11	11
13	13	11	11	13	13	13	13
18	13	2	11	13	18	13	18
24	1	11	11	13	13	24	24
7	1	2	11	13	18	24	7

,

$\underset{m}{\times}$	1	2	11	13	18	24	9
1	24	11	11	13	13	1	9
2	11	18	13	11	2	11	9
11	11	13	13	11	11	11	9
13	13	11	11	13	13	13	9
18	13	2	11	13	18	13	9
24	1	11	11	13	13	24	9
9	9	9	9	9	9	9	9

,...

$\underset{m}{\times}$	2	4	7	10	11	13	18	21
2	18	21	2	21	13	11	2	4
4	21	18	4	18	11	13	4	2
7	2	4	7	10	11	13	18	21
10	21	18	10	7	11	13	4	2
11	13	11	11	11	13	11	11	13
13	11	13	13	13	11	13	13	11
18	2	4	18	4	11	13	18	21
21	4	2	21	2	13	11	21	18

,...

$\underset{m}{\times}$	2	4	7	10	11	13	18	21	24
2	18	21	2	21	13	11	2	4	11
4	21	18	4	18	11	13	4	2	13
7	2	4	7	10	11	13	18	21	24
10	21	18	10	7	11	13	4	2	1
11	13	11	11	11	13	11	11	13	11
13	11	13	13	13	11	13	13	11	13
18	2	4	18	4	11	13	18	21	13
21	4	2	21	2	13	11	21	18	11
24	11	13	24	1	11	13	13	11	24

,...

Элементы, замкнутые на себя на операции модульного произведения

7	9	13	18	19	24	25

взаимно замкнуты на этой операции. Но они не замкнуты на операции суммирования.

Спектр замкнутых на произведении подмножеств объектного множества формирует спектр функциональных свойств. Общие законы, часть которых уже найдена, дополняются частными законами. Ситуация аналогична спектру пространственно-временных симметрий, когда общее условие инвариантности системы расчетных уравнений дополняется локальными законами, которые управляют конкретной ситуацией. То, что человек, вообще говоря, питается, не тождественно и не эффективно для конкретной ситуации.

Дополним указанные подмножества, увеличив количество элементов. В частности, базовые 9 матриц замкнуты на операции модульного произведения:

$\times_m$	1	4	7	10	13	18	20	24	26
1	24	13	1	24	13	13	24	1	1
4	13	18	4	18	13	4	4	13	18
7	1	4	7	10	13	18	20	24	26
10	24	18	10	7	13	4	26	1	20
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
18	13	4	18	4	13	18	18	13	4
20	24	4	20	26	13	18	7	1	10
24	1	13	24	1	13	13	1	24	24
26	1	18	26	20	13	4	10	24	7

.

Элементы с номерами 1,5,10,14,16,20 дополняют 18 элементов, подмножества из которых есть идеалы объектного множества. Анализ показал, что они достаточны для генерации на тройке модульных операций всего множества. Однако 15 элементов образуют подмножество, замкнутое на модульной операции произведения.

Запишем этот результат:

$\times_m$	1	5	10	14	16	20	27	24	7	8	22	26	9	23	25
1	24	27	24	27	27	24	5	1	1	5	5	1	9	9	9
5	27	24	27	24	24	27	1	5	5	1	1	5	9	9	9
10	24	27	7	8	22	26	5	1	10	14	16	20	9	25	23
14	27	24	8	7	26	22	1	5	14	10	20	16	9	23	25
16	27	24	22	26	7	8	1	5	16	20	10	14	9	25	23
20	24	27	26	22	8	7	5	1	20	16	14	10	9	23	25
27	5	1	5	1	1	5	24	27	27	24	24	27	9	9	9
24	1	5	1	5	5	1	27	24	24	27	27	24	9	9	9
7	1	5	10	14	16	20	27	24	7	8	22	26	9	23	25
8	5	1	14	10	20	16	24	27	8	7	26	22	9	25	23
22	5	1	16	20	10	14	24	27	22	26	7	8	9	23	25
26	1	5	20	16	14	10	27	24	26	22	8	7	9	25	23
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
23	9	9	25	23	25	23	9	9	23	25	23	25	9	25	23
25	9	9	23	25	23	25	9	9	25	23	25	23	9	23	25

.

Наличие замкнутых подмножеств с разным количеством элементов позволяет сравнивать «картины» отношений между элементами объектного множества. Они во многом разные. Общие законы дополняются частными условиями. Это свойство генерирует спектр законов, зависящих, с позиции жизненной практики, не только от количества элементов множества, но и от состава анализируемого «сообщества».

Идеалы объектного множества

От Дедекинда идет определение идеала множества для его подмножества со свойствами замкнутости на операции произведения и на операциях суммирования и вычитания.

Рассмотрим разные идеалы с 9 элементами.

$\underset{m}{\times}$	2	4	9	11	13	18	21	23	25
2	18	21	2	13	11	2	4	23	25
4	21	18	4	11	13	4	2	25	23
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
11	13	11	9	13	11	11	13	9	9
13	11	13	9	11	13	13	11	9	9
18	2	4	9	11	13	18	21	23	25
21	4	2	9	13	11	21	18	25	23
23	23	25	9	9	9	23	25	25	23
25	25	23	9	9	9	25	23	23	25

,

$\underset{m}{+}$	2	4	9	11	13	18	21	23	25
2	4	9	2	18	25	23	13	11	21
4	9	2	4	23	21	11	25	18	13
9	2	4	9	11	13	18	21	23	25
11	18	23	11	13	9	25	4	21	2
13	25	21	13	9	11	2	23	4	18
18	23	11	18	25	2	21	9	13	4
21	13	25	21	4	23	9	18	2	11
23	11	18	23	21	4	13	2	25	9
25	21	13	25	2	18	4	11	9	23

,

$\underset{m}{-}$	2	4	9	11	13	18	21	23	25
2	9	4	2	25	18	13	23	21	11
4	2	9	4	21	23	25	11	13	18
9	4	2	9	13	11	21	18	25	23
11	23	18	11	9	13	4	25	2	21
13	21	25	13	11	9	23	2	18	4
18	11	23	18	2	25	9	21	4	13
21	25	13	21	23	4	18	9	11	2
23	18	11	23	4	21	2	13	9	25
25	13	21	25	18	2	11	4	23	9

.

$\underset{m}{\times}$	3	6	9	12	15	17	19	23	25
3	12	15	9	17	25	23	15	12	19
6	15	12	9	6	3	19	17	23	25
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
12	17	6	9	12	15	17	19	23	25
15	25	3	9	15	12	19	17	25	25
17	23	19	9	17	19	19	17	9	9
19	15	17	9	19	17	17	19	9	9
23	12	23	9	23	25	9	9	25	23
25	19	25	9	25	25	9	9	23	25

,

$\underset{m}{+}$	3	6	9	12	15	17	19	23	25
3	6	9	3	17	25	23	15	12	19
6	9	3	6	23	19	12	25	17	15
9	3	6	9	12	15	17	19	23	25
12	17	23	12	15	9	25	6	19	3
15	25	19	15	9	12	3	23	6	17
17	23	12	17	25	3	19	9	15	6
19	15	25	19	6	23	9	17	3	12
23	12	17	23	19	6	15	3	25	9
25	19	15	25	3	17	6	12	9	23

,

$\underset{m}{-}$	3	6	9	12	15	17	19	23	25
3	9	6	3	25	17	15	23	19	12
6	3	9	6	19	23	25	12	15	17
9	6	3	9	15	12	19	17	25	23
12	23	17	12	9	15	6	25	3	19
15	19	25	15	12	9	23	3	17	6
17	12	23	17	3	25	9	19	6	15
19	25	15	19	23	6	17	9	12	3
23	17	12	23	6	19	3	15	9	25
25	15	19	25	17	3	12	6	23	9

.

$\underset{m}{\times}$	7	8	9	22	23	24	25	26	27
7	7	8	9	22	23	24	25	26	27
8	8	7	9	26	25	27	23	22	24
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
22	22	26	9	7	23	27	25	8	24
23	23	25	9	23	25	9	23	25	9
24	24	27	9	27	9	24	9	24	27
25	25	23	9	25	23	9	25	23	9
26	26	22	9	8	25	24	23	7	27
27	27	24	9	24	9	27	9	27	24

,

$\underset{m}{+}$	7	8	9	22	23	24	25	26	27
7	8	9	7	23	24	22	26	27	25
8	9	7	8	24	22	23	27	25	26
9	7	8	9	22	23	24	25	26	27
22	23	24	22	26	27	25	8	9	7
23	24	22	23	27	25	26	9	7	8
24	22	23	24	25	26	27	7	8	9
25	26	27	25	8	9	7	23	24	22
26	27	25	26	9	7	8	24	22	23
27	25	26	27	7	8	9	22	23	24

,

$\underset{m}{-}$	7	8	9	22	23	24	25	26	27
7	9	8	7	27	26	25	24	23	22
8	7	9	8	25	27	26	22	24	23
9	8	7	9	26	25	27	23	22	24
22	24	23	22	9	8	7	27	26	25
23	22	24	23	7	9	8	25	27	26
24	23	22	24	8	7	9	26	25	27
25	27	26	25	24	23	22	9	8	7
26	25	27	26	22	24	23	7	9	8
27	26	25	27	23	22	24	8	7	9

.

Элементы трех идеалов не охватывают всех элементов множества. В каждом идеале есть подидеал, который задается элементами с номерами 9,23,25. Действительно, получим

$\underset{m}{\times}$	9	23	25
9	9	9	9
23	9	25	23
25	9	23	25

,

$\underset{m}{+}$	9	23	25
9	9	23	25
23	23	25	9
25	25	9	23

,

$\underset{m}{-}$	9	23	25
9	9	23	25
23	25	9	23
25	23	25	9

.

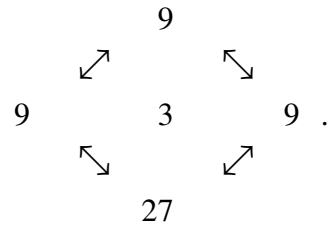
На этот идеал «крепятся» три указанных идеала с добавлением 6 своих элементов. Их объединение можно получить на основе модульного произведения одного идеала на элементы объектного множества. Получим, например, модель вида

$\underset{m}{\times}$	7	8	9	22	23	24	25	26	27
2	2	4	9	18	23	11	25	21	13
3	3	6	9	15	25	19	23	12	17
10	10	14	9	16	25	1	23	20	5

.

Подмножество из элементов последнего ряда, если рассматривать его в качестве идеала, генерирует на операциях объектного множества все его элементы.

Картина распределения идеалов выглядит так: есть идеал в форме модели объектного множества, состоящего из 27 элементов, есть идеал из 3 элементов, который входит в структуру 3 идеалов, состоящих из 9 элементов. Ситуацию можно представить рисунком



.

Структурная модель частиц света и гравитации базируется на гипотезе о наличии 4 предзарядов. Из экспериментов следует явная реализация положительной массы, а также положительных и отрицательных электрических предзарядов.

Отрицательная масса выпадает из проводимых экспериментов. С позиции спектра идеалов объектного множества, состоящего из 27 элементов, этот факт можно интерпретировать как проявление качественно нового свойства предзарядов с отрицательной массой: они достаточны, при наличии системы условий, для генерации всей системы предзарядов.

Подмножество элементов 7,9,12,13,18,19,24,25 замкнуто на модульной операции произведения со свойством $x^2 = x$. Остальные элементы замкнуты на этой операции со свойством $x^3 = x$.

Следовательно, в объектном множестве M^{27} реализуются аналоги алгебр Буля:

$$x(y+z) = xy + xz, xy = yx, x^2 = x,$$
$$x(y+z) = xy + xz, xy = yx, x^3 = x.$$

Обратим внимание на один из алгоритмов генерации идеалов в объектном множестве. Для этого рассмотрим результат модульного произведения элемента под номером 1 с другими элементами объектного множества.

Получим таблицы:

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$1 \underset{m3}{\times} x$	24	11	17	13	27	19	1	5	9	24	11	17	13

,

x	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
$1 \underset{m3}{\times} x$	27	19	27	19	13	17	24	11	5	9	1	9	1	5

.

Произведение генерирует подмножество, состоящее из 9 элементов

1	5	9	11	13	17	19	24	27

.

Таблицы модульного произведения и модульной суммы иллюстрируют, что это подмножество является идеалом объектного множества:

$\underset{m3}{\times}$	1	5	9	11	13	17	19	24	27
1	24	27	9	11	13	19	17	1	5
5	27	24	9	13	11	17	19	5	1
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
11	11	13	9	13	11	9	9	11	13
13	13	11	9	11	13	9	9	13	11
17	19	17	9	9	9	19	17	17	9
19	17	19	9	9	9	17	19	19	17
24	1	5	9	11	13	17	19	24	27
27	5	1	9	13	11	9	17	27	24

,

$\underset{m3}{+}$	1	5	9	11	13	17	19	24	27
1	5	9	1	17	27	24	13	11	19
5	9	1	5	24	19	11	27	17	13
9	1	5	9	11	13	17	19	24	27
11	17	24	11	13	9	27	5	19	1
13	27	19	13	9	11	1	24	5	17
17	24	11	17	27	1	19	9	13	5
19	13	27	19	5	24	9	17	1	11
24	11	17	24	19	5	13	1	27	9
27	19	13	27	1	17	5	1	9	24

.

Группа элементов на модульной операции

Модульная операция обеспечила условия для анализа матриц новым инструментом. Что качественно новое можно получить на основе ее применения? Покажем, что операция имеет такие возможности. Рассмотрим 8 матриц

$$\underset{(1)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(2)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix}},\underset{(3)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix}},\underset{(4)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(5)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}},\underset{(6)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(7)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(8)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}}$$

на модульной операции. Получим таблицу

$\underset{m}{\times}$	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	3	4	5	6	7	8
2	2	1	4	3	6	5	8	7
3	3	4	1	2	7	8	5	6
4	4	3	2	1	8	7	6	5
5	5	6	7	8	1	2	3	4
6	6	5	8	7	2	1	4	3
7	7	8	5	6	3	4	1	2
8	8	7	6	5	4	3	2	1

.

Она коммутативна и альтернативна согласно условию $(xx)y = x(xy)$. Обратим внимание на аналогию полученной таблицы с таблицей произведения базовых элементов октониона. Для удобства сравнения введем обозначения

1	i	j	k	l	il	jl	kl
1	2	3	4	5	6	7	8

.

Октонионная таблица произведений может иметь такую систему знаков:

$\underset{m}{\times}$	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	3	4	5	6	7	8
2	2	–1	4	–3	6	–5	–8	7
3	3	–4	–1	2	7	8	–5	–6
4	4	3	–2	–1	8	–7	–6	–5
5	5	–6	–7	–8	–1	2	3	4
6	6	5	–8	7	–2	–1	–4	3
7	7	8	5	–6	–3	4	–1	–2
8	8	–7	6	5	–4	–3	2	–1

.

Для «расшифровки» системы знаков применим прием «наложения» на единую систему знаков «дешифратора» знаков. В рассматриваемом случае базовую систему знаков удобно задать через таблицу знаков, ассоциированную с произведением элементов кватерниона. При такой попытке «заготовка» в системе знаков может выглядеть так:

±	1	2	3	4		5	6	7	8
1	+	+	+	+		+	+	+	+
2	+	−	+	−		+	−	+	−
3	+	−	−	+		+	−	−	+
4	+	+	−	−		+	+	−	−
5	+	+	+	+		+	+	+	+
6	+	−	+	−		+	−	+	−
7	+	−	−	+		+	−	−	+
8	+	+	−	−		+	+	−	−

.

Легко видеть, что реальная система знаков получается после наложения на эту матрицу новой матрицы знаков с последующим произведением знаков. «Дешифратор» знаков имеет вид

∓	1	2	3	4		5	6	7	8
1	+	+	+	+		+	+	+	+
2	+	+	+	+		+	+	−	−
3	+	+	+	+		+	−	+	−
4	+	+	+	+		+	−	−	+
5	+	−	−	−		−	+	+	+
6	+	−	−	−		−	+	−	−
7	+	−	−	−		−	−	+	−
8	+	−	−	−		−	−	−	+

.

Указанный вариант распределения знаков имеет самостоятельное значение и может применяться в качестве одного из инструментов анализа ситуаций в анализируемых системах при деформации отношений, описываемых изменением системы знаков.

Заметим, что указанное распределение знаков в таблице произведения базовых элементов кватерниона подчинено условию, что знаки в их представлении строками матриц образуют группу.

В различных физических условиях это ограничение может быть «снято», что иллюстрируют базовые элементы октониона. Но отсюда не следуют ни законы, ни средства для учета динамики законов в качестве самостоятельного элемента расчетных моделей.

Изменение знаков, при всей кажущейся формальности предлагаемого приема, имеет фундаментальное значение в жизненной практике, так как оно характеризует изменение отношений между объектами, у которого скрытые условия и обстоятельства могут играть главную роль. Фактически динамика знаков «вскрывает» внутренние стороны и свойства объектов и явлений, которые частично проявляют себя внешними признаками.

Альтернативность присуща стандартной аддитивной операции. По этой причине модульную операцию можно трактовать как один из вариантов операцию структурного суммирования.

Легко проверить, что матричная операция «сохраняет» анализируемое множество. По этой причине на паре операций мы имеем пример конечного множества. Следовательно, есть возможность конструировать и исследовать новые алгебры.

Для удобства анализа запишем таблицы для пары операций:

$\overset{st}{+}$	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	3	4	5	6	7	8
2	2	1	4	3	6	5	8	7
3	3	4	1	2	7	8	5	6
4	4	3	2	1	8	7	6	5
5	5	6	7	8	1	2	3	4
6	6	5	8	7	2	1	4	3
7	7	8	5	6	3	4	1	2
8	8	7	6	5	4	3	2	1

,

$\overset{m}{\times}$	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	1	2	2	1	2	1
2	1	2	2	1	1	2	2	1
3	1	2	3	4	4	3	2	1
4	1	2	4	3	3	4	2	1
5	1	2	5	6	6	5	2	1
6	1	2	6	5	5	6	2	1
7	1	2	7	8	8	7	2	1
8	1	2	8	7	7	8	2	1

.

Мы замечаем симметрии в расположении элементов в обеих таблицах. В первом случае есть перестановочная симметрия относительно главной диагонали и относительно второй диагонали. Во втором случае есть «зеркальная» симметрия относительно вертикальной линии, проходящей на середине таблицы.

Кватернионная часть при структурном суммировании «сохраняет» себя и ее дублирует «теневая» часть элементов. Однако теневая часть дублирует себя только при соединении и открытой, кватернионной частью множества.

На матричном произведении «преобладают» элементы кватернионной структуры. Они относятся к «теневой» части в пропорции 3 к 1. Кватернионная часть дублирует себя самостоятельно, а теневая часть выполняет эту функцию только частично. При этом самый большой «вес» имеют элементы с номерами 1,2.

Присоединяя октонионные элементы к матрицам, получим матричный октонион:

$\overset{\times}{m}$		1	2	3	4	5	6	7	8
	$\times$	1	i	j	k	l	li	lj	lk
1	1	1	i	j	k	l	li	lj	lk
2	i	i	-1	k	$-j$	li	$-l$	lk	$-lj$
3	j	j	$-k$	-1	i	lj	$-lk$	$-l$	li
4	k	k	j	$-i$	-1	lk	lj	$-li$	$-l$
5	l	l	li	lj	lk	-1	$-i$	$-j$	$-k$
6	li	li	$-l$	lk	$-lj$	$-i$	1	$-k$	j
7	lj	lj	$-lk$	$-l$	li	$-j$	$-lk$	1	$-i$
8	lk	lk	lj	$-li$	$-l$	$-k$	$-j$	i	1

.

Пары в форме матриц и октонионных единиц при произведении меняются согласованно, они образуют новый математический объект.

Матричное представление обобщенных октонионов

Фундаментальные теории естествознания обычно задаются и анализируются в модели трехмерного пространства и одномерного времени. На этом фундаменте расчетные модели могут быть заданы на матрицах порядка 4.

Конструктивна идея, что если представить кватернионы на аналогичных матрицах, мы найдем им применение в физической теории. Это действительно так. Известно, что теория электромагнитных явлений базируется на паре кватернионов, заданных матрицами. Они имеют вид

$$\underset{(1)}{\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}},\ \underset{(i)}{\begin{pmatrix}0&1&0&0\\-1&0&0&0\\0&0&0&-1\\0&0&1&0\end{pmatrix}},\ \underset{(j)}{\begin{pmatrix}0&0&-1&0\\0&0&0&-1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix}},\ \underset{(k)}{\begin{pmatrix}0&0&0&-1\\0&0&1&0\\0&-1&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix}},$$

$$\underset{(1)}{\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}},\ \underset{(i)}{\begin{pmatrix}0&1&0&0\\-1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&-1&0\end{pmatrix}},\ \underset{(j)}{\begin{pmatrix}0&0&-1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&-1&0&0\end{pmatrix}},\ \underset{(k)}{\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&-1&0&0\\-1&0&0&0\end{pmatrix}}.$$

Таблица произведения матриц на матричном произведении имеет стандартный вид:

$\times$	1	i	j	k
1	1	i	j	k
i	i	-1	k	$-j$
j	j	$-k$	-1	i
k	k	j	$-i$	-1

.

Заметим, что система знаков зависит от того, как обозначена каждая из матриц.

Понятно, что структура октонионов зависит от того, какой из кватернионов принят за основу для их генерации. В процедуре Кэли-Диксона пара кватернионов берется из одного семейства с объединением их величиной, квадрат которой равен минус единице. В варианте матричного представления октонионов это будет единичная минус-матрица.

Понятно, что каждый неединичный элемент любого кватерниона может выполнять эту функцию. По крайней мере, количество таких моделей равно 6. Есть и другие возможности. Например, в качестве дополнительного базисного «вектора» можно взять элемент

$$\underset{(l)}{\begin{pmatrix}\alpha&0&0&0\\0&\alpha&0&0\\0&0&\alpha&0\\0&0&0&\alpha\end{pmatrix}}\Rightarrow\underset{(l^2)}{\begin{pmatrix}-1&0&0&0\\0&-1&0&0\\0&0&-1&0\\0&0&0&-1\end{pmatrix}}\rightarrow\alpha^2=-1.$$

В такой модели мы фактически «перемещаем» кватернионы в область комплексных чисел.

Получим новые элементы

$$\underset{(l)}{\begin{pmatrix}\alpha&0&0&0\\0&\alpha&0&0\\0&0&\alpha&0\\0&0&0&\alpha\end{pmatrix}},\underset{(li)}{\begin{pmatrix}0&\alpha&0&0\\-\alpha&0&0&0\\0&0&0&-\alpha\\0&0&\alpha&0\end{pmatrix}},\underset{(lj)}{\begin{pmatrix}0&0&-\alpha&0\\0&0&0&-\alpha\\\alpha&0&0&0\\0&\alpha&0&0\end{pmatrix}},\underset{(lk)}{\begin{pmatrix}0&0&0&-\alpha\\0&0&\alpha&0\\0&-\alpha&0&0\\\alpha&0&0&0\end{pmatrix}},$$

$$\underset{(l)}{\begin{pmatrix}\alpha&0&0&0\\0&\alpha&0&0\\0&0&\alpha&0\\0&0&0&\alpha\end{pmatrix}},\underset{(li)}{\begin{pmatrix}0&\alpha&0&0\\-\alpha&0&0&0\\0&0&0&\alpha\\0&0&-\alpha&0\end{pmatrix}},\underset{(lj)}{\begin{pmatrix}0&0&-\alpha&0\\0&0&0&\alpha\\\alpha&0&0&0\\0&-\alpha&0&0\end{pmatrix}},\underset{(lk)}{\begin{pmatrix}0&0&0&\alpha\\0&0&\alpha&0\\0&-\alpha&0&0\\-\alpha&0&0&0\end{pmatrix}}.$$

Располагая элементы кватернионов по диагонали в матрицах порядка 8, мы приходим к модели электродинамики, в которой «внешние» проявления электромагнитного поля могут быть дополнены «внутренними», скрытыми проявлениями. Их связи между собой будут задаваться элементами, расположенными за пределами главной диагонали. В противном случае они действуют самостоятельно, обеспечивая задание и анализ двух сторон поля.

Обратим внимание на тот известный факт, что теория гравитационного поля может быть задана аналогично теории электромагнитного поля на паре антикватернионов, квадраты элементов которых генерируют единичную матрицу.

Антикватернионы имеют такой матричный вид:

$$\underset{(1)}{\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}},\underset{(i_1*)}{\begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&-1\\0&0&-1&0\end{pmatrix}},\underset{(j_1*)}{\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&-1\\1&0&0&0\\0&-1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(k_1*)}{\begin{pmatrix}0&0&0&-1\\0&0&1&0\\0&1&0&0\\-1&0&0&0\end{pmatrix}},$$

$$\underset{(1)}{\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}},\underset{(i_2*)}{\begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&1&0\end{pmatrix}},\underset{(j_2*)}{\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(k_2*)}{\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix}}.$$

На этой основе естественно генерируется новое семейство октонионов.

Аналогично предложенной выше модели, при соединении «внешнего» и «внутреннего» полей в электродинамике на октонионах допустимо такое же объединение «внешнего» и «внутреннего» полей в гравитации.

Обратим внимание на возможность согласованного рассмотрения электромагнитного и гравитационного полей в модели «смешанных» октонионов. В этом случае между собой могут быть объединены в единый объект кватернион и антикватернион. Соответственно, при их расположении по диагоналям матриц порядка 8, мы рассматриваем пару полей без учета их взаимных влияний друг на друга. Если же модель содержит элементы, которые расположены вне главной диагонали, будет учтено взаимное влияние полей друг на друга.

Дополним указанные кватернионы и антикватернионы еще одним антикватернионом. Его элементы таковы:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$$
$$(1) \qquad (i_3 *) \qquad (j_3 *) \qquad (k_3 *)$$

Объединим его с другими антикватернионами:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$
$$(1) \qquad (i_1 *) \qquad (j_1 *) \qquad (k_1 *)$$
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$
$$(1) \qquad (i_2 *) \qquad (j_2 *) \qquad (k_2 *)$$

Дополним их кватернионами:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$
$$(1) \qquad (i) \qquad (j) \qquad (k)$$
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$
$$(1) \qquad (i) \qquad (j) \qquad (k)$$

Мы получили семейство, состоящее из 16 независимых матриц. Их фундаментальное значение в том, что их достаточно для линейного представления в форме сумм для каждого из элементов матричной алгебры.

Следовательно, 3 антикватернионов и 2 кватернионов достаточно для представления в модульном виде любой физической теории, заданной в матричном виде.

С физической точки зрения мы имеем косвенный аргумент, что все физические явления базируются на электромагнетизме и гравитации. Третий антикватернион требуется в теории гравитации для отображения диагональных элементов симметричных матриц.

Объединим множество указанных матриц в одну систему:

$$\left(E=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad e^3=\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \quad b^3=\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix} \quad c^1=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix} \right.$$

$$e^2=\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad e^1=\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad a^1=\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad f^2=\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$a^2=\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad b^1=\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad f^1=\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad b=\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\left. c^2=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix} \quad f^3=\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix} \quad a^3=\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \quad c^3=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \right)$$

Множество корректно назвать *группой заполнения* физических моделей. Принятое определение конструктивно, потому что физические модели можно представить в форме элементов данной алгебры.

Суть дела в том, что множество указанных матриц, заданных с точностью до умножения на минус единицу, достаточно, чтобы выразить через них все элементы матричной алгебры. Так, например, получим

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}=\frac{1}{4}\left(c^1+c^2+c^3+E\right), \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}=\frac{1}{4}\left(a^1-b^1+e^1+f^1\right)..$$

Поскольку физические модели имеют матричное представление, мы можем записать их через элементы указанного множества.

Другими словами, кватернионы в объединении с антикватернионами достаточны для моделирования любых физических моделей, заданных в четырехмерном пространстве. Этот факт является дополнительным аргументом в пользу применения в расчетных моделях не только векторных и тензорных уравнений. У каждого вида указанных представлений есть свои достоинства и преимущества. Конечно, они не исчерпывают всю категорию моделей. Однако, заметим, что матричная запись расчетных уравнений явно «подсказывает» скрытую структурность анализируемых явлений.

Не исключен вариант более глубокой интерпретации кватернионов и антикватернионов. В случае, когда мы задаем их матрицами размерности 4, они «свидетельствуют» о том, что мы имеем дело с отношениями 4 фундаментальных, базовых изделий. Но именно система, состоящая из 4 предзарядов, по-разному может быть применена к моделированию частиц гравитации и частиц света. Знаки плюс и минус могут «свидетельствовать» о наличии у таких объектов различных «ориентаций».

Модульная группа и ее алгебра

Мы рассматривали ранее множество элементов

$$\underset{(E)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(a)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix}},\underset{(b)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix}},\underset{(c)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(d)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}},\underset{(e)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(f)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(g)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}},$$

подчинив его модульной операции. Суть ее состоит в том, что производится произведение номеров мест значимых элементов с расстановкой результата по новым местам с их оценкой по модулю числа 3. Операция генерирует таблицу отношений:

$\underset{m}{\times}$	E	a	b	c	d	e	f	g
E	E	a	b	c	d	e	f	g
a	a	E	c	b	e	d	g	f
b	b	c	E	a	f	g	d	e
c	c	b	a	E	g	f	e	d
d	d	e	f	g	E	a	b	c
e	e	d	g	f	a	E	c	b
f	f	g	d	e	b	c	E	a
g	g	f	e	d	c	b	a	E

.

Суммирование номеров значимых мест по модулю числа 2 генерирует таблицу

$\underset{st}{+}$	E	a	b	c	d	e	f	g
E	a	E	c	b	e	d	g	f
a	E	a	b	c	d	e	f	g
b	c	b	a	E	g	f	e	d
c	b	c	E	a	f	g	d	e
d	e	d	g	f	a	E	c	b
e	d	e	f	g	E	a	b	c
f	g	f	e	d	c	b	a	E
g	f	g	d	e	b	c	E	a

.

Заметим, что в модели тривиально выполняются (на любом суммировании) условия алгебры Йордана и биалгебры Ли:

$$\left(x^2y\right)x+\left(yx^2\right)x+x\left(x^2y\right)+x\left(yx^2\right)=x^2\left(yx\right)+x^2\left(xy\right)+\left(yx\right)x^2+\left(xy\right)x^2,$$
$$\left(x^2y\right)x-\left(yx^2\right)x-x\left(x^2y\right)+x\left(yx^2\right)=x^2\left(yx\right)-x^2\left(xy\right)-\left(yx\right)x^2+\left(xy\right)x^2.$$

Группа на ассоциированных конформациях модульной группы

Конформация, ассоциированная с таблицей произведений модульной группы имеет такие матрицы:

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

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

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

Специфика этих матриц в том, что они обратны себе на матричном произведении. По этой причине мы имеем их связь с теорией поля F_3.

С другой стороны, они образуют группу, которая изоморфна группе матриц размерности 3 на модульной операции. Поскольку указанные матрицы при модификации их знаками достаточны для записи единой теории гравитации и света, мы получаем *«подсказку» к моделированию динамической теории кодонов для частиц света и гравитации.*

Объектная модель алгебры Буля

Проанализируем свойства объектного множества из 8 элементов при условии, что его элементы подчинены паре операций.

Элементы объектного множества

$$\underset{(E)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}},\underset{(a)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(b)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(c)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}},\underset{(d)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(e)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}},\underset{(f)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}},\underset{(g)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}}$$

подчинены таблице модульного произведения:

$\times$	E	a	b	c	d	e	f	g
E	E	E	E	E	E	E	E	E
a	E	a	b	c	d	e	f	g
b	E	b	b	E	g	e	e	g
c	E	c	E	c	c	E	c	E
d	E	d	g	c	d	E	c	g
e	E	e	e	E	E	e	e	E
f	E	f	e	c	c	e	f	E
g	E	g	g	E	g	E	E	g

.

Специфика ее в том, что она коммутативно объединила идемпотенты:

$$x^2 = x,$$
$$xy = yx.$$

Дополнив ее дистрибутивной таблицей суммирования, мы приходим к модели алгебры Буля.

Пусть суммирование элементов подчинено таблице:

$+$	E	a	b	c	d	e	f	g
E	E	a	b	c	d	e	f	g
a	a	E	c	b	e	d	g	f
b	b	c	E	a	f	g	d	e
c	c	b	a	E	g	f	e	d
d	d	e	f	g	E	a	b	c
e	e	d	g	f	a	E	c	b
f	f	g	d	e	b	c	E	a
g	g	f	e	d	c	b	a	E

.

Действительно, дистрибутивность имеет место в форме условия

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

Генерация идемпотентов подмножеством объектного множества

Проанализируем на модульной операции произведения подмножество

$$\underset{(E)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}},\underset{(a)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(b)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}},\underset{(c)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix}},\underset{(d)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}},\underset{(e)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix}},\underset{(f)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix}},\underset{(g)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}}.$$

Получим таблицу

$\underset{m}{\times}$	E	a	b	c	d	e	f	g
E	E	E	E	E	E	E	E	E
a	E	a	b	c	d	e	f	g
b	E	b	m	E	E	m	E	m
c	E	c	E	E	n	p	p	n
d	E	d	E	n	n	E	E	E
e	E	e	m	p	E	n	p	m
f	E	f	E	p	E	p	p	E
g	E	g	m	n	E	m	E	s

.

Она содержит новые матрицы

$$\underset{(m)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}},\underset{(n)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}},\underset{(p)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(r)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(s)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}}.$$

На модульной операции произведения получим для них таблицу

$\underset{m}{\times}$	m	n	p	r	s
m	m	E	E	m	m
n	E	n	E	E	n
p	E	E	p	p	E
r	m	E	p	r	E
s	m	m	E	E	s

.

Имеем коммутативную таблицу идемпотентов. Обычно идемпотенты присутствуют в теории в косвенной роли, что косвенно согласуется с их некоторой необычностью по влиянию на себя.

Однако идемпотенты могут иметь скрытые стороны и свойства, которые желательно обнаружить и применить в расчетной и физической практике. Непонятно, как подойти к решению такой задачи. Что может дать ее решение?

Ситуация несколько проясняется при построении таблицы модульного суммирования этого множества идемпотентов.

Получим таблицу вида

$\underset{m}{+}$	$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}0&1&1\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}$

.

Мы получили 12 новых матриц

$$\underset{(11)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}},\underset{(27)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}},\underset{(2)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(5)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}},$$

$$\underset{(17)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}},\underset{(12)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(7)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(1)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}},$$

$$\underset{(23)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix}},\underset{(4)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix}},\underset{(21)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix}},\underset{(14)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}}.$$

Пять идемпотентов объектного множества с номерами $m \to 13, n \to 19, p \to 25, r \to 18, s \to 24$ на операции суммирования обеспечили генерацию 12 новых матриц.

Объектные аналоги уравнений Диофанта

К типу уравнений Диофанта относят полиномиальные уравнения с целочисленными коэффициентами и неизвестными в разных степенях с условием, что решения таких уравнений тоже целочисленные.

В частности, имеем уравнение, которое Диофант решил подстановкой $x = 3y - 1$:

$$y(6 - y) = x^3 - x \leftrightarrow x^3 - x + y^2 - 6y = 0.$$

Объектный аналог диофантовых уравнений мы получаем в том случае, когда неизвестными и коэффициентами уравнений являются целочисленные номера элементов объектного множества, а степени элементов задаются натуральными числами. В этом случае нулем модели является элементом объектного множества, выполняющего в нем функцию «нуля».

Обратим внимание, что указанное уравнение можно получить на основе числовой модели, объединяющей конечное число характеристических полиномов с разными неизвестными.

Проиллюстрируем ситуацию примером. Рассмотрим несколько определителей:

$$A = \det\begin{pmatrix} x & 0 & \alpha \\ -\beta & x & 0 \\ 1 & -\gamma & 0 \end{pmatrix} = x^3 - \alpha x + \alpha\beta\gamma, B = \det\begin{pmatrix} y & 0 & 0 \\ 0 & y & 0 \\ 0 & 0 & y \end{pmatrix} = y^3,$$

$$C = \det\begin{pmatrix} y & 0 & 1 \\ 1 & y & p \\ 0 & s & y \end{pmatrix} = y^3 - yps + s, D = \det\begin{pmatrix} y & a \\ b & y \end{pmatrix} = y^2 - ab.$$

Объединим полиномы с матрицами размерности 3 посредством канонической метрики неевклидового вида с матрицей размерности 2. Пусть выполняется условие

$$\Omega = A + B - C + D = 0.$$

Получим уравнение

$$\Omega = x^3 - \alpha x + y^2 - psy + \alpha\beta\gamma - s - ab = 0.$$

Начальное уравнение является его частным случаем при условиях

$$\alpha = 1, ps = 6, \alpha\beta\gamma = s + ab.$$

Из предложенного алгоритма следует, что уравнения Диофанта могут быть применены для анализа частных, характеристических условий функциональных равновесий для реальных объектов, заданных матрицами разной размерности. Эти условия не обеспечивают полноту анализа, однако частично иллюстрируют скрытые свойства их взаимосвязей.

Функциональные связи на системе характеристических полиномов задают аналог некоторой возможной или реальной *программы*, принимая которую элементы объектного множества могут взаимодействовать между собой.

Понятно, что результат и итоги такого «взаимодействия» зависят от пары операций, которым подчинены элементы объектного множества. Анализ и свойства полной системы отношений и «реакций» следует «проявлять» разными способами и средствами.

Проанализируем начальное уравнение на модульных операциях произведения и суммирования, действующих в объектном множестве M^{27}. Специфика операции умножения в том, что $x^3 = x$. Все элементы являются полиидемпотентами. По этой причине достаточно проанализировать условие

$$\Omega = y(6-y) = \theta.$$

Представим расчет таблицами:

y	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$6-y$	2	1	3	8	7	9	5	4	6
θ	11	11	12	2	5	9	5	2	9

,

y	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$6-y$	21	20	19	22	24	23	26	25	27
θ	2	11	19	11	5	25	14	9	11

,

y	19	20	21	22	23	24	25	26	27
$6-y$	12	11	10	13	15	14	17	16	18
θ	19	11	2	11	25	5	9	14	11

.

Таблицы задают более полное решение, соответствующее наличию свободного члена в функциональных связях, поскольку объектному нулю соответствует только элемент под номером 9.

Проанализируем значения величин θ на операции модульного суммирования. Получим таблицу:

+	2	5	9	11	12	14	19	25
2	4	7	2	18	16	26	14	21
5	7	1	5	24	22	20	27	14
9	2	5	9	11	12	14	19	25
11	18	24	11	13	14	7	5	2
12	16	22	12	14	15	8	6	3
14	26	20	14	7	8	10	22	16
19	14	27	19	5	6	22	17	12
25	21	14	25	2	3	16	12	23

.

В рассматриваемом случае 8 элементов объектного множества на операции модульного суммирования генерируют полную систему ее элементов.

Заметим, что уравнение Диофанта, примененное к объектному множеству, имеет некий «потенциал генерации». Суть его состоит в том, что разные элементы представлены в разном количестве. Их спектр задан таблицей:

θ	2	5	9	11	12	14	19	25
n	4	4	4	8	1	2	2	2

.

Проанализируем это подмножество элементов на модульном произведении. Получим новую таблицу отношений:

$\underset{m}{\times}$	2	5	9	11	12	14	19	25
2	18	13	9	13	25	18	9	25
5	13	24	9	13	19	24	19	9
9	9	9	9	9	9	9	9	9
11	13	13	9	13	9	13	9	9
12	25	19	9	9	12	12	19	25
14	18	24	9	13	12	7	19	25
19	9	19	9	9	19	14	19	9
25	25	9	9	9	25	25	9	25

.

Операция генерирует только 4 новые элемента объектного множества. Однако у них есть свойство замыкания на операции модульного произведения:

$\underset{m}{\times}$	7	13	18	24
7	7	13	18	24
13	13	13	13	13
18	18	13	18	13
24	24	13	13	24

.

Операция «выделила» в объектном множестве подмножество идемпотентов.

На операции комбинаторного произведения получим таблицу:

$\overset{k}{\times}$	2	5	9	11	12	14	19	25
2	7	1	5	24	22	20	27	14
5	4	7	2	18	16	26	14	21
9	3	6	7	12	10	15	20	26
11	26	20	14	7	8	10	22	16
12	25	19	13	9	7	12	24	18
14	18	24	11	13	14	7	5	2
19	23	12	18	25	26	3	7	4
25	12	17	24	19	20	6	1	7

.

Эта операция, аналогично операции модульного суммирования, генерирует полную систему элементов объектного множества.

Следовательно, одинаковый итог определенной деятельности не является достаточным основанием для вывода о действии той или иной операции в объектном множестве.

Понятно, что функциональные свойства элементов объектного множества зависят не только от действующих операций. Имеет место зависимость от структуры элементов этого множества, поскольку операции в рассматриваемых случаях согласованы с их структурой.

Алгоритм «оживления» объектных отношений

Практика жизни живых объектов свидетельствует, что самые разные объекты ведут себя и взаимодействуют по-разному в зависимости от условий взаимодействия. Есть ситуации, когда объект не взаимодействует с другими объектами. Он имеет тогда состояние $\alpha(0)$. Это может быть, например, некоторая матрица. Другая ситуация получается, когда есть влияние на этот объект. Фактически, объект проявляет себя иначе, чем в отсутствие взаимодействия, и его состояние можно охарактеризовать величиной $\alpha(1)$. Третья ситуация получается, когда рассматриваемый объект влияет на другие объекты. Он может иметь состояние, не такое, как в первых двух случаях, что позволяет охарактеризовать его величиной $\alpha(2)$.

Специфику формально проиллюстрированных ситуаций можно математически представить разными средствами и способами, а также применить в расчетных моделях.

Рассмотрим модель, применяя которую мы получаем возможность введения новых операций произведения и суммирования, ассоциированных со спектром свободных и по-разному взаимодействующих объектов. В частности, проанализируем ситуации, когда набор матриц содержит только один элемент в каждой строке. Тогда матрица задается числами мест значимых элементов в каждой строке. Таким будет числовое представление ситуации $\alpha(0)$. Ситуацию для величины $\alpha(1)$ представим другим набором чисел, добавляя в номерам мест число 1 и проводя суммирование по модулю числа, равного размерности анализируемых матриц. Номера для величины $\alpha(2)$ изменим на основе добавления к базовым номерам числа 2 с последующим суммированием аналогично предыдущему способу.

Применим «перестроение» объектов множества M^{27}. Получим таблицы:

n	a	b	c	$\alpha(0)$	$\alpha(1)$	$\alpha(2)$
1	100	010	001	123	231	312
2	010	001	100	231	312	123
3	001	100	010	312	123	231
4	100	001	010	132	213	321
5	010	100	001	213	321	132
6	001	010	100	321	132	213
7	100	100	100	111	222	333
8	010	010	010	222	333	111
9	001	001	001	333	111	222
10	100	010	010	122	233	311
11	010	001	001	233	311	122
12	001	100	100	311	122	233
13	100	001	001	133	211	322
14	010	100	100	211	322	133

,

n	a	b	c	$\alpha(0)$	$\alpha(1)$	$\alpha(2)$
15	001	010	010	322	133	211
16	010	100	010	212	323	131
17	001	010	001	323	131	212
18	100	001	100	131	212	323
19	001	100	001	313	121	232
20	100	010	100	121	232	313
21	010	001	010	232	313	121
22	010	010	100	221	332	113
23	001	001	010	332	113	221
24	100	100	001	113	221	332
25	001	001	100	331	112	223
26	100	100	010	112	223	331
27	010	010	001	223	331	112

Проанализируем модульные произведения и модульные суммы величин $\alpha(1),\alpha(2)$ при условии, что итоговый результат задается величинами $\alpha(0)$. Получим таблицы отношений для базовых объектов, которые учитывают тот факт, что при взаимодействии имеет место иная реакция объектов друг на друга, которая отличается при стандартных операциях.

Имеем модульную таблицу суммирования:

$+_{m3}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	5	6	4	8	9	7	2	3	1	16	17	18	27	25	26
2	6	4	5	9	7	8	3	1	2	17	18	16	25	26	27
3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	18	16	17	26	27	25
4	8	9	7	2	3	1	5	6	4	22	23	24	21	19	20
5	9	7	8	3	1	2	6	4	5	23	24	22	19	20	21
6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	24	22	23	20	21	19
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
8	2	3	1	5	6	4	8	9	7	11	12	10	14	15	13
9	3	1	2	6	4	5	9	7	8	12	10	11	15	13	14
10	16	17	18	22	23	24	11	12	10	14	15	13	8	9	7
11	17	18	16	23	24	22	12	10	11	15	13	14	9	7	8
12	18	16	17	24	22	23	10	11	12	13	14	15	7	8	9
13	27	25	26	21	19	20	14	15	13	8	9	7	11	12	10
14	25	26	27	19	20	21	15	13	14	9	7	8	12	10	11
15	26	27	25	20	21	19	13	14	15	7	8	9	10	11	12

$+_{m3}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	23	24	22	12	10	11	17	18	16	25	26	27	3	1	2
17	24	22	23	10	11	12	18	16	17	26	27	25	1	2	3
18	22	23	24	11	12	10	16	17	18	27	25	26	2	3	1
19	13	14	15	26	27	25	20	21	19	4	5	6	24	22	23
20	14	15	13	27	25	26	21	19	20	5	6	4	22	23	24
21	15	13	14	25	26	27	19	20	21	6	4	5	23	24	22
22	12	10	11	17	18	16	23	24	22	19	20	21	6	4	5
23	10	11	12	18	16	17	24	22	23	20	21	19	4	5	6
24	11	12	10	16	17	18	22	23	24	21	19	20	5	6	4
25	20	21	19	13	14	15	26	27	25	1	2	3	18	16	17
26	21	19	20	14	15	13	27	25	26	2	3	1	16	17	18
27	19	20	21	15	13	14	25	26	27	3	1	2	17	18	16

$+_{m3}$	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	23	24	22	13	14	15	12	10	11	20	21	19
2	24	22	23	14	15	13	10	11	12	21	19	20
3	22	23	24	15	13	14	11	12	10	19	20	21
4	12	10	11	26	27	25	17	18	16	13	14	15
5	10	11	12	27	25	26	18	16	17	14	15	13
6	11	12	10	25	26	27	16	17	18	15	13	14
7	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
8	17	18	16	20	21	19	23	24	22	26	27	25
9	18	16	17	21	19	20	24	22	23	27	25	26
10	25	26	27	4	5	6	19	20	21	1	2	3
11	26	27	25	5	6	4	20	21	19	2	3	1
12	27	25	26	6	4	5	21	19	20	3	1	2
13	3	1	2	24	22	23	6	4	5	18	16	17
14	1	2	3	22	23	24	4	5	6	16	17	18
15	2	3	1	23	24	22	5	6	4	17	18	16

$+_{m3}$	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
16	20	21	19	8	9	7	13	14	15	5	6	4
17	21	19	20	9	7	8	14	15	13	6	4	5
18	19	20	21	7	8	9	15	13	14	4	5	6
19	8	9	7	17	18	16	2	3	1	12	10	11
20	9	7	8	18	16	17	3	1	2	10	11	12
21	7	8	9	16	17	18	1	2	3	11	12	10
22	13	14	15	2	3	1	26	27	25	8	9	7
23	14	15	13	3	1	2	27	25	26	9	7	8
24	15	13	14	1	2	3	25	26	27	7	8	9
25	5	6	4	12	10	11	8	9	7	23	24	22
26	6	4	5	10	11	12	9	7	8	24	22	23
27	4	5	6	11	12	10	7	8	9	22	23	24

Объединяя действие операции модульного суммирования с операцией нового модульного произведения, мы легко убеждаемся в отсутствии дистрибутивности. Однако имеет место частичная дистрибутивность. Например, $7(9+11) \equiv 7 \cdot 9 + 7 \cdot 11$.

Однако есть принципиально новое качество у множества с новой операцией суммирования, когда сумма зависит от порядка расположения элементов. Так, получим

$$6 + 7 = 4 \neq 7 + 6 = 6.$$

Таблица произведений такова:

$\times_{m3}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	23	12	17	19	15	25	6	9	3	9	3	6	3	6	9
2	11	17	24	27	19	13	5	9	1	11	17	24	27	19	13
3	18	23	11	13	25	21	4	9	2	13	25	21	18	23	11
4	25	15	19	17	12	23	3	9	6	9	6	3	6	3	9
5	21	25	13	11	23	18	2	9	4	11	23	18	21	25	13
6	13	19	27	24	17	11	1	9	5	13	19	27	24	17	11
7	4	6	5	1	3	2	7	9	8	13	15	14	10	12	11
8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
9	2	3	1	5	6	4	8	9	7	11	12	10	14	15	13
10	25	3	17	19	6	23	15	9	12	9	12	15	12	15	9
11	21	6	24	27	3	18	14	9	10	11	15	7	8	12	13
12	13	9	11	13	9	11	13	9	11	13	9	11	13	9	11
13	23	6	19	17	3	25	12	9	15	9	15	12	15	12	9
14	11	9	13	11	9	13	11	9	13	11	9	13	11	9	13
15	18	3	27	24	6	21	10	9	14	13	12	8	7	15	11

$\times_{m3}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	2	23	13	11	25	4	21	9	18	11	25	4	2	23	13
17	4	12	27	24	15	2	20	9	16	13	3	22	26	6	11
18	9	17	19	17	19	9	19	9	17	9	17	19	17	19	9
19	4	25	11	13	23	2	18	9	21	13	23	2	4	25	11
20	9	19	17	19	17	9	17	9	19	9	19	17	15	17	9
21	2	15	24	27	12	4	16	9	20	11	6	26	22	3	13
22	11	19	1	5	17	13	27	9	24	11	19	1	5	17	13
23	18	15	5	1	12	21	26	9	22	13	6	16	20	3	11
24	23	25	9	9	23	25	25	9	23	9	23	25	23	25	9
25	13	17	5	1	19	11	24	9	27	13	17	5	1	19	11
26	25	23	9	9	25	23	23	9	25	9	25	23	25	23	9
27	21	12	1	5	15	18	22	9	26	11	3	20	16	6	13

$\underset{m3}{\times}$	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	17	23	12	15	25	19	25	19	15	12	17	23
2	19	13	27	24	11	17	9	1	5	1	5	9
3	9	2	4	2	4	9	23	11	18	21	13	25
4	19	25	15	12	23	17	23	17	12	15	19	25
5	9	4	2	4	2	9	25	13	21	18	11	23
6	17	11	24	27	13	19	23	5	1	5	1	9
7	19	21	20	16	18	17	25	27	26	22	24	23
8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
9	17	18	16	20	21	19	23	24	22	26	27	25
10	17	25	3	6	23	19	23	19	6	3	17	25
11	19	4	22	26	2	17	25	1	16	20	5	23
12	9	11	13	11	13	9	9	11	13	11	13	9
13	19	23	6	3	25	17	25	17	3	6	19	23
14	9	13	11	13	11	9	9	13	11	13	11	9
15	17	2	26	22	4	19	23	5	20	16	1	25

$\underset{m3}{\times}$	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
16	9	18	21	18	21	9	23	13	21	4	11	25
17	17	21	7	8	18	19	25	5	10	14	1	23
18	19	9	17	19	9	17	9	17	19	17	19	9
19	9	21	18	21	18	9	25	11	4	2	13	23
20	17	9	19	17	9	19	9	19	17	19	17	9
21	19	18	8	7	21	17	23	1	14	10	5	25
22	17	13	5	1	11	19	9	24	27	24	27	9
23	19	2	10	14	4	17	23	27	7	8	24	25
24	9	23	25	23	25	9	25	9	23	25	9	23
25	19	11	1	5	13	17	9	27	24	27	13	9
26	9	25	23	25	23	9	23	9	25	23	9	25
27	17	4	14	10	2	19	25	24	8	7	27	23

Специфика объектного множества M^{27} на операции модульного произведения, которое ассоциативно при однократной модульной операции, состоит в том, что многократное ее применение к элементам множества генерирует неассоциативность в большинстве случаев. Однако три элемента с номерами 7,8,9 ассоциативны на трехкратном произведении.

Кроме этого, 5 идемпотентов данного множества, известные на условии стандартного модульного произведения, на новой операции не имеют этого качества за исключение элемента под номером 7.

Есть 8 элементов объектного множества, которые на операции модульного произведения, равно как и на операции модульного суммирования генерируют все элементы.

Проиллюстрируем этот факт таблицами:

$\underset{m3}{\times}$	7	9	11	15	17	21	23	27
7	7	8	15	11	21	17	27	23
9	8	7	12	13	18	19	24	25
11	14	10	15	13	4	17	1	23
15	10	14	12	11	2	19	5	25
17	20	16	3	11	21	19	5	23
21	16	20	6	13	18	17	1	25
23	26	22	6	11	2	17	27	25
27	22	26	3	13	4	19	24	23

,

$\underset{m3}{+}$	7	9	11	15	17	21	23	27
7	7	9	11	15	17	21	23	27
9	7	12	10	14	16	20	22	26
11	12	11	13	8	27	4	21	1
15	13	15	8	12	3	22	6	16
17	18	17	27	3	19	8	15	5
21	19	21	4	22	8	18	2	10
23	24	23	21	6	15	2	25	8
27	25	27	1	16	5	10	8	24

.

С целью анализа функциональных условий равновесия для пары элементов объектного множества введем в применение их базис в форме системы функций $\varphi_i(a,b), i=1,2,3,4,5.$

Конкретизируем такие элементы выражениями

$$\varphi_1 = a+b, \varphi_2 = a^2+b^2, \varphi_3 = a^3+b^3,$$
$$\varphi_4 = ab+ba, \varphi_5 = aba+bab.$$

Приведем несколько примеров:

$$a=17, b=18 \to (a+b)+(a^2+b^2) = aba+bab, (a+b)+(a^3+b^3) = ab+ba,$$
$$a=15, b=21 \to a^2+b^2 = aba+bab, (a^3+b^3) = ab+ba,$$
$$a=2, b=24 \to (a^2+b^2)+(a^3+b^3) = aba+bab, (a^2+b^2) = (ab+ba)+(aba+bab), \ldots$$

Объектное множество иллюстрирует наличие спектра состояний равновесия, зависящего от того, какая пара объединяется для обеспечения равновесия.

Функциональное богатство объектного множества

Таблица модульных произведений объектного множества с «живыми» объектами имеет стохастический вид. Мы знаем, что в этом случае множество «владеет» спектром локальных и глобальных законов. Законы локального вида указаны выше. Сейчас обратим внимание на возможность спектра глобальных законов.

Учтем специфические черты анализируемого множества.

Обратим внимание на аддитивную некоммутативность, присущую мономиальным матрицам с номерами 0т 1 до 6 при их суммировании с матрицами «полной конденсации» с номерами 7,8,9. Другие элементы объектного множества этого свойства не имеют.

Ситуацию проиллюстрируем таблицей:

$1+7=2$	$7+1=1$	$1+8=3$	$8+1=2$	$1+9=1$	$9+1=3$
$2+7=3$	$7+2=2$	$2+8=1$	$8+2=3$	$2+9=2$	$9+2=1$
$3+7=1$	$7+3=3$	$3+8=2$	$8+3=1$	$3+9=3$	$9+3=2$
$4+7=5$	$7+4=4$	$4+8=6$	$8+4=5$	$4+9=4$	$9+4=6$
$5+7=6$	$7+5=5$	$5+8=4$	$8+4=5$	$5+9=5$	$9+5=4$
$6+7=4$	$7+6=6$	$6+8=5$	$8+6=4$	$6+9=6$	$9+6=5$

.

Элементы объектного множества имеют свойства генерации циклов при самовоздействии. «Циклы» зависят от элемента. Проиллюстрируем это свойство таблицей:

x	x^2	x^3	x^4	x^5	x^6	x^7	x^8	x^9
1	23	18	9	2	11	21	2	11
2	17	12	9	3	23	15	3	23
3	11	24	9	1	17	27	1	17
4	17	24	9	5	11	27	5	11
5	23	12	9	6	17	15	6	17
6	11	18	9	4	23	21	4	23
7	7							
8	9	9						
9	7	8	9					
10	9	11	11					
11	15	12	9	12	9			
12	11	7	14	13	12	11		
13	15	7	10	12	13	15		
14	9	15	15					

x	x^2	x^3	x^4	x^5	x^6	x^7	x^8	x^9
15	11	13	9	13	9			
16	9	17	17					
17	21	18	9	18	9			
18	17	7	20	19	18	17		
19	21	7	16	18	19	21		
20	9	21	21					
21	17	19	9	19	9			
22	9	23	23					
23	27	24	9	24	9			
24	23	7	26	25	24	23		
25	27	7	22	24	25	27		
26	9	27	27					
27	23	25	9	25	9			

Заметим, что для большинства элементов, исключая элементы с номерами 7,8,9 имеет место функциональное условие

$$[3]x = x + x + x = 9.$$

Элемент с номером 9 выполняет функцию правого нуля в объектном множестве, которое подчинено паре модульных операций. Это свойство обеспечивает спектр равновесий.

Проиллюстрируем модель одного из функциональных равновесий в объектном множестве. Рассмотрим, например, функцию первого уровня на паре аргументов

$$\varphi = a(ab+ba)b + b(ab+ba)a.$$

Введем функциональное условие второго уровня со структурой вида

$$[\alpha](ab)\varphi(ba)+[\beta](ba)\varphi(ab)=[\gamma]f(a,b,\varphi),$$
$$f(a,b,\varphi)=ab\varphi+b\varphi a+\varphi ab.$$

В квадратных скобках указано количество суммирований, достаточное для выполнения условия функционального равновесия.

Рассмотрим несколько примеров, иллюстрирующих ситуацию:

a	b	φ	α	β	γ
1	3	14	0	1	1
11	13	11	1	1	2
1	10	11	1	0	1
20	17	9	2	0	1
5	14	15	1	0	3
18	23	2	1	0	2
21	8	21	1	1	3

.

Числа α,β,γ достаточны для представления тройки a,b,φ вектором в трехмерном евклидовом пространстве. Этот прием позволяет сгруппировать элементы объектного множества в подмножества по признаку их «проявления» в единой точке евклидова пространства.

На этом основании можно рассчитывать *расстояние между объектами* согласно формуле

$$s^2=(\alpha_2-_1)^2+(\beta_2-\beta_1)^2+(\gamma_2-\gamma_1)^2.$$

С конструктивной точки зрения три координаты, обозначенные греческими буквами, можно трактовать как параметры, ассоциированные с телом a, чувствами b, сознанием φ. Эта ассоциация функциональна, допуская различные модели первичных и вторичных связей с условием функционального равновесия. По этой причине анализируемый вариант есть только один элемент полной системы разнообразных функциональных условий и равенств.

Следовательно, динамика живых объектов принципиально и естественно выходит за рамки механической модели состояний, движений и пространств.

Аналогично естественно задать спектральную компоненту длины объекта формулой

$$l^2=\alpha^2+\beta^2+\gamma^2.$$

Введем дополнительно алгоритм перемены длины объектов. Применим для этого выборку 3 элементов объектного множества x, y, z, модифицируя базовое функциональное условие

$$[\alpha_*]x\cdot(ab)\varphi(ba)+[\beta_*]y\cdot(ba)\varphi(ab)=[\gamma_*]z\cdot f(a,b,\varphi).$$

Сложные свойства простейшего объектного множества

Проанализируем на модульных операциях произведения и суммирования свойства конечного множество, состоящего из 4 элементов

$$\underset{(1)}{\begin{pmatrix}1&0\\1&0\end{pmatrix}},\underset{(2)}{\begin{pmatrix}1&0\\0&1\end{pmatrix}},\underset{(3)}{\begin{pmatrix}0&1\\1&0\end{pmatrix}},\underset{(4)}{\begin{pmatrix}0&1\\0&1\end{pmatrix}}.$$

Таблицы модульных произведений и суммирований таковы:

$\underset{m}{\times}$	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	2	4	4
3	3	4	3	4
4	4	4	4	4

,

$\underset{m}{+}$	1	2	3	4
1	4	3	2	1
2	3	4	1	2
3	2	1	4	3
4	1	2	3	4

.

Обратим внимание на специфику матриц, ассоциированных с этими таблицами:

$$\underset{m}{\times}\to 1\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},2\begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&1&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},3\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&0\\1&0&1&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},4\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\\1&1&1&1\end{pmatrix},$$

$$\underset{m}{+}\to 1\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix},2\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix},3\begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&1&0\end{pmatrix},4\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}.$$

Группа Клейна на матричной операции объединена с нетривиальным набором матриц, которые ассоциированы с модульным произведением.

Анализируемое множество подчинено обобщенному закону Брахмагупты вида

$$\left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right)=\left(ac+bd\right)^2+\left(ad+\left(-1\right)^k bc\right)^2+\left[n\right]abcd.$$

Здесь n есть натуральное число, k – количество произведений матрицы перестановок элементов до получения единичной матрицы. Например, получим

$$\begin{pmatrix}a=2\\b=1\\c=4\\d=3\end{pmatrix}\to\begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&1&0\end{pmatrix}\to k=2,\begin{pmatrix}a=1\\b=3\\c=4\\d=2\end{pmatrix}\to\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\\0&1&0&0\end{pmatrix}\to k=3.$$

Простейшее конечное множество имеет сложные функциональные свойства.

Проанализируем дополнительные свойства данного конечного множества с парой модульных операций.

В частности, выполняется закон, характеризующий объектную алгебру Йордана вида

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

Закон можно дополнить другими слагаемыми, учитывая идемпотентность элементов данного множества согласно условию $x^2=x$, обеспечивающему справедливость предыдущих связей.

Проанализируем на операции матричного произведения свойства множества

$$\alpha=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\beta=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&1&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\gamma=\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&0\\1&0&1&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\delta=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\\1&1&1&1\end{pmatrix}.$$

Получим

$$\alpha\underset{m}{\times}\alpha,\beta,\gamma,\delta\to\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},$$

$$\beta\underset{m}{\times}\alpha,\beta,\gamma,\delta\to\begin{pmatrix}0&0&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},$$

$$\gamma\underset{m}{\times}\alpha,\beta,\gamma,\delta\to\begin{pmatrix}0&0&0&0\\0&0&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&2&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&0&0\end{pmatrix},$$

$$\delta\underset{m}{\times}\alpha,\beta,\gamma,\delta\to\begin{pmatrix}0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\\1&1&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\\1&0&2&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&1&1&1\\1&1&1&1\\1&1&1&1\\1&1&1&4\end{pmatrix}.$$

Множество иллюстрирует генерацию всех элементов матричной алгебры, частично дополненных их линейными суперпозициями. При этом имеет место «индивидуальность» достигаемых «конструкций», обеспечивая скрытую и явную дополнительность свойств разных элементов простого конечного множества.

С физической точки зрения ясно, что если генерируемые изделия применяются в физической модели, мы на начальном уровне теории получим модели, которые выходят за рамки линейных тензорных представлений.

Анализируемое множество некоммутативно на матричной операции. Подтвердим это свойство расчетом. Получим

$$\alpha,\beta,\gamma,\delta\underset{m}{\times}\alpha\to\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&0&0\\0&0&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix},$$

$$\alpha,\beta,\gamma,\delta\underset{m}{\times}\beta\to\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\\1&1&0&0\end{pmatrix},$$

$$\alpha,\beta,\gamma,\delta\underset{m}{\times}\gamma\to\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&2&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\\1&0&2&0\end{pmatrix},$$

$$\alpha,\beta,\gamma,\delta\underset{m}{\times}\delta\to\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&0&0\\0&0&0&2\\0&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&1&1&1\\1&1&1&1\\1&1&1&1\\1&1&1&4\end{pmatrix}.$$

Проанализируем модели объектных динамик. Получим набор из трех функций на основе единого определения

$$y=\det\left(xE-A\right).$$

Они таковы

$$y=\det\begin{pmatrix}x-1&0\\1&x\end{pmatrix}\to y=x\left(x-1\right),\ y=\det\begin{pmatrix}x&-1\\0&x-1\end{pmatrix}\to y=x\left(x-1\right),$$

$$y=\det\begin{pmatrix}x-1&0\\0&x-1\end{pmatrix}\to y=\left(x-1\right)^2,\ y=\det\begin{pmatrix}x&-1\\-1&x\end{pmatrix}\to y=x^2-1.$$

Функции задают простейший вид параболической потенциальной функции.

Множество подчинено также единому закону

$$\left\{x,\left[y,z\right]\right\}+\left[x,\left\{y,z\right\}\right]-\left[\left\{x,y\right\},z\right]-\left\{\left[x,y\right],z\right\}-2\left(x,y,z\right)-2\left(z,y,z\right),$$
$$\left[x,y\right]=xy-yx,\left\{x,y\right\}=xy+yx,$$
$$\left(x,y,z\right)=x\left(yz\right)-\left(xy\right)z.$$

Он косвенно свидетельствует о единстве гравитации и электромагнетизма в законах равновесия при взаимодействии физических объектов.

Базовые матрицы объектного множества содержат значимые элементы, заданные числом единица. Примем гипотезу, что единицы обладают свойством притяжения и удержания других чисел на операции арифметического произведения, которое не «деформирует» принимаемые числа.

Данное свойство расширяет начальное множество не только новыми элементами, но и новым качеством. Проиллюстрируем конкретный вариант. Дополним множество парой новых матриц и введем новые обозначения:

$$e^1=\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & -1\end{pmatrix}, e^2=\begin{pmatrix}0 & 1\\ 1 & 0\end{pmatrix}, e^{12}=\begin{pmatrix}0 & 1\\ -1 & 0\end{pmatrix}, e=\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix}.$$

Очевидно, мы получили генераторы алгебры Клиффорда с условиями

$$e^a e^b + e^b e^a = 2\eta^{ab} e,$$
$$\eta^{ab} = diag\,(1,1).$$

Рассмотрим базовые матрицы при действии комбинаторной операции и операции модульного суммирования. Их таблицы таковы:

$\overset{k}{\times}$	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	1	4	3
3	3	4	1	2
4	1	3	2	1

,

$\underset{m}{+}$	1	2	3	4
1	4	3	2	1
2	3	4	1	2
3	2	1	4	3
4	1	2	3	4

.

В этом варианте объектные числа имеют генераторы для новой алгебры с подчинением их условиям

$$e^a e^b + e^b e^a = \delta_c^{ab} e.$$

Заметим, что ассоциированные конформации в форме четверной группы Клейна одинаковы для таблицы произведения и для таблицы суммирования.

Рассмотрим расширение базовых чисел, применив для этого комплексную единицу:

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

Они достаточны на матричной операции для модели генераторов алгебры Клиффорда $U^k(3,0)$:

$$\sigma^1=\begin{pmatrix}0 & 1\\ 1 & 0\end{pmatrix}, \sigma^2=\begin{pmatrix}0 & -i\\ i & 0\end{pmatrix}, \sigma^3=\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & -1\end{pmatrix}, e=\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix},$$
$$\sigma^1\sigma^2=\begin{pmatrix}i & 0\\ 0 & -i\end{pmatrix}, \sigma^2\sigma^3=\begin{pmatrix}0 & i\\ i & 0\end{pmatrix}, \sigma^1\sigma^2\sigma^3=\begin{pmatrix}i & 0\\ 0 & i\end{pmatrix}.$$

Проанализируем ситуацию с расширением базового объектного множества 6 матрицами:

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

На их основе легко генерируется алгебра Клиффорда $U^K(0,2)$ с метрикой $\eta^{ab} = diag(-1,-1)$ при стандартном условии $e^a e^b + e^b e^a = 2\eta^{ab} e.$ В этом случае реализуются произведения вида

$$\left(e^1\right)^2 = -e, \left(e^2\right)^2 = -e, \left(e^{12}\right)^2 = -e,$$
$$e^1 e^2 = -e^2 e^1 = e^{12}, e^{12} e^1 = -e^1 e^{12} = e^2, e^2 e^{12} = -e^{12} e^2 = e^1.$$

Переобозначим величины. Пусть $e^1 = i, e^2 = j, e^{12} = k.$ Тогда произведения запишутся так:

$$i^2 = j^2 = k^2 = -e,$$
$$ij = -ji = k,\ jk = -kj = i, ki = -ik = j.$$

Их можно представить матрицами размерности 4 на основе тензорного произведения введенных матриц с базовой парой матриц

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

На матричном произведении из полного набора элементов получим не один набор матриц, а *пару наборов*, которые удовлетворяют искомым условиям:

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

Заметим, что именно эта пара базовых единиц для кватернионов достаточна для матричной записи полной системы уравнений электродинамики.

Кватернионы можно записать на матрицах размерности 8. Обозначим индексом 1 матрицы первого кватерниона и индексом 2 обозначим матрицы второго кватерниона. Получим, например, один из вариантов, если объединим их следующим образом:

$$\begin{pmatrix}e & 0\\ 0 & e\end{pmatrix},\begin{pmatrix}i_1 & 0\\ 0 & i_2\end{pmatrix},\begin{pmatrix}j_1 & 0\\ 0 & j_2\end{pmatrix},\begin{pmatrix}k_1 & 0\\ 0 & k_2\end{pmatrix}.$$
$$e \qquad i \qquad j \qquad k$$

Матричное произведение кватернионных единиц генерирует симметричные матрицы, на основе которых у нас записаны уравнения физической теории гравитации. Выполним матричные произведения:

$\overset{m}{\times}$	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

.

При физическом описании гравитации симметричными тензорами нам необходимо иметь 9 симметричных матриц. Пара кватернионов при матричном произведении обеспечивает это условие. Косвенно этот факт «подсказывает», что гравитация может быть «порождена» электромагнитными явлениями.

Симметричные матрицы при матричном произведении генерируют антисимметричные матрицы согласно таблице:

$\overset{m}{\times}$	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}_0$	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$

.

Косвенно эта таблица «свидетельствует» о возможности генерации электромагнитных явлений посредством гравитации. Другими словами, пара фундаментальных явлений едина.

Смешанное тензорное произведение матриц размерности 2 генерирует обобщение алгебры Клиффорда согласно модели

$$e^a e^b + \sigma(a,b) e^b e^a = 2\eta^{ab} e,$$
$$\eta^{ab} = diag(1,1), \sigma(a,b) = \begin{cases} 1, a = b, \\ -1, a \neq b. \end{cases}$$

Эта же ситуация может быть представлена в форме алгебры Грассмана

$$e^a e^b - e^b e^a = 0.$$

Простой проверкой легко убедиться, что есть пара реализаций таких алгебр в форме матриц:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$
$$e^1 \quad , \quad e^2 \quad , \quad e^3 = e^a e^b \quad .$$
$$0 \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Свойства их матричных произведений таковы:

$$\left(e^1\right)^2 = \left(e^2\right)^2 = \left(e^3\right)^2 = e = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix},$$

$$e^1 e^2 = e^2 e^1 = e^3, e^2 e^3 = e^3 e^2 = e^1, e^3 e^1 = e^1 e^3 = e^2.$$

Полученные выражения известны в физической теории гравитации под названием антикватернионов.

В рассматриваемом случае мы получили косвенный аргумент, что базовые элементы гравитации (которые можно рассматривать как ДНК гравитации) имеют «происхождение» в алгебре отношений пары объектов.

Ранее алгебра отношений пары объектов предъявила антисимметричные матрицы, которые задают пару кватернионов. Их достаточно для записи в матричном виде уравнений электродинамики. Кватернионы можно интерпретировать в качестве аналогов молекул ДНК для атомов и молекул света.

Представленные ситуации не исчерпывают всех возможных реализаций смешанного тензорного произведения и функциональных свойств генераторов других алгебр, которые дополняют алгебры Клиффорда и Грассмана.

Поскольку модель объектных чисел допускает систему математических операций, которые «способны» дополнить операцию матричного произведения и стандартного суммирования, мы имеем возможность конструирования качественно новых алгебр.

Проанализируем свойства объектного множества при соединении комбинаторной операции произведения и операции модульного суммирования.

В этом случае имеем пару таблиц:

$\overset{k}{\times}$	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	1	4	3
3	3	4	1	2
4	4	3	2	1

,

$\underset{m}{+}$	1	2	3	4
1	4	3	2	1
2	3	4	1	2
3	2	1	4	3
4	1	2	3	4

.

Произведение коммутативно на паре элементов. По этой причине получим два выражения в форме алгебраической производной

$$\left[x,\left[y,z\right]\right]=\left[\left[x,y\right],z\right]+\left[y,\left[x,z\right]\right]\to\left[x,y\right]=xy-yx,$$
$$\left\{x,\left\{y,z\right\}\right\}=\left\{\left\{x,y\right\},z\right\}+\left\{y,\left\{x,z\right\}\right\}\to\left\{x,y\right\}=xy+yx.$$

На обычном произведении получим деформацию алгебраической производной в форме

$$x\left(yz\right)=\left(xy\right)z+y\left(xz\right)-\left(zy\right)x.$$

Упрощение операции усложнило базовое выражение.

Заметим, что конформация, ассоциированная с комбинаторным произведением, есть четверная группа Клейна на матричном произведении

$\overset{k}{\times}$	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	1	4	3
3	3	4	1	2
4	4	3	2	1

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

Это множество матриц достаточно для того, чтобы посредством группы знаков получить базисные единицы кватернионов и антикватернионов, которые являются аналогами ДНК для атомов и молекул света и гравитации.

Заметим, что для данного множества комбинаторное произведение ассоциативно.

Множество подчинено закону Брака-Тойоды $\left(ab\right)\left(cd\right)=\left(ac\right)\left(bd\right).$

Для коммутатора и антикоммутатора: $x\otimes y\to xy+yx,xy-yx$ выполняется условие «косички»:

$$x\otimes y=y\otimes x,x\otimes y\otimes x=y\otimes x\otimes y.$$

Если ввести $J\left(x,y,z\right)=xyz+yzx+zxy,$ множество «подчинится» условию алгебры Сейгла

$$J\left(x,y,z\right)w=J_1\left(w,x,yz\right)+J_2\left(w,y,zx\right)+J_3\left(w,z,xy\right).$$

Следовательно, «простейшее» множество на операциях имеет «богатые» стороны и свойства.

Множество «лиц» у объектных чисел

Специфика объектных чисел в наличии у них структуры, которая задана местами значимых мест элементов объектного множества. По этой причине элементы меняются, если по определенному алгоритму меняются номера значимых мест. Примем точку зрения, что эти изменения могут реализоваться по внутренним причинам. В этом случае он получает новый вид, который назовем «лицом» элемента.

Проанализируем изменения указанного вида на конкретном алгоритме перемены мест значимых элементов объектного множества.

Найдем соответствие между номерами объектов:

$$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix},$$
$$(1)\qquad(14)\qquad(2)\qquad(15)\qquad(3)\qquad(13)$$

$$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix},$$
$$(4)\qquad(24)\qquad(5)\qquad(25)\qquad(6)\qquad(26)$$

$$\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix},$$
$$(7)\qquad(21)\qquad(8)\qquad(19)\qquad(9)\qquad(20)$$

$$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix},$$
$$(10)\qquad(5)\qquad(11)\qquad(6)\qquad(12)\qquad(4)$$

$$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix},$$
$$(13)\qquad(22)\qquad(14)\qquad(23)\qquad(15)\qquad(24)$$

$$\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&1&\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix},$$
$$(16)\qquad(9)\qquad(17)\qquad(7)\qquad(18)\qquad(8)$$

$$\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix},$$
$$(19)\qquad(18)\qquad(20)\qquad(16)\qquad(21)\qquad(17)$$

$$\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix},$$
$$(22)\qquad (\ )3\qquad (23)\qquad (1)\qquad (24)\qquad (2)$$
$$\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}.$$
$$(25)\qquad (10)\qquad (26)\qquad (11)\qquad (27)\qquad (12)$$

Ситуация с переменой «лиц» у элементов объектного множества меняется с изменением алгоритма перемены мест значимых элементов.

Частично проанализируем другой алгоритм перемен:

$$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\rightarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\rightarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\rightarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix},$$
$$(1)\qquad (2)\qquad (2)\qquad (3)\qquad (3)\qquad (1)$$
$$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\rightarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\rightarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\rightarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix},$$
$$(4)\qquad (5)\qquad (5)\qquad (6)\qquad (6)\qquad (4)$$
$$\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\rightarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\rightarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\rightarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix},$$
$$(7)\qquad (8)\qquad (8)\qquad 8\qquad (9)\qquad (\ )\qquad (\ )$$
$$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\rightarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\rightarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\rightarrow\\\rightarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix},\ldots.$$
$$(10)\qquad (11)\qquad (11)\qquad (12)\qquad (12)\qquad (10)$$

В этом алгоритме ситуация с переменами «лиц» иная. Однако она не «исчерпывает» всех возможностей. Анализ свидетельствует об инвариантности объектного множества на полной системе перемены значимых мест:

$$\begin{pmatrix}\leftarrow\\\leftarrow\\\leftarrow\end{pmatrix},\begin{pmatrix}\rightarrow\\\rightarrow\\\rightarrow\end{pmatrix},\begin{pmatrix}\rightarrow\\\rightarrow\\\leftarrow\end{pmatrix},\begin{pmatrix}\leftarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix},\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\rightarrow\end{pmatrix},\begin{pmatrix}\leftarrow\\\rightarrow\\\leftarrow\end{pmatrix},\begin{pmatrix}\rightarrow\\\leftarrow\\\leftarrow\end{pmatrix},\begin{pmatrix}\leftarrow\\\rightarrow\\\rightarrow\end{pmatrix}.$$

Указанная тонкость в ситуации с представлением элементов объектного множества может и должна учитываться при проведении и анализе экспериментов. Конкретный объект, у которого есть структурные составляющие, может сущностно измениться по внутренним или по внешним причинам. Их незнание может исказить и запутать картину явлений.

Сплетение матриц на конформационном управлении

Примем во внимание алгоритм произведения матриц, согласно которому каждый элемент новой матриц есть сумма произведений элементов начальной матрицы на элементы второй матрицы. Эти элементы последовательно «накладываются» на элементы первой матрицы. Их структура изменена согласно принятому спектру состояний некоторой конформации.

Проиллюстрируем алгоритм на примере. Пусть имеем произведение

$$\begin{pmatrix} a_1 & b_1 \\ c_1 & d_1 \end{pmatrix} \overset{s}{\times} \begin{pmatrix} a_2 & b_2 \\ c_2 & d_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha & \beta \\ \gamma & \delta \end{pmatrix},$$

$$\alpha = a_1a_2 + b_1b_2 + c_1c_2 + d_1d_2 \rightarrow \begin{pmatrix} a_1 & b_1 \\ c_1 & d_1 \end{pmatrix} \overset{n}{\times} \begin{pmatrix} a_2 & b_2 \\ c_2 & d_2 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline a_1 & b_1 & c_1 & d_1 \\ \hline a_2 & b_2 & c_2 & d_2 \\ \hline \end{array} \Rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix},$$

$$\beta = a_1b_2 + b_1a_2 + c_1d_2 + d_1c_2 \rightarrow \begin{pmatrix} a_1 & b_1 \\ c_1 & d_1 \end{pmatrix} \overset{n}{\times} \begin{pmatrix} b_2 & a_2 \\ d_2 & c_2 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline a_1 & b_1 & c_1 & d_1 \\ \hline b_2 & a_2 & d_2 & c_2 \\ \hline \end{array} \Rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix},$$

$$\gamma = a_1c_2 + b_1d_2 + c_1a_2 + d_1b_2 \rightarrow \begin{pmatrix} a_1 & b_1 \\ c_1 & d_1 \end{pmatrix} \overset{n}{\times} \begin{pmatrix} c_2 & d_2 \\ a_2 & b_2 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline a_1 & b_1 & c_1 & d_1 \\ \hline c_2 & d_2 & a_2 & b_2 \\ \hline \end{array} \Rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

$$\delta = a_1d_2 + b_1c_2 + c_1b_2 + d_1a_2 \rightarrow \begin{pmatrix} a_1 & b_1 \\ c_1 & d_1 \end{pmatrix} \overset{n}{\times} \begin{pmatrix} d_2 & c_2 \\ b_2 & a_2 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline a_1 & b_1 & c_1 & d_1 \\ \hline d_2 & c_2 & b_2 & a_2 \\ \hline \end{array} \Rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Элементы второй матрицы переставлены согласно структуре матриц, которые образуют конформацию: полное заполнение матричных мест единицами.

Элементы данной конформации получаются посредством циклической перестановки значимых мест в матрицах, ассоциированных с перестановками:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \rightarrow \\ \leftarrow \\ \rightarrow \\ \leftarrow \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \rightarrow \\ \leftarrow \\ \rightarrow \\ \leftarrow \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \rightarrow \\ \leftarrow \\ \rightarrow \\ \leftarrow \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

При всей простоте ситуации и расчета они могут иметь прямое отношение к теории электромагнетизма и гравитации. В их структурной модели мы располагаем 4 предзарядами. 2 гравитационных предзаряда и 2 электрических предзаряда образуют слагаемые атомов гравитации и атомов света. По этой причине 4 величины, которые мы можем сопоставить им в границах матриц размерности 2, характеризуют эти атомы. Их произведение иллюстрирует некий итог их взаимодействия. Его удобно рассчитывать согласно алгоритму сплетения

матриц. Разнообразие конформационных произведений обеспечивает реализацию богатого спектра сторон и свойств атомов гравитации и света.

Формулы естественно более просты при некоторых нулевых компонентах:

$$\begin{pmatrix} a_1 & 0 \\ c_1 & d_1 \end{pmatrix} \overset{s}{\times} \begin{pmatrix} a_2 & 0 \\ c_2 & d_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1a_2 + c_1c_2 + d_1d_2 & c_1d_2 + d_1c_2 \\ a_1c_2 + c_1a_2 & a_1a_2 + d_1a_2 \end{pmatrix}.$$

Атомы праматерии с неполным заполнением устранили этот дефект при взаимодействии.

Алгоритм сплетения матриц обеспечивает возможность расчета на любой конформации. Выполним для примера анализ управления произведением посредством другой конформации. Получим, например

$$\begin{pmatrix} a_1 & b_1 \\ c_1 & d_1 \end{pmatrix} \overset{s}{\times} \begin{pmatrix} a_2 & b_2 \\ c_2 & d_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha & \beta \\ \gamma & \delta \end{pmatrix},$$

$$\alpha = a_1a_2 + b_1d_2 + c_1b_2 + d_1c_2 \rightarrow \begin{pmatrix} a_1 & b_1 \\ c_1 & d_1 \end{pmatrix} \overset{n}{\times} \begin{pmatrix} a_2 & d_2 \\ b_2 & c_2 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline a_1 & b_1 & c_1 & d_1 \\ \hline a_2 & d_2 & b_2 & c_2 \\ \hline \end{array} \Rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

$$\beta = a_1d_2 + b_1a_2 + c_1c_2 + d_1b_2 \rightarrow \begin{pmatrix} a_1 & b_1 \\ c_1 & d_1 \end{pmatrix} \overset{n}{\times} \begin{pmatrix} d_2 & a_2 \\ c_2 & b_2 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline a_1 & b_1 & c_1 & d_1 \\ \hline d_2 & a_2 & c_2 & c_2 \\ \hline \end{array} \Rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

$$\gamma = a_1b_2 + b_1c_2 + c_1a_2 + d_1d_2 \rightarrow \begin{pmatrix} a_1 & b_1 \\ c_1 & d_1 \end{pmatrix} \overset{n}{\times} \begin{pmatrix} b_2 & c_2 \\ a_2 & d_2 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline a_1 & b_1 & c_1 & d_1 \\ \hline b_2 & c_2 & a_2 & d_2 \\ \hline \end{array} \Rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix},$$

$$\delta = a_1c_2 + b_1b_2 + c_1d_2 + d_1a_2 \rightarrow \begin{pmatrix} a_1 & b_1 \\ c_1 & d_1 \end{pmatrix} \overset{n}{\times} \begin{pmatrix} c_2 & b_2 \\ d_2 & a_2 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline a_1 & b_1 & c_1 & d_1 \\ \hline c_2 & b_2 & d_2 & a_2 \\ \hline \end{array} \Rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Заметим, что тип произведения в алгоритме сплетения матриц базируется на предварительном выборе не только конформации, но и последовательности действия элементов конформации. Каждая конформация имеет спектр реализаций, что гарантирует спектр состояний при взаимодействии пары атомов праматерии. Фактически, управление сплетением матриц реализуется на плоскости состояний: на типе конформации и на модели перестановки элементов этой конформации.

Указанный алгоритм сплетения позволяет найти выражения для степеней конкретного значения любой матрицы. Ее квадраты, кубы и более высокие степени косвенно предъявляют итоги многократных «самовоздействий» при действии операций сплетения при конформационном управлении. Их взаимодействия с другими матрицами генерирует спектр моделей, которые могут быть подчинены разнообразным условиям равновесия. В частности, это могут быть условия коммутативности анализируемых произведений или подчинение их некоторому функциональному равенству.

В рассматриваемом случае циклической конформации получим в матричном виде модель сплетения элементов базовой матрицы (без индексов):

$$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \overset{s}{\times} \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a^2 & b^2 & ab & ba \\ c^2 & d^2 & cd & dc \\ ac & bd & ad & bc \\ ca & db & cb & da \end{pmatrix}.$$

Эти элементы, естественно, могут быть функциями или матрицами. По этой причине в одном выражении содержится множество функциональных представлений.

Сравним пару произведений на матричном произведении в форме выражений

$$\begin{pmatrix} q & 0 & 0 & 0 \\ 0 & q & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & \sigma \end{pmatrix} \overset{m}{\times} \begin{pmatrix} a^2 & b^2 & ab & ba \\ c^2 & d^2 & cd & dc \\ ac & bd & ad & bc \\ ca & db & cb & da \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} qa^2 & qb^2 & qab & qba \\ qc^2 & qd^2 & qcd & qdc \\ ca & db & cb & da \\ ac+\sigma ca & bd+\sigma db & ad+\sigma cb & bc+\sigma da \end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix} a^2 & b^2 & ab & ba \\ c^2 & d^2 & cd & dc \\ ac & bd & ad & bc \\ ca & db & cb & da \end{pmatrix} \overset{m}{\times} \begin{pmatrix} q & 0 & 0 & 0 \\ 0 & q & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & \sigma \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a^2q & b^2q & ba & ab+ba\sigma \\ c^2q & d^2q & dc & cd+dc\sigma \\ acq & bdq & bc & ad+bc\sigma \\ caq & dbq & da & cb+da\sigma \end{pmatrix}.$$

При выборе $\sigma = q - q^{-1}$ их равенство генерирует одну из моделей алгебры Хопфа в форме квантовой группы с условиями

$$da - ad = \left(q - q^{-1}\right)bc,$$
$$ba = qab, dc = qcd, cb = bc, db = qbd, ca = qac.$$

Заметим, что аналоги элементов конформаций для матричного и комбинаторного произведений имеют иную структуру:

$$\overset{m}{\times}\rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix},$$

$$\overset{k}{\times}\rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Интересны варианты, при которых управляющая пара самостоятельно «выбирается» парой взаимодействующих матриц или, наоборот, задается (случайно или детерминировано) внешними условиями. Детерминизм перемены конформаций можно рассматривать в качестве эволюционного регулятора перемен в состояниях и структуре атомов праматерии.

Объектный аналог уравнений Янга-Бакстера

Известно, что элементы ассоциативной биалгебры подчинены уравнению Янга-Бакстера

$$\left[r^{12},r^{13}\right]+\left[r^{12},r^{23}\right]+\left[r^{13},r^{23}\right]=0.$$

Здесь

$$r^{12}=\sum a_i\otimes b_i\otimes,1r^{13}=\sum a_i\otimes 1\otimes b_i, r^{23}=\sum 1\otimes a_i\otimes b_i,$$

$$\left[r^{12},r^{13}\right]=\sum_{i,j}\left[a_i,a_j\right]\otimes b_i\otimes b_j.$$

Решения этих уравнений простимулировали развитие теории алгебр Хопфа и они имеют приложения в физике калибровочных полей.

Найдем аналог указанных уравнений при упрощенном подходе к функциональному объединению циклической тройки произведений элементов алгебры со структурой

$$r^{12}=a\otimes b\otimes E, r^{13}=b\otimes E\otimes Ea, r^{23}=E\otimes a\otimes b.$$

На коммутаторах $[\xi,\eta]=\xi\eta-\eta\xi$ с применением комбинаторной операции $\overset{k}{\times}$, а также на матричной операции $\overset{m}{\times}$ проверим выполнение циклического уравнения

$$\left[r^{12},r^{13}\right]+\left[r^{13},r^{23}\right]+\left[r^{23},r^{12}\right]=0.$$

Рассмотрим ситуацию на элементах

$$a=\begin{pmatrix}a_1 & b_1\\ c_1 & d_1\end{pmatrix}, b=\begin{pmatrix}a_2 & b_2\\ c_2 & d_2\end{pmatrix}, E=\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix}.$$

Получим на комбинаторной операции выражения

$$\begin{pmatrix}a_1a_2+b_1b_2 & a_1c_2+b_1d_2\\ c_1a_2+d_1b_2 & c_1c_2+d_1d_2\end{pmatrix}=r^{12}=r^{23}=\begin{pmatrix}a_1a_2+b_1b_2 & a_1c_2+b_1d_2\\ c_1a_2+d_1b_2 & c_1c_2+d_1d_2\end{pmatrix},$$

$$r^{13}=\begin{pmatrix}a_2a_1+b_2b_1 & a_2c_1+b_2d_1\\ c_2a_1+d_2b_1 & c_2c_1+d_2d_1\end{pmatrix}=r^{13}.$$

Следовательно, анализируемые условия выполняются на неассоциативной комбинаторной операции. На матричной ассоциативной операции ситуация аналогичная, потому что выполняется условие

$$r^{12}=r^{23}.$$

Следовательно, для элементов анализируемых алгебр в ассоциативном и в неассоциативном вариантах имеет место аналог функционального условия Янга-Бакстера. В этом подходе не требуется искать решений уравнения, так как ему подчинена каждая указанная их тройка.

Вторая модель неассоциативного произведения характеризуется более сложными функциональными выражениями. Проверим выполнение анализируемого условия в этом случае.

Найдем величину $r^{13} = b \otimes E \otimes a$. Получим

$$b \overset{s}{\times} E = \begin{pmatrix} \alpha_1 & \beta_1 \\ \gamma_1 & \delta_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 + b_4 & b_2 + b_3 \\ b_2 + b_3 & b_1 + b_4 \end{pmatrix} \to \begin{array}{cccc} b_1 & b_2 & b_3 & b_4 \\ \hline 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{array},$$

$$r^{13} = b \otimes E \otimes a = \begin{array}{cccc} \alpha_1 & \beta_1 & \gamma_1 & \delta_1 \\ \hline a_1 & a_2 & a_3 & a_4 \\ a_2 & a_1 & a_4 & a_3 \\ a_3 & a_4 & a_1 & a_2 \\ a_4 & a_3 & a_2 & a_1 \end{array} =$$

$$= \begin{pmatrix} (b_1 + b_4)(a_1 + a_4) + (b_2 + b_3)(a_2 + a_3) & (b_2 + b_3)(a_1 + a_4) + (b_1 + b_4)(a_2 + a_3) \\ (b_2 + b_3)(a_1 + a_4) + (b_1 + b_4)(a_2 + a_3) & (b_1 + b_4)(a_1 + a_4) + (b_2 + b_3)(a_2 + a_3) \end{pmatrix}.$$

Найдем величину $r^{23} = E \otimes a \otimes b$. Получим

$$E \otimes a = \begin{array}{cccc} 1 & 0 & 0 & 1 \\ \hline a_1 & a_2 & a_3 & a_4 \\ a_2 & a_1 & a_4 & a_3 \\ a_3 & a_4 & a_1 & a_2 \\ a_4 & a_3 & a_2 & a_1 \end{array} = \begin{pmatrix} \alpha_1 & \beta_1 \\ \gamma_1 & \delta_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 + a_4 & a_2 + a_3 \\ a_2 + a_3 & a_1 + a_4 \end{pmatrix},$$

$$r^{23} = E \otimes a \otimes b = \begin{array}{cccc} \alpha_1 & \beta_1 & \gamma_1 & \delta_1 \\ \hline b_1 & b_2 & b_3 & b_4 \\ b_2 & b_1 & b_4 & b_3 \\ b_3 & b_4 & b_1 & b_2 \\ b_4 & b_3 & b_2 & b_1 \end{array} =$$

$$= \begin{pmatrix} (b_1 + b_4)(a_1 + a_4) + (b_2 + b_3)(a_2 + a_3) & (b_2 + b_3)(a_1 + a_4) + (b_1 + b_4)(a_2 + a_3) \\ (b_2 + b_3)(a_1 + a_4) + (b_1 + b_4)(a_2 + a_3) & (b_1 + b_4)(a_1 + a_4) + (b_2 + b_3)(a_2 + a_3) \end{pmatrix}.$$

Следовательно, выполняется условие $r^{13} = r^{23}$. Оно достаточно для выполнения аналога уравнений Янга-Бакстера еще на одной неассоциативной операции.

Специфика ситуации в том, что конформационное управление обеспечено здесь группой Клейна, которая является нормальной подгруппой группы перестановок из 4 элементов.

Предполагаемая полезность выполненных расчетов в том, что они свидетельствует о наличии функциональных законов, управляющих взаимодействием атомов праматерии, в составе которых есть 4 предзаряда. Для 3 предзарядов мы имеем законы для кодонов.

Концепция «живых» объектных чисел

Базовые объектные числа мы записываем в форме матриц конечной размерности, которые имеют один значимый элемент в каждой строке, представленный натуральным числом «единица», а другие элементы матрицы заданы числом «ноль». Группировка значимых элементов может быть любой. Например, для матриц размерности 3 множество образовано 27 элементами. Среди них есть, например, такие «объекты»:

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

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

Другие элементы получаются при двойном едином сдвиге каждого значимого элемента на одно место при перемещении либо вправо, либо влево. Результат будет одинаков. Если все выполнено корректно, множество получается также при выполнении различных локальных перемещений значимых элементов. В рассматриваемом случае получим $3^3 = 27$ элементов.

Физические теории стандартно записываются на основе матриц размерности 4. В этом случае общее количество базовых элементов множества объектных чисел имеет $4^4 = 256$ элементов. При увеличении размерности матриц ситуация становится еще более «объемной». Это свойство удобно отображать в модели, присваивая произвольным образом элементам в форме объектных чисел номера, заданные натуральными числами. Тогда таблицы требуемых произведений и суммирований становятся удобными в применении.

Математики «привыкли», а естествоиспытатели не возражают, что с матрицами можно проводить различные операции. В частности, к их категории относятся операции произведения и суммирования, которые, так или иначе, копируют или имеют «следы» операций для целых чисел. При таком подходе операции рассматриваются в качестве внешних факторов для множества матриц.

Примем другую точку зрения, которая не исключает и не запрещает указанный подход: операции есть элементы «программного обеспечения» объектных чисел. В этом случае «за» значимым элементом каждого из объектных чисел может находиться то или иное конечное (или бесконечное) множество операций. При выполнении таких операций «допустимы» ситуации, когда результат получить невозможно из-за дефекта в распределении операций по элементам множества. Но нет оснований отрицать возможность перепрограммирования объектного множества. Более того, в крайнем случае переноса активного начала с исследователя и «расчетчика» на сами элементы объектного множества, ситуация может меняться по алгоритму внутренне присущего перепрограммирования. Понятно, что здесь могут быть элементы динамики и тонкости реализации такого явления.

Значимый элемент в форме числа «единица» удобен для выполнения неких тестовых проверок свойств модели объектных чисел. Однако он «далек» от потребностей реальной практики, которая убедила нас в том, что значимые элементы могут быть самые разные.

Более того, они предъявляют два механизма различий по сравнению с базовой моделью на «единицах». С одной стороны, возможно «глобальное» изменение, при котором каждый элемент меняется в одинаковой мере на основе либо некоторого суммирования, либо некоторого произведения. С другой стороны, может меняться только некоторое количество элементов, а другие остаются неизменными. Более того, эти «локальные» перемены могут

быть разными для разных структурных составляющих объектного числа. Понятно, что представленное «видение» согласовано с нашим, «внешним» видением эмпирических ситуаций.

Активизируя объектные числа, примем новую точку зрения: канонические элементы объектных чисел имеют внутреннее свойство перемен, подчиняясь наличию глобальных или локальных факторов влияния и не исключая возможности глобальных или локальных перемен по внутренним, «собственным» признакам и причинам.

Понятно, что второй вариант не исключает наличия дополнительной, внутренней сути и структуры у базовых элементов, которые формально представлены «единицами» в модели объектных чисел.

Проиллюстрируем локальное изменение одного объектного числа:

$$\eta_{ij}=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}\to\tilde{\eta}_{ij}=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&\varphi\end{pmatrix}\Rightarrow ds^2=\eta_{ij}dx^i dx^j\to d\tilde{s}^2=\tilde{\eta}_{ij}dx^i dx^j.$$

Это «простое» изменение нетривиально меняет понимание и интерпретацию явлений в релятивистской электродинамике, если рассматривать ее в форме локальной 4-метрики. Тонкости и алгоритмы ее применения реализованы в электродинамике без ограничения скорости.

Обратим внимание на специфику системы объектных чисел.

Такому множеству по предлагаемому сценарию наличия у них разнообразных сторон и свойств присущи не только известные структурные и операционные свойства, но и их дополнения и изменения. В частности, такое дополнение матричных и комбинаторных операций произведения обеспечивает операция модульного произведения, а также операция модульного суммирования. Их применение позволяет найти новые функциональные связи для матриц.

В частности, на этой основе имеет место связь в форме закона Брахмагупты для любых 4 элементов $[a,b,c,d]$ из множества объектных чисел

$$\left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right)=\left(ac+bd\right)^2+\left(ad-bc\right)^2.$$

Ограничив спектр элементов множества объектных чисел целыми числами, мы получаем модель структурных целых чисел. Их свойства не только формально, но также и по сути, отличаются от свойств целых чисел.

В частности, имеет место обратная теорема Ферма: есть решения уравнения

$$x^n+y^n=z^n$$

для любых показателей степеней в форме натуральных чисел.

Множеству объектных чисел присущ спектр функциональных законов. В частности, таковы условия квазигруппы Брака-Тойоды и объектной алгебры Сейгла. Кроме этого, они подчинены большому количеству самых различных функциональных условий. Более того, условия позволяют выделять подмножества анализируемого множества, генерируя разными способами аналоги топологий.

Проиллюстрируем закон Брахмагупты на наборе случайно выбранных элементов объектного множества M^{256} при действии модульных операций произведения и суммирования по модулю числа 4:

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

Получим такие результаты:

$$a^2=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},b^2=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\1&0&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},a^2+b^2=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},$$

$$c^2=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\1&0&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},d^2=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\1&0&0&0\\1&0&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix},c^2+d^2=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&1&0&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix},\left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right)=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&1&0&0\\0&0&0&1\\0&0&0&1\end{pmatrix}.$$

$$ac=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},bd=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},ac+bd=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},\left(ac+bd\right)^2=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&0&1\end{pmatrix},$$

$$ad=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},bc=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\1&0&0&0\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},ad+bc=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&0&1\end{pmatrix},\left(ad+bc\right)^2=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&0&1\end{pmatrix},$$

$$\left(ac+bd\right)^2+\left(ad-bc\right)^2=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&1&0&0\\0&0&0&1\\0&0&0&1\end{pmatrix}=\left(ac+bd\right)^2+\left(ad+bc\right)^2.$$

Выполняется не только условие Брахмагупты, но и его обобщение, невыполнимое для обычных чисел. Следовательно, модульные операции способны «расширить границы» функциональных законов. Легко проверить, что анализируемый закон может выполняться частично на соединении с операцией модульного суммирования операций комбинаторного или матричного произведения.

Для расчетной практики важно рассматривать, как известно из обширного опыта, произведение и суммирование матриц, у которых заполнены все их места.

Множество объектных чисел с наличием базовых элементов генерирует новые возможности операционной практики. Их следует разделять на два типа: есть генерация по внешним условиям и признакам, но допустима и мы обязаны учитывать генерацию по неким внутренним условиям и обстоятельствам, которые могут быть очень непривычны для нас.

Проиллюстрируем одну из возможностей на примере. Рассмотрим произведение матриц

$$\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ a_4 & a_5 & a_6 \\ a_7 & a_8 & a_9 \end{pmatrix} \otimes \begin{pmatrix} b_1 & b_2 & b_3 \\ b_4 & b_5 & b_6 \\ b_7 & b_8 & b_9 \end{pmatrix}.$$

Выполним разложение матриц на слагаемые по правилам стандартного суммирования матриц на одном из наборов базовых элементов множества объектных чисел вида

$$\left\{ \underset{(13)}{\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}, \underset{(22)}{\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}}, \underset{(5)}{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}} \right\}.$$

Начальные матрицы запишутся так:

$$\left(\begin{pmatrix} a_1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a_6 \\ 0 & 0 & a_9 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & a_2 & 0 \\ 0 & a_5 & 0 \\ a_7 & 0 & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 & a_3 \\ a_4 & 0 & 0 \\ 0 & a_8 & 0 \end{pmatrix} \right) \odot \left(\begin{pmatrix} b_1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & b_6 \\ 0 & 0 & b_9 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & b_2 & 0 \\ 0 & b_5 & 0 \\ b_7 & 0 & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 & b_3 \\ b_4 & 0 & 0 \\ 0 & b_8 & 0 \end{pmatrix} \right).$$

Модульное произведение базовых матриц иллюстрирует таблица

$\underset{m3}{\times}$	3	13	22
3	12	9	15
13	9	13	11
22	15	11	7

.

Множество, состоящее из 3 матриц, из-за свойств произведения превратилось в множество, состоящее из 6 матриц:

$$\underset{(7)}{\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}}, \underset{(9)}{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}, \underset{(11)}{\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}, \underset{(12)}{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}}, \underset{(13)}{\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}, \underset{(15)}{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}}.$$

Принимая произведение элементов в строках при каждом частном произведении базовых матриц, несущих активные элементы на значимых местах, мы получаем спектр сложных итоговых значений. Он зависит не только от распределения элементов по базовым матрицам, но и от порядка их расположения.

Концепция «живых» объектных чисел многогранна в возможностях своего применения. С одной стороны, так представлена попытка более точно и полно отобразить в модели чисел свойства реальных физических изделий. С другой стороны, так закладывается механизм разнообразных изменений и дополнений известных свойств чисел и операций с ними. Стратегическая перспектива состоит в том, чтобы иметь в распоряжении модели «живых» функциональных алгебр с элементами физического и информационного взаимодействия.

Единая группа для записи физических моделей в объектных числах

Матрицы, применяемые в теории, можно интерпретировать как представления системы отношений между произвольными объектами. Размерность матриц есть количество объектов, отношения меду которыми учитываются в теории. По этой причине физические модели косвенно ассоциированы с наличием 4 базовых объектов, которые в методе объективации полей названы базовыми предзарядами.

Систему отношений можно задать на основе группы перестановок, расширив её посредством группы знаков. Этот шаг утверждает единство структуры объектов и системы их свойств.

Группу перестановок для 4 объектов зададим наборами матриц. Они таковы:

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

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

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

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

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

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

Истоки физической идеи о наличии 4 базовых объектов для изделий любого уровня материи мы находим в математических моделях для физических явлений. Следуя экспериментам, проводимым в трехмерном пространстве, математика задает три дифференциальных оператора. Следуя модели одномерного времени, математика применяет для него свой дифференциальный оператор. В итоге получается расчетная модель, которую можно представить в матричном виде, применяя матрицы размерности 4. Так, как легко показать, записываются все фундаментальные уравнения физической теории.

Действительно, расширим систему матриц A знаковой группой. Получим матрицы

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

Эта система матриц, заданная с точностью до произведения на минус единицу, задает группу на матричном произведении. Она содержит пару кватернионов

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

произведение которых генерирует тройку антикватернионов. На кватернионах удобно конструировать электродинамику, на антикватернионах – теорию гравитации.

Указанная группа достаточна для конструирования системы элементов матричной группы.

По этой причине любая матричная модель может быть представлена на основе единой группы, названной группой заполнения физических явлений.

Заметим, что мы провели знаковое расширение четверной группы Клейна. Она давно и действенно применялась в математике при решении ряда задач. Однако отсутствовало ее обоснование с физической точки зрения, когда эта группа получается в форме следствия из определенной модели отношений между объектами. Было непонятно, какие следует рассматривать объекты, и каким операциям они должны быть подчинены.

Понятно, что если такая модель получится, мы перейдем к изучению более глубокого уровня материи

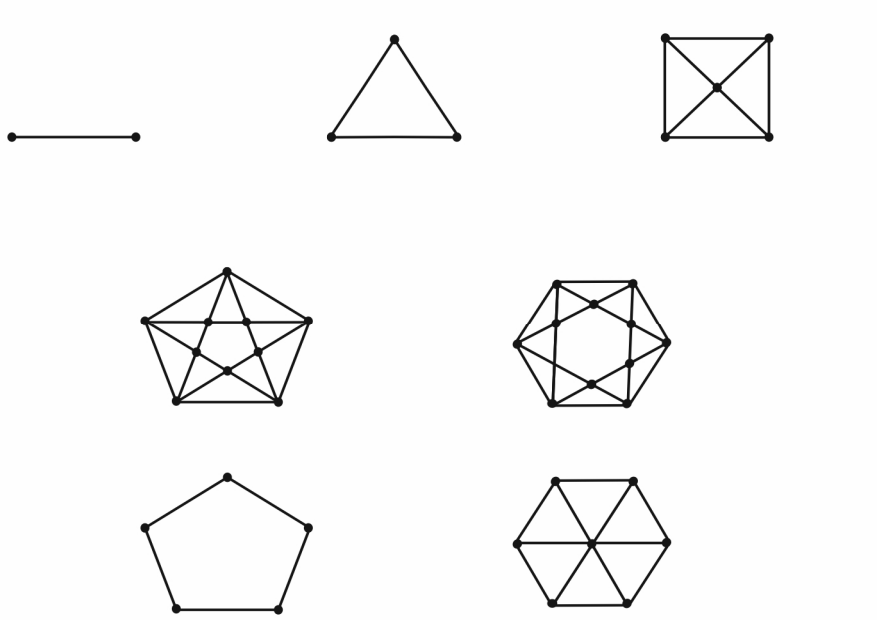
Новое критериальное решение проблемы Галуа

Галуа предложил в качестве критерия разрешимости алгебраических уравнений в радикалах анализ группы автоморфизмов корней этих уравнений. Если такая группа разрешима в групповом смысле (на основе анализа системы коммутаторов), тогда разрешимо в радикалах анализируемое алгебраическое уравнение. Критерий не дает выражений для корней и поэтому он далек от практики, базирующейся как раз на свойствах корней. Однако он задает ориентацию в плане понимания общей структуры корней.

В подходе Галуа нет наглядности, проявление которой могло бы упростить понимание либо природы корней алгебраического уравнения, либо связей между корнями. Простой анализ свидетельствует, что геометризация корней возможна, если представить рисунками все возможные связи между корнями.

Представим корни алгебраического уравнения точками в вершинах правильных многоугольников. Далее выполним рисунки, иллюстрирующие возможные типовые соединения корней друг с другом. Только при наличии 4 корней или при их большем количестве мы получим внутренние линии в многоугольниках. Начиная с размерности 5, внутренние линии могут образовывать при пересечении внутренний многоугольник, подобный базовому многоугольнику. Этого свойства нет у многоугольников меньшей размерности. По этой причине в качестве критерия неразрешимости алгебраического уравнения в радикалах можно принять указанную картину различия в структуре связей корней.

Визуальные образы представленного текста дают простые рисунки:



Обычно критериальное решение имеет математическую форму.

В подходе Галуа оно задано концепцией группы перестановки корней и условием разрешимости этой группы. Сами корни при этом могут быть скрытыми, а связь разрешимости уравнений и разрешимости группы перестановок может быть условной. Критериальный подход отличается расплывчатой формой детализации исследуемого явления. Для целей практического применения он может казаться наивным и не нужным. Важно другое: новые концепции обычно генерируют новые средства в теории и логике. Это достигнуто в подходе Галуа созданием концепции конечных полей. Новая идея в решении уравнений стала катализатором развития нового раздела математики. Этот пример в который раз убеждает, что не нужно «бояться» новых идей и их логической «некорректности».

Математическую форму для геометрических рисунков, иллюстрирующих связи корней алгебраических уравнений, удобно задавать матрицами, ассоциированными с конкретным рисунком. Для этого вначале следует обозначить корни уравнений в вершинах многоугольников цифрами в порядке следования натуральных чисел. После этого, конструируется матрица, значимый элемент в форме числа «единица» пусть указывает, с каким номером корня имеется связь у конкретного корня. Эту ситуацию можно записать в строках матрицы, соответствующих номеру корня.

Проанализируем в рамках предложенного алгоритма математическую структуру рисунка с 4 корнями для алгебраического уравнения четвертой степени. Зададим номера корням уравнения с правого верхнего угла по часовой стрелке, начиная с номера «один». В рассматриваемом случае инициируются четыре матрицы. Одна матрица в форме единичной матрицы иллюстрирует ситуацию, при которой корни не связаны друг с другом. Две другие матрицы получаются при обходе многоугольника по часовой стрелке и против часовой стрелки. Четвертая матрица предъявляет связи, обусловленными внутренними линиями, у которых есть одна точка пересечения. «Внутренний» многоугольник в этом случае тривиален. Соответственно, на «близких связях» получим четыре матрицы:

$$E=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},\alpha=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\end{pmatrix},\beta=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\end{pmatrix},\gamma=\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix}.$$

Они относятся к категории матриц, задающих перестановки. На матричном произведении мы получили группу.

Ситуация нетривиально меняется на многоугольниках более высокой размерности. Проанализируем пятиугольник с «единицей» на его вершине и с расположением натуральных чисел по часовой стрелке. Рассмотрим внутренние линии, содержащие по 4 точки: 2 точки на вершинам многоугольника и 2 точки от пересечения внутренних линий. Заметим, что модель с 4 точками имеет место у всех других многоугольников. Значит, общий вывод можно сделать на основе анализа одной типовой ситуации. Расчет проще в случае 5-угольника. Действуя на линии с 4 точками, имеем, например, матрицы отношений:

$$\sigma(1)=\begin{pmatrix}0&0&0&1&0\\0&0&0&1&1\\0&0&0&0&1\\1&0&0&0&0\\0&1&1&0&0\end{pmatrix},\sigma(2)=\begin{pmatrix}0&0&1&0&0\\0&0&0&1&1\\1&0&0&0&0\\0&1&0&0&0\\0&1&0&0&0\end{pmatrix},\sigma(3)=\begin{pmatrix}0&0&0&1&0\\0&0&0&1&1\\0&0&0&0&1\\1&0&0&0&0\\0&1&1&0&0\end{pmatrix},...$$

$$\sigma^2(1)=\begin{pmatrix}1&0&0&0&0\\0&1&1&0&0\\0&1&1&0&0\\0&0&0&1&0\\0&0&0&1&2\end{pmatrix},\sigma^2(2)=\begin{pmatrix}1&0&0&0&0\\0&2&0&0&0\\0&0&1&0&0\\0&0&0&1&0\\0&0&0&0&1\end{pmatrix},....$$

Они не относятся к категории матриц перестановок и не задают группу. Мы получили элементы модели объектных чисел. Ситуация, на самом деле, качественно иная, если корней много, так как в этом случае могут быть «дальние» отношения. Их математическое задание матрицами генерирует снова не элементы группы перестановок, а объектные числа.

Объектные числа против разъединения микро- и макромира

Не по форме, а по сути принятой концепции, объектные числа и операции с ними конструируются и применяются единым способом для моделей структурных объектов любого уровня материи. По этой причине внутренним способом теории, базирующиеся на них, нацелены на отрицание потребности или необходимости разделения материи и самой Реальности на слагаемые, которые не могут быть согласованы друг с другом по их свойствам и законам. Более того, из-за корректности применения системы разнообразных операций и связей, эта концепция утверждает единство живых и неживых объектов с их различием только по тому или иному набору сторон и свойств, допустимых и проявляющихся в конкретной ситуации.

Следовательно, подчиняясь концепции объектных чисел и идеологии, ассоциированной с ними, теоретики и практики могут и должны искать и находить не только различия в явлениях и событиях, но и единство, которое бывает тщательно спрятано или просто недоступно для анализа и применения известными, апробированными средствами теории и эксперимента.

Типичный пример авторитарного разделения свойств макро- и микромира мы находим при сравнении уравнений динамики вязкой жидкости Навье-Стокса и уравнений микродинамики Шредингера.

Формальное сравнение уравнений, казалось бы, полностью подтверждает корректность этой точки зрения. Уравнение Навье-Стокса для скоростей несжимаемой жидкости в трехмерном виде представлено векторными уравнениями

$$\rho\left(\frac{\partial\vec{u}}{\partial t}+(\vec{u}\nabla)\vec{u}\right)=\nu\rho\nabla^2\vec{u}+\rho\vec{f}.$$

Уравнение Шрёдингера для волновой функции кажется совершенно иным

$$i\hbar\frac{\partial\Psi}{\partial t}=-\frac{\hbar^2}{2m}\nabla^2\Psi+V\Psi.$$

Однако изначально ясно, что система уравнений Навье-Стокса «богаче» по параметрам, анализируемым в уравнениях. В ней важное место принадлежит не только скоростям, но и плотности жидкости, и ее вязкости, а также учету фактора несжимаемости.

Уравнение Шредингера «беднее» по учету физических параметров, Кроме этого, оно не содержит скоростей, что позволяет считать этот вариант моделью какой-то динамики с идеей, что ее проблемы можно решать в приближении нулевых скоростей.

Различие не исключает запись уравнений Навье-Стокса и уравнения Шредингера в матричном виде, применяя при этом одну из форм объектных чисел и стандартные матричные операции, косвенно указывая на объектное единство пары динамик.

Ситуация меняется качественно, если принять во внимание четырехмерную модель теории электромагнетизма, в которой нет ограничений на скорость и типовых особенностей.

В настоящее теория электромагнетизма записана в матричном виде с применением связей между полями и индукциями в модели 4-мерного псевдоевклидова пространства. Её обобщение, которое позволило избавиться от сингулярностей, базируется на скалярно обобщенной 4-метрике вида

$$g_{ij}=diag\left(1\quad 1\quad 1\quad \frac{1}{\Psi^2}\right).$$

Этот вариант возможен и естественен в теории объектных чисел. Согласно концепции и алгоритму «живых» объектных чисел, измениться может одна компонента 4- метрики, что выводит ее за границы применения стандартного тензорного анализа.

На декартовых координатах $x^1 = x, x^2 = y, x^3 = z, x^0 = ic_g t$ имеем 4-метрику и интервал

$$ds^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2 - \frac{c_g^2}{\psi^2} dt^2 = -\frac{c_g^2}{\psi^2} dt^2 \left(1 - \Psi^2 \frac{u^2}{c_g^2}\right), ds = i\frac{c_g}{\psi} dt \left(1 - \Psi^2 \frac{u^2}{c_g^2}\right)^{1/2}.$$

Четырехскорости задаются выражением

$$u^k = -i\frac{\Psi}{c_g}\frac{dx^k}{dt}\left(1 - \Psi^2 \frac{u^2}{c_g^2}\right)^{-1/2}.$$

Приближение малых относительных скоростей позволяет упростить нужную нам в расчете компоненту скорости с нулевым индексом

$$u^0\left(\frac{u}{c_g} \cong 0\right) = \Psi.$$

Теперь учтем физическую размерность величин, которые входят в уравнение Навь-Стокса:

$$[\rho] = \frac{кг}{м^3}, [\nu\rho] = \frac{кг}{м \cdot сек}, [\hbar] = \frac{кг \cdot м^2}{сек}.$$

Тогда оно получает вид, в котором косвенно учтены посредством постоянной Планка свойства электромагнитного поля:

$$m\left(\frac{\partial \vec{u}}{\partial t} + (\vec{u}\nabla)\vec{u}\right) = \hbar\nabla^2\vec{u} + m\vec{f}.$$

Её вид удобен для вывода уравнения Шрёдингера на базе уравнений Навье-Стокса.

Запишем теперь уравнения движения вязкой несжимаемой жидкости в обобщенном 4-мерном виде, применяя 4-скорости на основе введенной нами 4-метрики. Учтем необходимость введения проекторов в структуру четырехмерных уравнений. Получим модель вида

$$m\begin{pmatrix} u^1\partial_1 u^1 + u^2\partial_2 u^1 + u^3\partial_3 u^1 + \tilde{u}^0\partial_0 u^1 \\ u^1\partial_1 u^2 + u^2\partial_2 u^2 + u^3\partial_3 u^2 + \tilde{u}^0\partial_0 u^2 \\ u^1\partial_1 u^3 + u^2\partial_2 u^3 + u^3\partial_3 u^3 + \tilde{u}^0\partial_0 u^3 \\ u^1\partial_1 \tilde{u}^0 + u^2\partial_2 \tilde{u}^0 + u^3\partial_3 \tilde{u}^0 + \tilde{u}^0\partial_0 \tilde{u}^0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 2\frac{c_g}{R^0\Psi} \end{pmatrix} = \hbar\begin{pmatrix} \partial_1^2 u^1 + \partial_2^2 u^1 + \partial_3^2 u^1 + \partial_0^2 u^1 \\ \partial_1^2 u^2 + \partial_2^2 u^2 + \partial_3^2 u^2 + \partial_0^2 u^2 \\ \partial_1^2 u^3 + \partial_2^2 u^3 + \partial_3^2 u^3 + \partial_0^2 u^3 \\ \partial_1^2 \tilde{u}^0 + \partial_2^2 \tilde{u}^0 + \partial_3^2 \tilde{u}^0 + \partial_0^2 \tilde{u}^0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ \sigma \end{pmatrix} - 2\frac{m}{\hbar}V\begin{pmatrix} u^1 \\ u^2 \\ u^3 \\ \tilde{u}^0 \end{pmatrix}.$$

Упростим систему уравнений предположением, что «жидкость» покоится. Тогда анализу подлежат только те слагаемые, которые не содержат компонент трехмерной скорости. Такое упрощение не имеет достаточного физического обоснования, но его можно применять формально.

Установим их структуру с точностью до множителя R^0, так как $\tilde{u}^0 = R^0 u^0, \left[R^0 \right] = \frac{м}{сек}$:

$$2m\frac{c_g}{\Psi}u^0\partial_0 u^0 = 2m\frac{c_g}{\Psi}\Psi(-i)\frac{1}{c_g}\frac{\partial\Psi}{\partial t} = -2im\frac{\partial\Psi}{\partial t},$$

$$\hbar\nabla^2 u^0 = \hbar\nabla^2\Psi,$$

$$\sigma\hbar\partial_0^2 u^0 = -\sigma\frac{\hbar}{c_g^2}\frac{\partial^2\Psi}{\partial t^2}.$$

Объединим эти элементы. Получим аналог уравнения Шрёдингера

$$i\hbar\frac{\partial\Psi}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m}(\nabla^2\Psi - \frac{\sigma}{c_g^2}\frac{\partial^2\Psi}{\partial^2 t}) + V\Psi.$$

Дополнительное слагаемое может быть различным в зависимости от соотношения указанных величин. В том случае, когда его роль «мала», фактор псевдоевклидовости Ψ подчинен уравнению, которое дублирует уравнение Шрёдингера

$$i\hbar\frac{\partial\Psi}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m}\nabla^2\Psi + V\Psi.$$

Следовательно, есть основания рассматривать систему уравнений Навье-Стокса и уравнение Шредингера в качестве «родственных» теорий. Их различие обусловлено только количеством и качеством параметров в физическом подходе к описанию явлений.

Заметим, что «дискретные» свойства потоков жидкости издавна известны на практике и имеют теоретическое обоснование. В частности, это ячейки Бинара. Фактически, явления в жидкости «подсказывали» тот факт, то она имеет дискретные стороны и свойства.

Предложенный алгоритм генерирует новую систему динамических уравнений для описания микроматерии. С одной стороны, она «близка» к уравнениям движения вязкой несжимаемой жидкости, что позволяет применять к микромиру законы макроскопической материи. С другой стороны, она содержит не только новые параметры, но и ряд ростковых точек для будущей теории, например, обусловленных проекторами теории.

Заметим, что замена псевдоевклидовой 4-метрики на модель евклидовой 4-метрики позволяет предложить обобщенные уравнения диффузии и теплопроводности. Если же мы применим к расчету риманову или какую-либо другую метрику, система уравнений существенно усложнится.

Все указанные системы уравнений можно применять качественно по-новому, если вместо компонент скоростей рассматривать другие характеристики физических объектов. В этом случае мы получаем модель объектной динамики. Есть система, которая состоит из 4 объектов. Она подчинена законам движения механики вязкой несжимаемой жидкости. Свойства объектов меняются динамически согласно условиям, в которые они попадают. Качество уравнений естественно менять, если описываются различные свойства объектов.

При этом, понятно, можно дополнить расчетную модель высшими производными. Кроме этого, требуется учесть ряд физических аспектов поведения микрочастиц, обусловленных наличием у них структуры и свойств, скрытых от показаний измерительных устройств. Кроме этого, естественен учет нелокальности, обусловленной наличием у микрочастиц, в частности у атомов и молекул света и гравитации продольных и поперечных размеров.

Операционная и функциональная мутация элементов множества

Назовем термином мутация элементов множества их изменение с возможным нарушением количества и структуры связей их структурных составляющих.

Мутации нет при произведении полных матриц на структурном и ментальном (формальном комбинаторном) произведении. Действительно, эти произведения имеют такие свойства.

Сравним матричное и формальное комбинаторное произведения на простом примере.

С матрицами размерности 3 на матричной операции, например, получим

$$\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{pmatrix} \overset{m}{\times} \begin{pmatrix} d_1 & d_2 & d_3 \\ e_1 & e_2 & e_3 \\ f_1 & f_2 & f_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1d_1 + a_2e_1 + a_3f_1 & a_1d_2 + a_2e_2 + a_3f_2 & a_1d_3 + a_2e_3 + a_3f_3 \\ b_1d_1 + b_2e_1 + b_3f_1 & b_1d_2 + b_2e_2 + b_3f_2 & b_1d_3 + b_2e_3 + b_3f_3 \\ c_1d_1 + c_2e_1 + c_3f_1 & c_1d_2 + c_2e_2 + c_3f_2 & c_1d_3 + c_2e_3 + c_3f_3 \end{pmatrix}.$$

Элементы каждой строки последовательно умножаются и суммируются с элементами столбцов второй матрицы. Этот алгоритм обусловлен свойствами решений систем линейных алгебраических уравнений. Он не эффективен для решения нелинейных систем уравнений. Данное произведение ассоциативно.

На формальной комбинаторной (ментальной) операции получим другой результат:

$$\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{pmatrix} \overset{m}{\times} \begin{pmatrix} d_1 & d_2 & d_3 \\ e_1 & e_2 & e_3 \\ f_1 & f_2 & f_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1d_1 + a_2d_2 + a_3d_3 & a_1e_1 + a_2e_2 + a_3e_3 & a_1f_1 + a_2f_2 + a_3f_3 \\ b_1d_1 + b_2d_2 + b_3d_3 & b_1e_1 + b_2e_2 + b_3e_3 & b_1f_1 + b_2f_2 + b_3f_3 \\ c_1d_1 + c_2d_2 + c_3d_3 & c_1e_1 + c_2e_2 + c_3e_3 & c_1f_1 + c_2f_2 + c_3f_3 \end{pmatrix} /$$

В этом случае элементы каждой строки последовательно умножаются и суммируются с элементами строк второй матрицы. Этот алгоритм предложен формально и он не имеет связи с решениями систем линейных уравнений. Данное произведение неассоциативно.

Проанализируем действия ментальной операции, которую можно трактовать как алгоритм управления, действующий на множестве объектов для элементов множества M^{27}

$$\underset{(1)}{\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}, \underset{(2)}{\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}}, \underset{(3)}{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}}, \underset{(4)}{\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}}, \underset{(5)}{\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}}, \underset{(6)}{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}}.$$

Действие операции генерирует неассоциативную таблицу без мутации элементов:

$\overset{k}{\underset{f}{\times}}$	1	2	3	4	5	6
1	1	3	2	4	5	6
2	2	1	3	6	4	5
3	3	2	1	5	6	4
4	4	6	5	1	2	3
5	5	4	6	3	1	2
6	6	5	4	2	3	1

.

Ситуация принципиально меняется на элементах

$$\underset{(7)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(8)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix}},\underset{(9)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}}.$$

Получим таблицу значений

$\overset{k}{\underset{f}{\times}}$	7	8	9
7	G	R	R
8	R	G	R
9	R	R	G

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

Ни один исходный элемент не представлен в таблице. Получены новые элементы, не принадлежащие базовому объектному множеству.

Есть мутация, которая генерирует элементы матричной алгебры. Проиллюстрируем ситуацию примерами.

Рассмотрим множество, состоящее из 6 элементов:

$$\underset{(13)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}},\underset{(19)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}},\underset{(25)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(10)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix}},\underset{(16)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}},\underset{(22)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix}}.$$

На модульной операции произведения первые три элемента есть идемпотенты, а квадраты трех остальных элементов одинаковы с номером 7:

$$13^2=13,19^2=19,25^2=25,10^2=16^2=22^2=7.$$

Ментальное произведение генерирует элементы матричной алгебры:

$$13\overset{k}{\underset{f}{\times}}10=\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&0\\0&0&0\end{pmatrix},13\overset{k}{\underset{f}{\times}}16=\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&0\\0&0&0\end{pmatrix},13\overset{k}{\underset{f}{\times}}22=\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&0\\0&0&0\end{pmatrix},$$

$$19\overset{k}{\underset{f}{\times}}10=\begin{pmatrix}0&0&0\\1&0&0\\0&0&0\end{pmatrix},19\overset{k}{\underset{f}{\times}}16=\begin{pmatrix}0&0&0\\0&1&0\\0&0&0\end{pmatrix},19\overset{k}{\underset{f}{\times}}22=\begin{pmatrix}0&0&0\\0&0&1\\0&0&0\end{pmatrix},$$

$$25\overset{k}{\underset{f}{\times}}10=\begin{pmatrix}0&0&0\\0&0&0\\1&0&0\end{pmatrix},25\overset{k}{\underset{f}{\times}}16=\begin{pmatrix}0&0&0\\0&0&0\\0&1&0\end{pmatrix},25\overset{k}{\underset{f}{\times}}22=\begin{pmatrix}0&0&0\\0&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}.$$

Аналогичный результат получается при ментальном произведении другого множества, состоящего из 6 элементов:

$$\underset{(12)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(18)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}},\underset{(24)}{\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}},\underset{(15)}{\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\0&1&0\end{pmatrix}},\underset{(21)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\0&1&0\end{pmatrix}},\underset{(27)}{\begin{pmatrix}0&1&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}}.$$

Первые три элемента есть идемпотенты, модульные квадраты других элементов генерируют эти идемпотенты:

$$12^2=12,18^2=18,24^2=24,15^2=12,21^2=18,27^2=24.$$

Ментальное произведение повторно генерирует элементы матричной алгебры:

$$12\underset{f}{\overset{k}{\times}}15=\begin{pmatrix}1&0&0\\0&0&0\\0&0&0\end{pmatrix},12\underset{f}{\overset{k}{\times}}21=\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&0\\0&0&0\end{pmatrix},12\underset{f}{\overset{k}{\times}}27=\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&0\\0&0&0\end{pmatrix},$$

$$18\underset{f}{\overset{k}{\times}}15=\begin{pmatrix}0&0&0\\1&0&0\\0&0&0\end{pmatrix},18\underset{f}{\overset{k}{\times}}21=\begin{pmatrix}0&0&0\\0&1&0\\0&0&0\end{pmatrix},18\underset{f}{\overset{k}{\times}}27=\begin{pmatrix}0&0&0\\0&0&1\\0&0&0\end{pmatrix},$$

$$24\underset{f}{\overset{k}{\times}}15=\begin{pmatrix}0&0&0\\0&0&0\\1&0&0\end{pmatrix},24\underset{f}{\overset{k}{\times}}21=\begin{pmatrix}0&0&0\\0&0&0\\0&1&0\end{pmatrix},24\underset{f}{\overset{k}{\times}}27=\begin{pmatrix}0&0&0\\0&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}.$$

Объектное множество M^{27} содержит элемент под номером 8, симметричное взаимодействие с которым объединяет элементы в пары согласно условиям

$$8a+a8=b+b=a,$$
$$8b+b8=a+a=b.$$

Таблица пар элементов, согласованных таким образом, такова:

a	1	2	3	7	9	10	11	12	16	17	18	22	23	24
↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕
b	5	4	6	8	9	14	13	15	20	19	21	26	25	27

.

Пары элементов объединяются в согласованные «семейства», состоящие из 6 элементов:

a	b	c	$\rightarrow$	1	2	3		10	11	12		16	17	18		22	23	24
e	d	f	$\rightarrow$	5	4	6		14	13	15		20	19	21		26	25	27

.

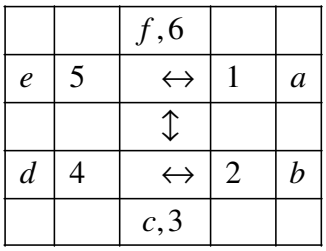
Симметричное влияние элемента с номером 7 дублирует аналогичное соединение элементов множества в пары:

$$7a+a7=a+a=b,7b+b7=b+b=a.$$

Найденное согласование элементов между собой можно выразить разными средствами, раскрывая глубинную, скрытую их связь.

В данном случае она функционально проявляет себя единым образом на всех «семействах» через «посредника» в форме элемента под номером 8.

Представим указанные связи рисунком со связями, а также запишем их матрицами:



$$\rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \otimes \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Рисунок иллюстрирует общую связь и один из частных случаев. Матрица задает связи между элементами, поставив в соответствие номерам элементов строки матриц, а столбцы задают номер связываемого элемента.

С формальной точки зрения мы получили один из вариантов «кодирования» связей между элементами, которые могут иметь место без функционального представления.

Например, это могут быть связи, представляемые моделью

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \otimes \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \ldots$$

Функциональные связи могут давать одинаковый результат при различных соединениях элементов объектного множества.

Покажем такую возможность, проанализировав простой пример. Пусть имеется симметричное выражение на паре произведений. На первом этапе операционного влияния пусть действует стандартная комбинаторная операция. На втором этапе ее сменяет операция модульного произведения.

Из простого расчета следует справедливость функционального условия

$$\left\{\left\{a,b\right\}_k,c\right\}_m+\left\{\left\{b,c\right\}_k,a\right\}_m+\left\{\left\{c,a\right\}_k,b\right\}_m=c+a+b.$$

Этот результат верен потому, что комбинаторное произведение указанного вида на любой паре элементов дает элемент под номером 8, а симметризация второго плана, как мы знаем, порождает операционно симметризуемый элемент.

В силу указанных свойств имеет место более сложное равенство

$$\left\{\left\{\alpha,\beta\right\}_k,c\right\}_m+\left\{\left\{\gamma,\delta\right\}_k,a\right\}_m+\left\{\left\{\varepsilon,\kappa\right\}_k,b\right\}_m=c+a+b.$$

При выборе любых пар элементов множества, обозначенных греческими буквами, мы получим один и тот же результат. Его можно трактовать как функциональную мутацию в форме независимости итога от «участников взаимодействия».

Найдем дополнительные свойства пар элементов, симметрично согласованных посредством элемента с номером 8.

Заметим, что каждая пара имеет функциональное равновесие на операции модульного суммирования

$$a_i + b_i = 9 = [0], i = 1-15.$$

Подтвердим это свойство таблицей

a	1	2	3	7	9	10	11	12	16	17	18	22	23	24
b	5	4	6	8	9	14	13	15	20	15	21	26	25	27
$a+b$	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

.

Симметризация пар на любом элементе ξ объектного множества подчинена условию

$$\{a_i, \xi\} + \{b_i, \xi\} = 9 = [0],$$
$$\{a_i, \xi\} - \{b_i, \xi\} = \{b_i, \xi\}, \{b_i, \xi\} - \{a_i, \xi\} = \{a_i, \xi\}.$$

Проиллюстрируем указанные свойства примерами и таблицами произведений для генерируемых элементов. Получим при симметризации на элементе с номером 2 для элементов $[1,2,3,4,5,6]$ новые пары элементов и результат их модульного произведения:

$$1\cdot 2 + 2\cdot 1 = 11 + 11 = 13,$$
$$2\cdot 2 + 2\cdot 2 = 18 + 18 = 21,$$
$$3\cdot 2 + 2\cdot 3 = 23 + 23 = 25,$$
$$4\cdot 2 + 2\cdot 4 = 21 + 21 = 18,$$
$$5\cdot 2 + 2\cdot 5 = 13 + 13 = 11,$$
$$6\cdot 2 + 2\cdot 6 = 25 + 25 = 23.$$

$\Rightarrow$

$\underset{m3}{\times}$	11	13	18	21	23	25
11	13	11	11	13	9	9
13	11	13	13	11	9	9
18	11	13	18	21	23	25
21	13	11	21	18	25	23
23	9	9	23	25	25	23
25	9	9	25	23	23	25

.

Это объединение пар элементов частично замкнуто на операции модульного произведения. Оно не имеет аналогии с другими известными произведениями для конечных множеств.

Проанализируем симметризацию посредством элемента с номером 14 шести элементов объектного множества $[22,23,24,25,26]$, а также структуру модульных произведений новых пар элементов. Получим такой результат:

$$22\cdot 14 + 14\cdot 22 = 20 + 20 = 16,$$
$$23\cdot 14 + 14\cdot 23 = 23 + 23 = 25,$$
$$24\cdot 14 + 14\cdot 24 = 5 + 5 = 1,$$
$$25\cdot 14 + 14\cdot 25 = 25 + 25 = 23,$$
$$26\cdot 14 + 14\cdot 26 = 16 + 16 = 20,$$
$$27\cdot 14 + 14\cdot 27 = 1 + 1 = 5.$$

$\Rightarrow$

$\underset{m3}{\times}$	1	5	16	20	23	25
1	24	27	24	24	9	9
2	27	24	24	27	9	9
16	27	24	7	8	25	23
20	24	27	8	7	23	25
23	9	9	25	23	25	23
25	9	9	23	25	23	25

.

Равновесие объектных определителей с объектными «следами»

Зададим объектный определитель на элементах a,b,c функциональным условием

$$Det(a,b,c)=Det\begin{pmatrix} a & b & c \\ b & c & a \\ c & a & b \end{pmatrix}=a\left(cb-a^2\right)-b\left(b^2-ac\right)+c\left(ba-c^2\right).$$

Определим объектный «след» суммой диагональных элементов данного определителя

$$Sp(a,b,c)=a+c+b.$$

Из расчета следует, что сумма объектного определителя и объектного следа равна элементу объектного множества под номером 9, который выполняет функцию нулевого элемента для операции модульного суммирования. Для любой тройки элементов получим закон

$$Det(a,b,c)+Sp(a,b,c)=9=[0].$$

Назовем данное условие функциональным равновесием.

Проиллюстрируем его примерами. Пусть $a=20,b=17,c=1$. Тогда

$$Det(a,b,c)=20\left(1\cdot 17-20^2\right)-17\left(17^2-1\cdot 20\right)+1\left(17\cdot 20-1^2\right)=$$
$$=20(19-7)-17(19-24)+1(19-24)=21-9+11=4,$$
$$Sp(a,b,c)=20+1+17=2,$$
$$Det(a,b,c)+Sp(a,b,c)=4+2=9.$$

Пусть $a=18,b=27,c=11$. Тогда

$$Det(a,b,c)=18\left(11\cdot 27-18^2\right)-27\left(27^2-11\cdot 18\right)+11\left(27\cdot 18-11^2\right)=$$
$$=18(13-18)-27(24-11)+11(11-13)=23-1+11=26,$$
$$Sp(a,b,c)=18+11+27=22,$$
$$Det(a,b,c)+Sp(a,b,c)=26+22=9.$$

Пусть $a=3,b=4,c=5$. На этих данных результаты таковы:

$$Det(a,b,c)=3\left(5\cdot 4-3^2\right)-4\left(4^2-5\cdot 3\right)+5\left(4\cdot 3-5^2\right)=$$
$$=3(11-12)-4(18-19)+5(25-24)=6-4+1=3,$$
$$Sp(a,b,c)=3+5+4=6,$$
$$Det(a,b,c)+Sp(a,b,c)=3+6=9.$$

Анализируемые функциональные связи достаточно сложны и нелинейны. При некоторой аналогии со стандартными моделями они принципиально отличаются от них по своей структуре и возможностям. К такому выводу мы приходим, выполнив обобщение алгоритма.

По предыдущим исходным, первичным данным в форме элементов a,b,c найдем новые, вторичные элементы посредством циклического суммирования

$$\alpha = a+b, \beta = b+c, \gamma = c+a\,.$$

Применим предложенный алгоритм к ним, вычисляя

$$Det(\alpha,\beta,\gamma) = D^2et(a,b,c), \quad Sp(\alpha,\beta,\gamma) = S^2p(a,b,c).$$

Из расчета следует, что указанное продолжение алгоритма сохраняет первичное равновесие на новых аргументах

$$D^k et(a,b,c) + S^k p(a,b,c) = 9, k = 1,2,3,4,5,6,...$$

Проиллюстрируем продолжение на втором его шаге для исходных элементов с номерами $a=3,b=4,c=5$. Тогда $\alpha = a+b = 7, \beta = b+c = 3, \gamma = c+a = 8$. Получим

$$D^2et(a,b,c) = 7(8\cdot 3 - 7^2) - 3(3^2 - 8\cdot 7) + 8(3\cdot 7 - 8^2) =$$
$$= 7(6-7) - 3(12-8) + 8(3-7) = 5-6+4 = 6,$$
$$S^2p(a,b,c) = 7+8+3 = 3,$$
$$D^2et(a,b,c) + S^2p(a,b,c) = 6+3 = 9.$$

Специфика ситуации в том, что на шестом шаге алгоритм с элементами $a=5,b=4,c=9$

$$D^6et(a,b,c) = 5(9\cdot 4 - 5^2) - 4(4^2 - 9\cdot 5) + 9(4\cdot 5 - 8^2) =$$
$$= 5(9-24) - 4(18-9) + 9(11-9) = 1-4+9 = 6,$$
$$S^2p(a,b,c) = 7+8+3 = 3,$$
$$D^6et(a,b,c) + S^6p(a,b,c) = 6+3 = 9$$

генерирует начальные элементы: $\alpha = 5+4 = 3, \beta = 4+9 = 4, \gamma = 9+5 = 5$. Другими словами, алгоритм подчинен циклическим изменениям.

Представим расчет данных одного цикла в форме таблицы значений:

k	a	b	c	$D^k et(a,b,c)$	$S^k p(a,b,c)$
1	3	4	5	3	6
2	7	3	8	6	3
3	1	2	9	3	6
4	6	2	1	6	3
5	8	6	7	3	6
6	5	4	9	6	3
7	3	4	5	3	6

.

Из общих соображений понятно, что циклические функциональные свойства базируются на циклических свойствах применяемых модульных операциях, на сам закон нетривиален.

Объектный определитель для 4 элементов

По алгоритму задания объектного определителя для трех элементов сконструируем функциональные слагаемые для объектного определителя из 4 элементов.

Получим выражения

$$Det\begin{pmatrix} a & b & c & d \\ b & c & d & a \\ c & d & a & b \\ d & a & b & c \end{pmatrix} = A + B + C + D,$$

$$A = a\left\{c\left(ac - b^2\right) - d\left(dc - ab\right) + a\left(db - a^2\right)\right\},$$
$$B = (-b)\left\{b\left(ac - b^2\right) - d\left(c^2 - db\right) + a\left(cb - da\right)\right\},$$
$$C = c\left\{b\left(dc - ab\right) - c\left(c^2 - db\right) + a\left(ca - d^2\right)\right\},$$
$$D = (-d)\left\{b\left(db - a^2\right) - c\left(cb - ad\right) + d\left(ca - d^2\right)\right\}.$$

Проиллюстрируем ситуацию на конкретных примерах в форме таблицы значений:

a	b	c	d	A	B	C	D	$\theta = Det(a,b,c,d)$
1	2	3	4	10	–18	9	–18	27
6	5	7	8	23	–11	23	–2	11
8	8	5	3	2	–4	11	–23	9
8	3	23	20	4	–2	4	–11	13
24	16	5	11	1	–16	1	–1	14

.

Вторая строка содержит данные расчета для аргументов, полученных на основе циклического суммирования элементов первой строки по правилу

$$\alpha = a + b, \beta = b + c, \gamma = c + d, \delta = d + a.$$

Третья строка содержит данные расчета для аргументов, полученных на основе циклического вычитания элементов первой строки по правилу

$$\alpha = a - b, \beta = b - c, \gamma = c - d, \delta = d - a.$$

Функциональное равновесие второй и третьей строки подчинено закону

$$\theta^2 + \theta = 9 = [0].$$

Функциональное равновесие четвертой и пятой строк подчинено закону

$$\left(\theta^2 + \theta\right)^2 + \theta^2 + \theta = 9 = [0].$$

Этот закон верен для всех указанных ситуаций. В рассматриваемом случае функциональное равновесие достигается без применения объектных «следов».

Симметричный объектный определитель

Ранее в теории гравитации в ее матричном виде на базисных элементах симметричных матриц (антикватернионов) удобство записи векторных уравнений было достигнуто на основе введения симметричного определителя для матриц. Он отличается от стандартного определителя тем, что в нем все минусы заменены на плюсы. Изменен его формальный вид

$$DetH \to DatH.$$

Проанализируем свойства элементов объектного множества при условии их подчинения функциональным связям, индуцированным аналогичным определением объектного симметричного определителя

$$\theta = Dat(a,b,c) = Dat\begin{pmatrix} a & b & c \\ b & c & a \\ c & a & b \end{pmatrix} = a\left(cb + a^2\right) + b\left(b^2 + ca\right) + c\left(ba + c^2\right).$$

Объектный «след» $\sigma = Sp(a,b,c)$ пусть имеет стандартный вид суммы диагональных элементов исследуемой матрицы.

Выполним анализ на комбинаторной операции произведения и на операции модульного суммирования. Из расчета следует закон

$$Dat(a,b,c) + Dat(a+b,b+c,c+a) + Sp(a,b,c) = 9 = [0] \Leftrightarrow \theta_1 + \theta_2 + \varphi_1 == 9 = [0].$$

Проиллюстрируем ситуацию примерами:

k	a	b	c	θ_k	φ_k
1	3	4	5	5	6
2	7	3	8	4	

,

k	a	b	c	θ_k	φ_k
1	1	2	9	8	6
2	6	2	1	1	

,

k	a	b	c	θ_k	φ_k
1	20	17	1	18	2
2	7	24	14	25	

,

k	a	b	c	θ_k	φ_k
1	18	27	11	14	22
2	6	1	25	2	

.

Рассмотрим для сравнения один пример действия симметричного объектного определителя на 4 элементах

$$a = 1, b = 2, c = 3, d = 4$$

с применением операции модульного произведения. Получим величину

$$\theta = Dat(a,b,c,d) = 13.$$

Следовательно, функциональное равновесие имеет вид закона

$$\left(\theta^2 + \theta\right)^2 + \theta^2 + \theta = 9 = [0].$$

Ментальное и физическое равновесие кодонных изделий из праматерии

Согласно основному модельному допущению любые реальные изделия имеют в качестве базовых слагаемых 64 кодона праматерии. Каждый кодон содержит (в разной пропорции) 3 предзаряда из 4 предзарядов: пары электрических и пары гравитационных предзарядов. Они, в свою очередь, образованы из праматерии более глубокого уровня Реальности.

Объектные числа множества M^{27} ассоциированы с системой отношений в кодонах праматерии. 3 предзаряда имеют 27 видов взаимных связей (отношений). Эти связи при их расширении на множество кодонов задают алфавит отношений между структурными составляющими в количестве 1728 «букв». Взаимодействие можно рассматривать в форме «текста», составленного из таких «букв».

Простейшие «тексты» получаются в ситуации, когда мы ограничиваем анализ только одним кодоном. Тогда 27 «букв» множества M^{27} обеспечивают стадию начального анализа возможностей изделий, изготовленных из кодонов праматерии.

С теоретической точки зрения, для анализа ситуаций есть спектр возможностей. Их реализации зависят от поставленных задач и от уровня профессиональной подготовки того, кто желает исследовать различные ситуации.

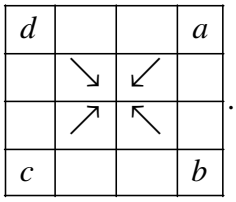
Интерес представляют задачи анализа системы отношений на основе объектных равновесий функционального типа.

Для этого требуется, так или иначе, сконструировать алгоритмы действий с элементами множества: во-первых, придать элементам расчетный образ (в нашем случае это выполнено посредством натуральных чисел), во-вторых, подчинить элементы множества системе операций (в нашем случае имеется спектр ассоциативных и неассоциативных операций). Основу дальнейшего анализа образует множество функций, которые могут быть по-разному объединены друг с другом на основе базовых слагаемых.

Анализ функциональных равновесий есть расчет на множестве функций при условии применения элементов объектного множества.

Рассмотрим модель конструирования множества функций на примере отношений между 4 элементами множества M^{27}.

В качестве начальной стадии анализа примем рисунок связей вида



Введем базовые функции для каждого элемента, ассоциированные с рисунком:

$$\left(a^2-bd\right)^2,\left(b^2-ca\right)^2,\left(c^2-db\right)^2,\left(d^2-ac\right)^2,$$
$$\alpha=ab-cd,\beta=bc-da.$$

Зададим расчетные функции:

$$\mathrm{H}=A+B,$$
$$A=\left(a^2-bd\right)^2+\left(b^2-ca\right)^2+\left(c^2-db\right)^2+\left(d^2-ac\right)^2,$$
$$B=\left(ab-cd\right)\left(bc-da\right)+\left(bc-da\right)\left(ab-cd\right).$$

Задача анализа функциональных равновесий сводится к исследованию на разных наборах элементов $[a,b,c,d]$ объектного множества условия $\mathrm{H}=A+B=9=[0]$.

Подчиним функции действию операции комбинаторного произведения и модульного суммирования.

Назовем ситуацию с обращением величины H в объектный ноль (элемент с номером 9) *ментальным равновесием*. Легко «видеть», что оно имеет место для любых элементов. Причина такой ситуации в свойствах множества при действии комбинаторной операции:

$$\left(a^2-bd\right)^2=\left(b^2-ca\right)^2=\left(c^2-db\right)^2=\left(d^2-ac\right)^2=7,$$
$$A=\left(a^2-bd\right)^2+\left(b^2-ca\right)^2+\left(c^2-db\right)^2+\left(d^2-ac\right)^2=7,$$
$$B=\left(ab-cd\right)\left(bc-da\right)+\left(bc-da\right)\left(ab-cd\right)=8,$$
$$\mathrm{H}=A+B=9=[0].$$

Ситуация меняется при «весовом» суммировании базисных функций или при их частичном объединении. Мы имеем модель анализа спектра ментальных равновесий.

Этот пример иллюстрирует *неравновесность ментального типа*, обусловленную двумя базовыми причинами: либо некорректным объединением факторов анализа, либо неполнотой учета допустимых условий и обстоятельств.

Подчиним функции действию пары модульных операций. Назовем ситуацию с обращением величины H в объектный ноль (элемент с номером 9) *физическим равновесием.*

В качестве начальных данных анализа выберем элементы

$$a=12,b=19,c=21,d=25.$$

На указанных функциях получим

$$A=20,B=25,$$
$$\varphi=a+b+c+d=22.$$

Условия физических равновесий получают вид

$$\left(A+B\right)A+\varphi=9=[0],$$
$$\left(A+B\right)B+B=9=[0].$$

Для физического равновесия естественна система свойств. Проиллюстрируем на примерах это свойство. Получим, например, таблицу значений:

a	b	c	d	A	B	$A+B$	$\mu(A,B)=9$
10	15	21	2	22	4	17	$(A+B)B=9$
5	16	9	27	20	9	20	$(A+B)B=9$
7	23	13	10	25	4	13	$(A+B)A=9$

.

На множестве элементов $a=1,b=2,c=3,d=4$ получим значения $A=16,B=21,A+B=7$ с условием физического равновесия

$$[2](A+B)+(A+B)B+(A+B)A=9.$$

Оно «объединило» найденные ранее законы равновесий.

Заметим, что мы имеем на указанном алгоритме модель функциональной топологии.

Дополнение 1. Электродинамика без ложных ограничений и сингулярностей

Общеизвестно, что релятивистская электродинамика Максвелла, построенная в начале прошлого века, базируется не только на своих уравнениях, но и на теории относительности. Согласно принятой модели, она имеет сингулярности при скоростях движения, равных скорости света в вакууме. В ней невозможно построение пространственно-временной модели структурных частиц света, так как такой подход вступает в противоречие с группой Лоренца. В ней нет места группе Галилея, и потому отрицаются механические модели света, как и аналогия с динамикой тел с ненулевой массой. В модели не учитываются условия измерения, в частности влияние измерительных устройств на параметры электромагнитного поля. Указанные обстоятельства, равно как и ряд других условий и обстоятельств, инициируют деятельность по обобщению электродинамики Максвелла. Основное предположение таково: электродинамика Максвелла вместе с теорией относительности образуют неполную модель электромагнитных явлений. Требуется сконструировать модель обобщенной электродинамики, в рамках которой объяснение релятивистских эффектов дается на основе решения обобщенной системы уравнений электродинамики. Перерасчет величин в соответствии с группой Лоренца следует рассматривать как алгоритм ограниченного, частного анализа пространства решений в соответствии со структурой симметрии уравнений. Этот метод на начальной стадии был развит Ли. В настоящее время он широко применяется в физике и математике, не заменяя и не отрицая анализируемые системы уравнений.

В этом разделе рассмотрен вариант обобщенной электродинамики Максвелла, в котором релятивистские эффекты получаются на основе решения обобщенной системы уравнений. Модель позволяет объединить группу Галилея и группу Лоренца в новый объект, названный сигруппой Гало. В ней отсутствуют сингулярности стандартной модели, а также ограничения на скорость света. Модель явно учитывает условия измерения в электродинамике на основе введения в теорию новой скалярной физической величины, названной показателем отношения. Начальной стадии измерения поставлена в соответствие группа Галилея, а с конечной стадией измерения ассоциирована группа Лоренца.

Обоснование потребности обобщения классической электродинамики

При анализе модели электродинамики, прежде всего, нужно учесть, что её уравнения описывают согласованную систему экспериментальных данных, которые получены на основе показаний приборов, в частности, часов, изготовленных и действующих, как и само поле, в трехмерном евклидовом пространстве. По этой причине любые попытки применения других моделей пространства и времени должны быть корректно обоснованы.

Электродинамика базируется на векторе электрического поля $\vec{E}$ и магнитного поля $\vec{B}$. Они могут быть непосредственно измерены приборами и математически объединены в форме антисимметричного тензора F_{mn}. Заметим, что эта возможность косвенно указывает на согласованность в структуре электродинамики пары инерциальных движений, присущих физическим телам: поступательного и вращательного типа. Тензор электромагнитного поля принято задавать на основе «неизмеримого» 4-потенциала A_k дифференциальным выражением

$$F_{mn} = \frac{\partial A_m}{\partial x^n} - \frac{\partial A_n}{\partial x^m}.$$

Есть две «ростковые точки» у этого выражения. Во-первых, представляет интерес тензор, полученный суммированием указанных частных производных. Анализ показал, что таким образом можно сконструировать модель массодинамики (гравитации), аналогичную модели электродинамики. Более того, плюс и минус в рассматриваемых выражениях получает интерпретацию различия в расположении пары базовых объектов (нейтральных электрических и гравитационных предзарядов) для атомов света и атомов гравитации. Во-вторых, 4-потенциалы можно выразить через скорости и ускорения «тонкой материи» $u^k, \dot{u}^k$, в форме выражения

$$A_k = \sigma_{kp} u^p + \kappa_{kp} \dot{u}^p .$$

При таком моделировании электродинамика модифицируется к виду механической модели, что обеспечивает дополняющее друг друга фундаментальное *объединение электродинамики и механики*. Аналогичное свойство присуще уравнениям двухтензорной массодинамики, сконструированной по аналогии с двухтензорной электродинамикой. На данной стадии понятно, что обобщение электродинамики, в котором содержится скорость физической среды, в том числе детекторов излучения и первичных источников света, становится двухуровневой моделью материи. Уравнения такой модели, если они сконструированы корректно, будут учитывать скорости и ускорения «грубой» и «тонкой» материи. Из общих соображений ясно, что электродинамика без учета все системы скоростей недостаточна для корректного и глубинного описания физической реальности и доступной совокупности экспериментальных данных.

Ситуация усложняется при учете того факта, что физическая модель классической электродинамики содержит ещё два фундаментальных звена. Первое фундаментальное звено двухтензорной, классической модели электродинамики образует тензорная плотность индукций электромагнитного поля $\tilde{H}^{ik}$, посредством которой характеризуется электромагнитное поле в физической среде. В простом случае эта величина задается на основе индукции электрического поля $\vec{D} = \varepsilon \vec{E}$, и индукции магнитного поля $\vec{H} = \frac{1}{\mu}\vec{B}$, повторно косвенно подтверждая факт объединения возможных механических движений поступательного и вращательного типа. Диэлектрическая проницаемость ε и магнитная проницаемость μ фундаментальным образом характеризуют скорость распространения электромагнитного излучения формулой

$$c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon\mu}}.$$

Принимая аналогию гравитации и электромагнетизма, мы вправе ожидать, что аналогичное выражение пригодно для нахождения скорости распространения гравитационного излучения в двухтензорной модели массодинамики, в которой уравнения для полей дополнены уравнениями для индукций гравитации.

Второе фундаментальное звено двухтензорной модели электродинамики образует тензор четвертого ранга, связывающий между собой тензорную плотность индукций с тензором электромагнитного поля выражением

$$\tilde{H}^{ik} = \tilde{\sigma}\chi^{ikmn} F_{mn}.$$

Поскольку физические материалы и условия распространения света являются самыми разными, наибольшую сложность для построения корректной расчетной модели задает проблема выбора структуры тензора χ^{ikmn}. Заметим, что без правильного задания этой системы величин Борн М. называл электродинамику «пустой моделью».

Классическая электродинамика, записанная математически на основе системы экспериментальных данных Максвеллом в 4-мерной форме, предложенной Минковским, выглядит так:

$$\partial_{[k} F_{mn]} = 0, \partial_k \tilde{H}^{ik} = \tilde{s}^i = \tilde{\rho} v^i, \tilde{H}^{ik} = \tilde{\sigma} \chi^{ikmn} F_{mn]}.$$

Здесь $\tilde{s}^i = \tilde{\rho} v^i$ - плотность электрических токов. Данная линейная система уравнений при корректном применении начальных и граничных условий описывает огромное количество экспериментальных данных. Таковы эффекты распространения и преломления света, дифракции в форме преодоления препятствий с появлением света в области геометрической тени, интерференции в форме волнообразного соединения излучения от двух и более источников и т.д.

Однако эта модель не может описывать дискретные свойства полей и индукций. Так проявляет себя фотоэффект, эффект Комптона, таковы спектры излучения и поглощения атомов и молекул, эффекты генерации элементарных частиц при взаимодействии излучения высокой частоты.

Задачи такого типа решаются квантовой электродинамикой. Она дополнила классическую электродинамику системой новых допущений, подтвержденных экспериментально. Основным допущением, так или иначе, стало представление о квантах света: неких бесструктурных «сгустках» энергии. Но тогда для описания, например, спектра атома водорода применяется уже не электродинамика, а модель микродинамики в форме волновой механики. Часто для этого применяется уравнение Шредингера.

Успехи квантовой электродинамики бесспорны. Бесспорно также и то, что квантовая электродинамика есть самостоятельный раздел физики, который только «прикасается» к классической электродинамике. Фактически, эти два раздела физики разделяет пропасть в плане структуры, методик и алгоритмов расчета.

Однако есть пара фундаментальных «точек соприкосновения» классической и квантовой электродинамик. Одна «точка прикосновения» в том, что в обеих дисциплинах свет рассматривается по методике, принятой в термодинамике: без учета структуры исследуемых объектов, по эмпирически доступным, «внешним» проявлениям исследуемого явления. Конечно, такой подход практичен, если он дает все необходимые ответы. Однако жизнь показывает, что всегда наступает этап развития, когда теория и практика «приоткрывают двери» к глубинной структуре и свойствам исследуемых явлений. Структурная, атомная модель объектов и явлений, которая пришла в физику под названием молекулярно-кинетическая теория, дала ответы на вопросы, неразрешимые методами термодинамики. Такова модель Максвелла распределения скоростей для частиц газа, теория теплопроводности и электропроводности, модели статистических распределений Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака и т.д.

Главным звеном любой структурной модели является теоретическое и экспериментальное обоснование наличия неких базовых объектов, из которых образован исследуемый макрообъект и которые характеризуются определенным взаимодействием, имеют отношения между собой и с внешним «макромиром». По этой причине требуются весомые теоретические аргументы, подтверждаемые экспериментами, которые далеко не так просты и очевидны, когда речь идет об экспериментах для базовых объектов с очень малыми размерами. Понятно, что внешние и внутренние проявления явлений могут быть похожими, но могут быть и совершенно различными. Так, на первый взгляд, выглядит различие уравнений движения вязкой жидкости и уравнений микродинамики в форме Шрёдингера. С философской точки зрения, утверждающей единство реальности, а потому некоторое сходство микро- и макроявлений и объектов, подобие и единство двух уровней материи обязательно имеет место. В настоящее время с разных точек зрения и разными способами ведется научная деятельность по переходу от «термодинамических», бесструктурных

моделей света и гравитации к «атомным, молекулярным» моделям. Сделать это непросто по многим причинам.

На первом месте, пожалуй, находятся препятствия, обусловленные специальной теорией относительности – СТО. Эта «станция технического обслуживания» вместо ремонта «автомобилей» делает все, чтобы «не выпускать их из гаража». Идея Эйнштейна о синхронизации времени, достаточная для условного вывода преобразований Лоренца, необоснованно принята в качестве фундаментального свойства времени. При этом авторитарно утверждена единственность такой модели. Дополнительным аргументом в подтверждение корректности «релятивистского» подхода Эйнштейна принята 4-мерная модель пространства Минковского. Нетрудно понять, что оба указанных пункта теории пространства и времени необычайно слабы. Признание субстанциональности времени интересно с философской точки зрения, но никак не подтверждено экспериментально. Пространство Минковского есть пространство скоростей. На это многократно указывал Зоммерфельд. Но и в то время, да и теперь, далеко не всем доступен этот подход и эта корректная точка зрения. Для ее понимания и принятия нужен высокий уровень образования и глубина физического мышления. По указанной причине некорректно «смешивать» свойства пространства размеров и пространства движений. Но для запутывания ситуации это смешение эффективно.

Расчетные сингулярности, которые имеют место в электродинамике Максвелла, анализируемой методами теории относительности, с начала прошлого века возведены в ранг категории физических сингулярностей. Принята точка зрения, что таковы свойства света и физической реальности, а не недостатки применяемой теории.

Из многочисленных фактов следует, что природа искусно преодолевает сингулярности. Их наличие в нашей теории есть лишь аргумент в пользу деятельности по нахождению средств и приемов по «преодолению» сингулярности. Правильнее для творческой личности рассмотреть, что упущено в модели, какие факторы способны «снять» сингулярности? В теории катастроф и бифуркаций давно принят тезис: наличие сингулярностей является поводом для конструирования более тонкой модели. Теория света инициирует создание обобщенных, более глубоких моделей.

Заметим, что еще более глубокий «застой» имеет место в теории физических зарядов. И в классической, и в квантовой электродинамике деятельность в этом направлении практически прекращена с начала прошлого века. Не разрабатываются, и не считаются актуальными попытки структурного моделирования зарядов. Нет ни концепции, ни минимальных сведений об ожидаемых и возможных свойствах системы предзарядов, а также об их структуре. Складывается впечатление, что теория света и теория зарядов имеют нечто единое в своей основе, что до сих пор не понято нами и не применено ни в теории, ни на практике.

Издавна принята точка зрения, что *классическая электродинамика* полна и завершена. В неё нечего добавить, нет ни необходимости, ни потребности «оживив» данную модель. Против этой точки зрения решительно и многократно выступал Дирак П.. Однако ни ему, ни другим теоретикам не удалось предложить нечто такое, что приведет классическую электродинамику к новому качеству.

Ситуация изменилась в начале нашего века с принятием точки зрения, что классическая электродинамика сущностно неполна.

Отметим, по меньшей мере, 4 фундаментальных условия, которые отсутствуют в электродинамике Максвелла и которые нужно корректно учесть.

Во-первых, в электродинамику нужно ввести скорость движения первичного источника $\vec{u}_{fs}$. Понятно, что если этой величины нет в теории, а она «запрещена» принципом независимости скорости света от скорости первичного источника излучения, то она не появится в расчетных формулах. Если же эксперимент не подтверждает такой возможности, нужно разобраться, как и почему это происходит.

Во-вторых, теория относительности базируется на электродинамике вакуума. Этот подход некорректен физически, так как все эксперименты и того времени, и теперь, выполняются тся в реальных средах. Например, это газовая среда, показатель преломления которой не равен единице.

В-третьих, и это в основном моя точка зрения, в электродинамику следует ввести качественно новую нормированную величину: показатель отношения света к среде w. Он характеризует стадию динамического процесса взаимодействия света со средой: если $w=0$, то этого взаимодействия нет, если $w=1$, то динамический процесс завершился.

Тогда удается дать ответ на проблему симметрийного описания динамических процессов в электродинамике. В классической и в квантовой электродинамике нет конструктивного описания динамики процессов, есть относительно корректное описание итогов этой динамики. Оно может быть достаточным для практики, но всегда важно знать, как протекает динамический процесс. Ведь только в этом случае появляется возможность управления динамикой, решая одну из главных задач физики.

В-четвертых, нужно принять во внимание, что попытка описания света в форме структурированных частиц должна быть согласована с тем фактом, что физические тела в отсутствие внешних воздействий сохраняют не только свою скорость, но и свое вращение. Оба эти движения согласованы друг с другом и при взаимодействиях могут взаимно влиять друг на друга.

В-пятых, ниоткуда не следует, что любые явления в электродинамике можно описать линейной теорией, к разряду которых в ее дифференциальной части является электродинамика Максвелла. При больших плотностях энергии, а также при больших скоростях и ускорениях ситуации могут быть сущностно более сложными. Для их оценки и описания могут потребоваться более сложные связи между полями и индукциями.

В-шестых, идея о наличии частиц света с наличием внутренней структуры инициирует проблему анализа и конструирования нелокальных моделей электромагнитных явлений.

Фактически, проблема обобщения классической электродинамики состоит в том, чтобы, на первом шаге, учесть все указанные условия и обстоятельства для построения расширенной модели, достаточной для описания известных фактов без применения теории относительности и без расчетных сингулярностей. На втором шаге необходимо получить новые предсказания, новые эффекты, допускающие экспериментальную проверку. На третьем шаге требуются дополнительные допущения и алгоритмы для конструирования моделей частиц света, а также извлечения следствий из таких моделей.

В данном разделе представлено первичное обобщение электродинамики Максвелла, в котором нет ограничений на скорость, отсутствуют расчетные сингулярности, присущие теории относительности, указаны новые эффекты и возможности их экспериментального подтверждения.

Обратим внимание на условия и обстоятельства, которые требуется корректно учесть.

Заметим, что в начале прошлого века перед физиками стояла задача учета скоростей в электродинамике (об учете ускорений до настоящего времени почти ничего не сделано). В модели Максвелла скоростей не было, но сама теория была революционной. Векторные уравнения электродинамики таковы:

$$rot\ \vec{E} = -\frac{1}{c}\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}, div\ \vec{B} = 0$$

$$\nabla \times \vec{H} = \frac{4\pi}{c}\vec{j} + \frac{1}{c}\frac{\partial \vec{D}}{\partial t}, \nabla \cdot \vec{D} = 4\pi\rho$$

Но все практические задачи неразрывно связаны со скоростями. Таких скоростей несколько: скорость физической среды $\vec{u}_m$, скорость первичного источника излучения $\vec{u}_{fs}$,

скорость измерительного устройства $\vec{u}_d$, которую можно отождествлять со скоростью специально устроенной среды, скорость наблюдателя $\vec{u}_p$, скорость электрических зарядов $\vec{u}_q$, скорость эфира $\vec{u}_e$, скорости $\vec{u}_g(k), k = 1,2 \ldots$ ассоциированные с гравитацией или другими физическими факторами, которые не сводятся к указанным. Об ускорениях, спектр которых так же широк, как и спектр скоростей, речь тогда не шла.

Варианты описания экспериментальных фактов в электродинамике, учитывающей скорости, предлагались разными авторами.

Победила концепция Эйнштейна. Он проанализировал модель вакуумной электродинамики Максвелла в формулировке Лорентца, используя элементы симметрийного анализа. Была доказана инвариантность исследуемых уравнений относительно пространственно-временных преобразований, получивших название группы Лорентца. Эти преобразования были получены независимо от модели электромагнитных явлений на основе использования принципиально новой концепции: относительности одновременности, базирующейся на алгоритме световой синхронизации часов для разных инерциальных наблюдателей. На основе группы Лорентца была единым образом описана вся совокупность экспериментальных фактов в электродинамике, учитывающей относительные движения среды и наблюдателей. Это удалось сделать без использования концепции эфира, без некоторой физической модели взаимодействия электромагнитного поля со средой. Анализ базировался на классическом подходе к измерению, согласно которому измерение не влияет на параметры поля. Согласие с экспериментальными фактами было достигнуто не на алгоритмах решения системы уравнений электродинамики, а на основе симметрийного подхода, базирующегося на группе Лорентца, связывающей параметры поля для разных инерциальных наблюдателей. Этот подход стандартен в рамках симметрийного анализа, так как симметрия уравнений физической теории действует в пространстве решений. В начале прошлого века это обстоятельство не было понято и поэтому симметрийные преобразования наделялись «мистическим» содержанием. Относительность одновременности Эйнштейна есть проявление этой «мистики».

Позднее Минковский математически развил подход Эйнштейна. Во-первых, он ввел в рассмотрение четырехмерное пространство, которой названо его именем с интервалом

$$ds^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2 - c^2 dt^2.$$

Этот интервал инвариантен относительно преобразований Лорентца:

$$dx' = \frac{dx - udt}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}}, dy' = dy, dz' = dz, dt' = \frac{dt - \frac{u}{c^2}dx}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}}.$$

Несколько странно, что сингулярность этих преобразований при скорости, равной скорости света в вакууме, не явилась сдерживающим фактором для применения на их основе новых фундаментальных выводов и предсказаний.

Новое пространство сущностно отличалось от трехмерного евклидового пространства, в котором традиционно анализировались физические модели.

Впервые в расчетной практике время и пространство образовали единый континуум. Появилась возможность интерпретировать явления в электродинамике, учитывающей скорости, как проявление новых граней пространства и времени.

Проявлял эти свойства свет и потому модель поля как бесструктурной, полевой сущности не вступала в противоречие с бесструктурной геометрией пространства Минковского. Никак не замечался тот факт, что мы анализируем скорости. По этой причине модель Минковского есть одна из моделей пространства скоростей.

Заметим, что в то время бесструктурного описания света и пространства было достаточно дли описания доступного множества противоречивых экспериментальных данных. О какой структуре света могла идти речь, если даже структура атома была неизвестна?

Во-вторых, Минковский применил преобразования Лорентца *к электродинамике сред*, в которой учитываются не только поля, но и индукции. Он получил соотношения, в которые вошла скорость $\vec{U}$, отождествляемая со скоростью физической среды $\vec{U}_m$:

$$\vec{D} + w\left[\frac{\vec{U}}{c} \times \vec{H}\right] = \varepsilon\left(\vec{E} + \left[\frac{\vec{U}}{c} \times \vec{B}\right]\right)$$

$$\vec{B} + w\left[\vec{E} \times \frac{\vec{U}}{c}\right] = \mu\left(\vec{H} + \left[\vec{D} \times \frac{\vec{U}}{c}\right]\right)$$

Была получена полная система уравнений электродинамики, решения которой позднее широко использовались в решении электродинамических задач. Однако она не давала объяснения всей совокупности экспериментальных фактов без привлечения специальной теории относительности Эйнштейна. Нужна была дополнительно группа Лорентца, непонимание которой дополнялось идеей относительности одновременности Эйнштейна, формально придававшей этой группе фундаментальный статус.

В моделях электромагнитных явлений того времени (что имело место еще длительное время) никак не учитывалась скорость первичного источника излучения $\vec{u}_{fs}$, а также и скорость наблюдателя $\vec{u}_d$, хотя независимость скорости света от этих параметров постулирована в электродинамике вакуума по Эйнштейну. На основе неполной модели электромагнитных явлений было сделано заключение, что максимальной скоростью в Природе является скорость света в вакууме.

Полученное согласие проведенного расчета с экспериментом косвенно свидетельствовало о законности и фундаментальности концепции относительности одновременности и об отсутствии единого времени для разных инерциальных наблюдателей.

Наличие сингулярности в преобразованиях Лорентца при скорости, равной скорости света в вакууме, не только ограничило скорость света, но и скорости физических тел. Пространство Минковского как пространство размеров физических объектов не допускало возможности для построения структурной модели частиц света. Возможность конечных размеров частиц света в собственной системе отсчета не могла быть согласована с бесконечными размерами этой частицы в других системах отсчета, движущихся относительно данной. Но и потребности в таком подходе или в создании такой модели не было вплоть до появления концепции фотона как «сгустка энергии». В корпускулярной модели света есть потребность в изучении структуры корпускулы, но об этом не может быть речи в рамках модели, базирующейся на специальной теории относительности.

В силу указанных обстоятельств было бы желательно обобщить электродинамику Максвелла таким образом, чтобы релятивистские эффекты получались как решения полной системы уравнений (учитывающей весь спектр скоростей) без привлечения теории относительности. В этом варианте появляются основания для построения корпускулярной, структурной модели света, потребность в которой вытекает из совокупности экспериментов середины и конца прошлого века. Таковы явления фотоэффекта, Комптона и данные, подтверждающие аналогию между сечениями и амплитудами взаимодействия адронов и γ - квантов.

Представим вариант обобщенной электродинамики Максвелла, в котором релятивистские эффекты получаются на основе решения полной системы уравнений, учитывающих специфические параметры решаемых задач и в которой нет ограничений на скорости.

Электродинамика Максвелла со сверхсветовыми скоростями

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 Лоренца в этом случае задает в пространстве решений алгоритм кинематического описания физических явлений в электродинамике движущихся сред, в частности, эффекта Доплера 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 $r_e \approx 10^{-22}$ м. Известно, что электрон и позитрон рождаются при столкновении γ - квантов:

$$\gamma + \gamma \Rightarrow e^- + e^+$$

Описание таких явлений проводится квантовой электродинамикой, но в ней по-прежнему квантовые частицы бесструктурны. 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. Отметим, что 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.

Но в релятивистском подходе есть своя специфика согласования эксперимента и расчета в электродинамике и механике. Она базируется на анализе 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 симметрии форминвариантности. Реальная ситуация иная: симметрия обычно «уже» физической модели по своим свойствам и возможностям.

Уравнения Максвелла в пространстве-времени Ньютона

Будем исходить из модели, базирующейся на концепции единичного наблюдателя. Пусть он обеспечен необходимыми измерительными устройствами, достаточными для исследования электромагнитных явлений. Примем точку зрения, что наблюдатель использует «абсолютные» эталоны длины и времени в соответствии с физической моделью пространства Ньютона $R^3 \times T^1$. Фактически это означает принятие одного из вариантов проведения оценок и вложения опыта. Так фиксируется пространство для измерительных устройств и для величин, которые измерены в эксперименте.

Физические законы электродинамики Максвелла также задаются в $R^3 \times T^1$. В соответствии с принятым подходом мы записываем уравнения в форме трехмерных операторов rot и div:

$$\nabla\times\vec{E} = -\frac{1}{c}\frac{\partial\vec{B}}{\partial t}, \nabla\vec{B} = 0,$$

$$\nabla\vec{D} = 4\pi\rho, \nabla\times\vec{H} = \frac{1}{c}\frac{\partial\vec{D}}{\partial t} + 4\pi\frac{\vec{j}}{c}.$$

Объединим векторные поля в тензоры

$$F_{mn} = \begin{pmatrix} 0 & B_z & -B_y & -iE_x \\ -B_z & 0 & B_x & -iE_y \\ B_y & -B_x & 0 & -iE_z \\ iE_x & iE_y & iE_z & 0 \end{pmatrix}, \ldots H^{ik} = \begin{pmatrix} 0 & H_z & -H_y & -iD_x \\ -H_z & 0 & H_x & -iD_y \\ H_y & -H_x & 0 & -iD_z \\ iD_x & iD_y & iD_z & 0 \end{pmatrix},$$

Дифференциальные уравнения Максвелла получают вид

$$\partial_{[k}F_{mn]} = 0, \ldots\ldots \partial_k H^{ik} = S^i.$$

Отметим очевидный факт, что уравнения инвариантны относительно невырожденных линейных преобразований координат. В частности, они инвариантны как относительно группы Галилея, так и относительно группы Лорентца.

Здесь ∂_k - частные производные по координатам

$$x^1 = x, x^2 = y, x^3 = z, x^0 = ict \ .$$

Примем следующую постановку задачи: найти обобщение уравнений Максвелла, из которого, учитывая свойства реальных физических сред и не используя какой-либо модели эфира, удастся единым образом описать опыты Бредли, Доплера, Физо, Майкельсона, «постоянство» скорости света в вакууме по Эйнштейну. Построить модель динамического изменения инерции поля, оставаясь в рамках концепции ньютоновского пространства и времени.

Обобщенная связь полей и индукций

Известно, что в покоящейся, изотропной среде связь полей и индукций имеет вид

$$\vec{D} = \varepsilon\vec{E}, \ldots\ldots \vec{B} = \mu\vec{E},$$

где ε, μ - диэлектрическая и магнитная проницаемости. Эти уравнения не содержат скоростей и факторов управления полями и средой. Поэтому они относительно простые.

В общем случае связи, как и все конкретное, могут быть чрезвычайно сложными, более того, они способны управлять явлениями. Их нахождение является сложной задачей, которая не имеет формализованного решения.

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, $d\Theta^2 = \Theta_{ij}dx^i dx^j$. На начальном этапе моего анализа выражение для Ω^{im} было найдено на основе решения системы нелинейных алгебраических уравнений. Они следуют из обобщенной формальной связи для полей и индукций. При равной нулю векторной скорости они переходят в известные уравнения.

Было получено обобщение

$$\Omega^{im} = \frac{1}{\sqrt{\mu}}\left[\Theta^{im} + \left(\frac{\varepsilon\mu}{\chi} - 1\right)U^i U^m\right].$$

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,

$$d\Theta = \frac{icdt}{\sqrt{\chi}}\left(1 - \chi\frac{U^2}{c^2}\right)^{1/2}, U^k = \frac{dx^k}{d\Theta} = \frac{\sqrt{\chi}}{ic}\frac{dx^k}{dt}\left(1 - \chi\frac{U^2}{c^2}\right)^{-1/2}.$$

При определении $U_n = \Theta_{nk}U^k$ получим $U^kU_k = 1$. С учетом антисимметрии F_{mn} и H^{ik} можно использовать выражение

$$H^{ik} = \Omega^{ikmn}F_{mn}, \dots \Omega^{ikmn} = 0{,}5\left(\Omega^{im}\Omega^{kn} - \Omega^{in}\Omega^{km}\right)$$

с условиями

$$\Omega^{ikmn} = -\Omega^{iknm} = -\Omega^{kimn}$$

Начальный вариант обобщения состоял в том, что уравнения Максвелла оставались неизменными

$$\nabla \times \vec{E} = -\frac{1}{c}\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}, \dots\dots \nabla \cdot \vec{B} = \overrightarrow{0},$$

$$\nabla \cdot \vec{D} = 4\pi\rho, \dots\dots \nabla \times \vec{H} = \frac{1}{c}\frac{\partial \vec{D}}{\partial t} + \frac{4\pi}{c}\vec{j}\,.$$

Были частично деформированы связи между полями и индукциями в форме:

$$\vec{D} + \chi\left[\frac{\vec{U}}{c} \times \vec{H}\right] = \varepsilon\left(\vec{E} + \left[\frac{\vec{U}}{c} \times \vec{B}\right]\right), \dots\dots \vec{B} + \chi\left[\vec{E} \times \frac{\vec{U}}{c}\right] = \mu\left(\vec{H} + \left[\vec{D} \times \frac{\vec{U}}{c}\right]\right).$$

На этой стадии требуется решить ряд проблем:

а) Какое выражение для скорости следует использовать?
б) Требуется ли, и каким образом, менять дифференциальные уравнения Максвелла, если принято решение об изменении величины χ?
в) Какие физические и математические следствия даёт предлагаемое обобщение?

Покажем, что предложенные связи между полями и индукциями переходят в известные. Действительно, при скорости $\vec{U}$, равной нулю, имеем

$$U^k|_{\vec{U}=0} = \left(0,0,0,\sqrt{w}\right),$$

$$\Omega^{ij}|_{\vec{U}=0} = \alpha\Theta^{ij}, \dots\dots i,j = 1,2,3, \dots\dots \Omega^{0i} = \Omega^{i0} = 0$$

$$\Omega^{00}|_{\vec{U}=0} = \frac{1}{\sqrt{\mu}}\left[w + \left(\frac{\varepsilon\mu}{w} - 1\right)w\right] \equiv \varepsilon\sqrt{\mu}.$$

Модельная задача

Пусть источник первичного излучения движется вокруг Земли в вакууме со скоростью $\vec{U}_{fs}$, которая является скоростью первичного источника $\vec{U}|_{\rho=0} = \vec{U}_{fs}$. 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

$$\vec{U}|_{\rho=\rho_0} = \vec{U}_m.$$

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, принимая точку зрения, что взаимодействие поля со средой есть динамический процесс, у которого есть стадии, задаваемые отношением $w(\rho)$.

Примем основное допущение: подчиним скорость $\vec{U}$ релаксационному уравнению

$$\frac{d\vec{U}}{d\xi} = -P_0(\vec{U} - \vec{U}_m), \ldots\ldots \vec{U}|_{\xi=0} = \vec{U}_{fs}, \ldots\ldots \xi = \rho/\rho_0.$$

Этот подход согласуется с физической постановкой анализируемой задачи. Ведь из-за взаимодействия со средой скорость первичного источника излучения U_{fs} обязана релаксировать к скорости вторичного источника излучения U_m. Получим решение

$$\vec{U} = (1-w)\vec{U}_{fs} + w\vec{U}_m, \quad w = 1 - \exp\left(-P_0\frac{\rho}{\rho_0}\right).$$

Показатель отношения w введен в модель из физических соображений. Он необходим при анализе динамики явления. Тогда, например, получим

$$\vec{U}\Big|_{\rho=\rho_0} = \vec{U}_{fs}, \quad w\Big|_{\rho=0} = 0, \quad \vec{U}\Big|_{\rho=\rho_0} = \vec{U}_m, \quad w\Big|_{\rho=\rho_0} = 1.$$

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 подчинены динамическому процессу.

Решения уравнений Максвелла при постоянном показателе отношения

Чтобы «почувствовать» ситуацию, желательно рассмотреть вначале простой вариант. Представляет интерес электродинамика с постоянным показателем отношения. В этом случае уравнения для потенциалов поля A_m в их четырехмерной форме при фиксированном значении показателя отношения, когда $w = const$ имеют вид:

$$\left[\Theta^{kn}\frac{\partial}{\partial x^k}\frac{\partial}{\partial x^n} - (\varepsilon\mu - w)\left(V^k\frac{\partial}{\partial x^k}\right)^2\right]A_m = -\mu U^i\Theta_{im}, V^k = \frac{U^k}{\chi}$$

с условием 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

$$\vec{E} = \frac{1}{c}\frac{\partial\vec{A}}{\partial t} - \nabla\phi, \quad \vec{B} = \nabla\times\vec{A}$$

получим уравнения

$$\hat{L}\vec{A} = -\frac{4\pi\mu}{c}\left\{\vec{J} + \frac{\sigma\Gamma^2}{\sigma + w}\frac{\vec{U}}{c}\left(w\vec{U}\cdot\vec{J} - c^2\rho\right)\right\},$$

$$\hat{L}\varphi = -4\pi\mu\frac{\Gamma^2}{w+\sigma}\left\{\rho\left(1 - \varepsilon\mu\frac{U^2}{c^2}\right) + \sigma\frac{\vec{U}\cdot\vec{J}}{c^2}\right\}$$

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

$$\hat{L} = \left(\Delta - \frac{w}{c^2}\frac{\partial^2}{\partial t^2}\right) - \sigma\frac{\Gamma^2}{c^2}\left(\frac{\partial}{\partial t} + \vec{U}\cdot\nabla\right)^2,$$

$$\sigma = \varepsilon\mu - w, \quad \Gamma^2 = \left(1 - w\beta^2\right)^{-1}, \quad \beta = \frac{U}{c}.$$

Функция Грина для векторных уравнений такова:

$$G_0\left(\vec{r}, t\right) = 16\pi^4\mu\left(r^2 + \xi^2\right)^{-1/2}\delta\left(t - \frac{1}{c}\frac{\varepsilon\mu - \beta^2 w^2}{\left(1 - w\beta^2\right)\sqrt{\varepsilon\mu}}\left(r^2 + \xi^2\right)^{1/2}\right).$$

В цилиндрической системе координат, радиус-вектор которой есть $R = \left(\rho^2 + z^2\right)^{1/2}$, имеем величины

$$r^2 = \rho^2\frac{\varepsilon\mu\left(1 - w\beta^2\right)}{\varepsilon\mu - \beta^2 w^2}, \quad \xi = z - \frac{\varepsilon\mu - w}{\varepsilon\mu - \beta^2 w^2}Ut.$$

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

$$\vec{V}_g = \frac{\partial\omega}{\partial\vec{K}} = c\,\frac{K + \sigma\Gamma^2 c^{-2}\vec{U}\left(\omega - \vec{K}\cdot\vec{U}\right)}{\dfrac{\omega}{c}w + \sigma\Gamma^2 c^{-1}\left(\omega - \vec{K}\cdot\vec{U}\right)}$$

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 обобщить уравнения Максвелла. Здесь проявляет себя спектр возможностей: возможна замена частных производных на «ковариантные» производные с дополнительным тензором, возможен учет нелинейных и нелокальных дополнений в теории, скалярный показатель отношения может быть заменен его векторным или тензорным вариантом.

Анализ полученных выражений

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.

2. Обобщенная электродинамика Максвелла согласуется с опытами Майкельсона. Согласно условиям его экспериментов, 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

$$\vec{V}_g = \frac{c}{n}\frac{\vec{K}}{K}.$$

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.

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:

$$\frac{\omega - \vec{K}\cdot\vec{U}_\xi}{\left(1 - w_\xi \frac{U_\xi{}^2}{c^2}\right)^{1/2}} = const.$$

Заметим, что, начиная от работ Эйнштейна, так поступали все, кто пытался рассчитать изменения параметров электромагнитного поля. Такая связь параметров не следует непосредственно из уравнений Максвелла.

Это обстоятельство позволяет нам считать (и дальнейший анализ подтвердит это предположение) , что скорость $\vec{U}_\xi$ может быть отличной от введенной выше обобщенной скорости $\vec{U}$. Зададим для нее, аналогично $\vec{U}$, уравнение

$$\frac{d\vec{U}_\xi}{d\xi} = -P_\xi\left(\vec{U}_\xi - \vec{U}_*\right), \quad \vec{U}_\xi\Big|_{\rho=0} = \vec{U}_{fs}.$$

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

$$\vec{U}_\xi = \vec{U}_{fs} + w_\xi \vec{U}_m, \quad w_\xi = 1 - \exp\left(-P_\xi \frac{\rho}{\rho_0}\right).$$

ведет себя иначе, чем полученное для 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 физического 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, отображают лишь верхушку айсберга, центр тяжести которого находится далеко от нашей «поверхности обзора». Кроме внешних проявлений электромагнетизм имеет внутреннюю структуру и внутреннюю динамику.

Если мы принимаем точку зрения, что свет представляет собой систему, состоящую из частиц света со своей внутренней структурой, то идея о наличии внешних и внутренних параметров в модели электромагнитного поля совершенно естественна. Понятно, что внутренняя структура может проявлять себя внешними признаками, но, в основном, она будет скрыта по той причине, что «игра внутренних факторов» может быть принята и понята только в тех экспериментах, которые дают нам эти «внутренние» параметры поля.

Динамика эффекта Доплера 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, полагая

$$w = w_\xi .$$

Объединим в единую систему дисперсионное уравнение и фазовое условие:

$$c^2 K^2 - w\omega^2 = \Gamma^2 (\varepsilon\mu - w)\left(\omega - \vec{K}\cdot\vec{U}\right)^2 ,$$

$$\omega = \omega_0 \left(1 - wU_\xi^2 / c^2\right)^{1/2} + \vec{K}\cdot\vec{U}_\xi .$$

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:

$$A = 1 - a\frac{U_{fs}^2}{c^2}, \quad a = w + \varepsilon\mu w^2 - w^3 ,$$

$$B = w\frac{w_0}{c}\frac{U_{fs}}{c}b, \quad b = 1 + \varepsilon\mu - w ,$$

$$P = \frac{w_0^2}{c^2}\frac{U_{fs}^2}{c^2}q, \quad q = w^2 - 2w^3 + w^4 + 2\varepsilon\mu w^2 - w^3\varepsilon\mu .$$

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

$$\omega = \omega_0 \left[\left(1 - w \frac{U_{fs}^2}{c^2} \right)^{1/2} + \Phi \frac{U_{fs}^2}{c^2} \right]$$

зависит от w. Согласно расчетным данным вдали от поверхности Земли

$$K_x = 0, \quad K_z = -\frac{\omega_0}{c}, \quad \omega = \omega_0.$$

По мере приближения к Земле величины K_x, ω меняются непрерывно из-за изменения показателя преломления и показателя отношения w. В конце процесса, когда $w = 1$, получим

$$K_x = \frac{\omega_0}{c} \frac{U_{fs}}{c}, \quad \omega = \omega_0 \left(1 - \frac{U_{fs}^2}{c^2} \right)^{-1/2}.$$

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 не только конечные значения параметров динамического процесса, но и закон преобразования скорости поля 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.

Предложенное обобщение позволяет описывать именно динамику величин $\left(\omega, \vec{v}_g\right)$, выражая ее через начальные параметры явления:

$$\omega = \omega_0 + \left(\Phi - \frac{1}{2} w \right) \frac{U_{fs}}{c} \omega_B, \quad \vec{V}_g \equiv \frac{c}{n} \frac{\vec{K}}{K} + \left(1 - \frac{w}{n^2} \right) (1 - w) \vec{U}_{fs}.$$

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 измерительным устройствам.

Новые эффекты в обобщенной электродинамике

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».

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 $Q_\lambda \cong 10^{-4}$, 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 достаточно легко выполнен.

Согласно динамической модели изменения инерции электромагнитного поля, можно добиться, меняя разреженность движущегося газа, что полосы в интерферометре Физо станут двигаться, иллюстрируя сверхсветовые скорости.

3. *Возможность движения материальных тел со скоростью света в вакууме*. Анализ динамики поперечного эффекта Доплера 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. Тогда 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

$$c^2 K_x^2 = n^2\left(\omega^2 - \omega_0^2\right), \quad \omega = \omega_0\left(1 - \frac{U_{fs}^2}{c^2}\right)^{1/2} + \frac{n}{c}U_{fs}\left(\omega^2 - \omega_0^2\right)^{1/2}.$$

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

$$\sigma = \left[1 - U_{fs}^2 \left(1 + \Psi\right)/c^2\right]^{-1}, \quad \Psi = 2Q + Q^2, \quad n = 1 + Q.$$

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 $U_{fs} = C$:

$$\omega = \omega_0 \frac{1 + \frac{U_{fs}^{\ 2}}{C^2} \Psi}{\left(1 - \frac{U_{fs}^{\ 2}}{C^2}\right)^{1/2} + \sqrt{1 - \frac{U_{fs}^{\ 2}}{C^2} - \left(1 + \frac{U_{fs}^{\ 2}}{C^2} \Psi\right)\left(1 - \frac{U_{fs}^{\ 2}}{C^2}\left(1 + \psi\right)\right)}}.$$

Аналогично запишется выражение для массы.

Механический закон сохранения энергии для 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 закон:

$$E_{kin} = \Delta U.$$

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 $\Delta\omega$.

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 как формальным, так 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 линий в физическом пространстве-времени:

$$\alpha^2 \frac{d^2 x^i}{d\sigma^2} + \Gamma_{jk}{}^{i} \frac{dx^j}{d\sigma} \frac{dx^k}{d\sigma} - F^i(2) = 0.$$

Отметим, что интервал $d\sigma$ может быть нериманов, а связности $B^i{}_{jk}, \Gamma^i{}_{jk}$ могут быть неметрическими и дополняться тензорными добавками. Если

$$\Gamma^i_{jk} = 0, d\sigma = c\left(1 - \frac{v^2}{c^2} n^2 w\right)^{1/2} dt, \alpha^2 = m_0^*,$$

получим

$$\frac{m_0^{\,*}}{c\left(1-\frac{v^2}{c^2}n^2w\right)^{1/2}}\frac{d}{dt}\left(\frac{dx^i}{cdt\left(1-\frac{v^2}{c^2}n^2w\right)^{1/2}}\right)=F^i.$$

Примем зависимость вида

$$m_0^{\,*}=m_0\left(1-\frac{v^2}{c^2}n^2w\right)^{1/2}.$$

В этом варианте ненулевая масса способна стать нулевой при определенной скорости из-за взаимодействия с праматерией, по-видимому, тогда, когда скорость тела становится сравнимой с характерной скоростью, присущей праматерии. Динамика массы «скрыта» при использовании стандартного уравнения релятивистской теории. уравнений

Нами рассмотрен вариант формального продолжения динамики материальной точки. Он основан на концепции геодезических линий 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 характерным скоростям праматерии, например, к скорости «звука» в ней.

Выводы:

Возможно обобщение связей между полями и индукциями в электродинамике Максвелла, позволяющее учитывать все инерциальные факторы. Оно не использует специальной теории относительности, базируется на пространстве Ньютона, допускает сверхсветовые скорости и указывает условия, где и как их обнаружить.

Установлено, что эффекты Бредли, Майкельсона, Физо, Доплера имеют динамическую природу. Показано, что специальная теория относительности корректно связывает между собой начальные и конечные значения динамических процессов, соответствуя алгоритму модели черного ящика, поэтому она верна настолько, насколько пригоден указанный алгоритм.

Существует динамический механизм преобразования скорости первичного источника излучения в частоту электромагнитного поля из-за взаимодействия его со средой, при котором выполняется "механический" закон сохранения энергии.

Скорость света в движущемся разреженном газе может превысить скорость света в вакууме.

Тела ненулевой массы могут двигаться со скоростью света в вакууме.

Перспективы теории

Анализ генерирует идею о возможности структурных частиц света, состоящих из базовых объектов праматерии. В частности, у частиц света должны быть продольные и поперечные размеры. Кроме инерциального перемещения у них нужно учитывать вращательное движение. В динамических процессах может и должно происходить согласованное изменение скоростей и частот. Известные «внешние» параметры и проявления света нужно дополнить «внутренними» характеристиками, применяя новую теорию и новые измерительные устройства. Электродинамика инициирует новое качество нашей практики.

Дополнение 2. Матричные и метрические тонкости электродинамики

Наличие и использование групп Галилея и Лоренца в обобщенной электродинамике Максвелла с показателем отношения инициирует задачу анализа их природы и следствий. В частности, желательно обнаружить роль этих групп в уравнениях электродинамики. Более того, поскольку в новой модели анализ релятивистских эффектов выполнен в модели ньютоновского пространства и времени, желательно найти возможность структуризации электромагнитного поля: обосновать возможность структурных моделей частиц света.

Главная новая идея проводимого анализа такова: уравнения для явлений «подсказывают» структуру объектов, порождающих эти явления.

Воспользуемся моделью электродинамики без ограничения скорости. Она даёт динамическое описание релятивистских эффектов, параметрически обобщает специальную теорию относительности и освобождает теорию от ограничений. В ней динамика полей $\left(\vec{E},\ \vec{B}\right)$ и индукций $\left(\vec{H},\ \vec{D}\right)$ описывается стандартными уравнениями Максвелла:

$$\nabla\times\vec{E}=-\frac{1}{c}\frac{\partial\vec{B}}{\partial t},\ \nabla\cdot\vec{B}=\vec{0},\ \nabla\cdot\vec{D}=4\pi\rho\ ,\nabla\times\vec{H}=\frac{1}{c}\frac{\partial\vec{D}}{\partial t}+4\pi\frac{\vec{J}}{c}.$$

Обобщены с учетом показателя отношения связи между полями и индукциями:

$$\vec{D}+w\left[\frac{\vec{U}}{c}\times\vec{H}\right]=\varepsilon\left(\vec{E}+\left[\frac{\vec{U}}{c}\times\vec{B}\right]\right),\ \vec{B}+w\left[\vec{E}\times\frac{\vec{U}}{c}\right]=\mu\left(\vec{H}+\left[\vec{D}\times\frac{\vec{U}}{c}\right]\right).$$

Здесь $\varepsilon,\mu-$ диэлектрическая и магнитная проницаемости соответственно, U_x,U_y,U_z- компоненты скорости среды, $c-$ скорость света в вакууме. В модели используются величины

$$w=1-\exp\left[-P_0\left(n-1\right)\right],\vec{U}=\left(1-w\right)\vec{U}_{fs}+w\vec{U}_m.$$

Здесь $\vec{U}_{fs}-$ скорость первичного источника излучения, $\vec{U}_m-$ скорость среды, $w-$ *показатель отношения*, новая скалярная величина, введенная в электродинамику, $n-$ показатель преломления, $P_0\left(\lambda\right)-$ эмпирическая величина, зависящая от длины волны излучения. Обобщенная модель даёт новые закономерности для света. Например, групповая скорость электромагнитного поля в нерелятивистском пределе зависит не только от показателя преломления, но и от показателя отношения, не только от скорости среды, но и от скорости первичного источника излучения:

$$\vec{V}_g=\frac{c}{n}\frac{\vec{K}}{K}+\left(1-\frac{w}{n^2}\right)\left[\left(1-w\right)\vec{U}_{fs}+w\vec{U}_m\right].$$

Для приближения к модели частиц света представим уравнения обобщенной электродинамики в матричном виде.

Этот шаг позволил обнаружить в структуре уравнений систему метрик. Кроме этого, полная модель записывается на паре кватернионов, заданных матрицами с размерностью 4×4 . На основе этих данных принято предположение, что структура частиц света ассоциирована с четвёркой базовых физических объектов праматерии, поскольку применяемые матрицы фактически задают систему отношений между четырьмя объектами.

Запишем модель в декартовых координатах $x^1 = x$, $x^2 = y$, $x^3 = z$, $x^0 = ict$. Зададим метрические тензоры $g^{kn} = diag\ (1,1,1,-1), r^{kn} = diag\ (1,1,1,1)$. Введем величины

$$\Psi = \begin{pmatrix} E_x + iB_x \\ E_y + iB_y \\ E_z + iB_z \\ 0 \end{pmatrix}, \Psi^* = \begin{pmatrix} E_x - iB_x \\ E_y - iB_y \\ E_z - iB_z \\ 0 \end{pmatrix}, \varphi = \begin{pmatrix} H_x + iD_x \\ H_y + iD_y \\ H_z + iD_z \\ 0 \end{pmatrix}, \varphi^* = \begin{pmatrix} H_x - iD_x \\ H_y - iD_y \\ H_z - iD_z \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Объединим антисимметричные матрицы с единичной матрицей в одно множество вида

$$A \Rightarrow \left\{ a_1 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, a_2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, a_3 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, a_0 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$$

$$B \Rightarrow \left\{ b_1 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, b_2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, b_3 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}, b_0 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}.$$

Таковы базовые элементы кватернионов. Они задают, если учесть матрицы с противоположными знаками, пару групп. При их взаимном произведении мы получим новые группы с базовыми элементами тройки антикватернионов. Из анализа следует, что теорию гравитационного поля можно сконструировать на этих антикватернионах. Гравитация и электродинамика получают единый вид удивительно простым способом.

Запишем в матричном виде дифференциальные уравнения электродинамики:

$$g^{kn} a_k \partial_n \Psi^* + r^{kn} b_k \partial_n \Psi = 0 , r^{kn} a_k \partial_n \phi^* + g^{kn} b_k \partial_n \phi = \Phi .$$

Они содержат пару четырехметрик. Здесь

$$\Phi = столбец\ \left(2\rho U_x, 2\rho U_y, 2\rho U_z, -2i\rho\right).$$

Матричный вид уравнений Фарадея-Ампера таков:

$$\left\{ \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \partial_x + \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \partial_y + \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \partial_z + \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \frac{(-i)}{c} \partial_t \right\} \times$$

$$\times \begin{pmatrix} E_x - iB_x \\ E_y - iB_y \\ E_z - iB_z \\ 0 \end{pmatrix} + \left\{ \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \partial_x + \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \partial_y + \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix} \partial_z + \right.$$

$$+\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}\frac{i}{c}\partial_t\Bigg\}\begin{pmatrix}E_x+iB_x\\E_y+iB_y\\E_z+iB_z\\0\end{pmatrix}=0$$

.

Выражения

$$\Psi_1=E_x+iB_x=\frac{1}{c}\frac{\partial A_x}{\partial t}-\frac{\partial\phi}{\partial x}+i\frac{\partial A_z}{\partial y}-i\frac{\partial A_y}{\partial z},\dots,$$

$$\Psi_1^*=E_x-iB_x=\frac{1}{c}\frac{\partial A_x}{\partial t}-\frac{\partial\phi}{\partial x}-i\frac{\partial A_z}{\partial y}+i\frac{\partial A_y}{\partial z},\dots$$

также имеют матричное представление:

$$\begin{pmatrix}-\partial_\tau&-i\partial_z&i\partial_y&-i\partial_x\\i\partial_z&-\partial_\tau&-i\partial_x&-i\partial_y\\-i\partial_y&i\partial_x&-\partial_\tau&-i\partial_z\\i\partial_x&i\partial_y&i\partial_z&-\partial_\tau\end{pmatrix}\begin{pmatrix}A_x\\A_y\\A_z\\-i\varphi\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\Psi_1\\\Psi_2\\\Psi_3\\\Psi_0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}-\partial_\tau&i\partial_z&-i\partial_y&-i\partial_x\\-i\partial_z&-\partial_\tau&i\partial_x&-i\partial_y\\i\partial_y&-i\partial_x&-\partial_\tau&-i\partial_z\\i\partial_x&i\partial_y&i\partial_z&-\partial_\tau\end{pmatrix}\begin{pmatrix}A_x\\A_y\\A_z\\-i\varphi\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\Psi_1^\circ\\\Psi_2^*\\\Psi_3^*\\\Psi_0^*\end{pmatrix}.$$

С математической точки зрения запись уравнений электродинамики Максвелла в матричном виде проста и естественна. Принципиально новым моментом является только возможность представления уравнений на паре групп A,B. Выполним деформацию матриц A,B с целью применения их на материальных уравнениях электродинамики. Подчиним её правилу

$$\tilde{\xi}_i=wQ^{-1}\xi_iQ,Q=diag\left(1,1,1,w\right).$$

Запишем в матричном виде обобщенные связи между полями и индукциями:

$$i\mu\Bigg\{\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&-1&0&0\\-1&0&0&0\end{pmatrix}\frac{U_x}{c}+\begin{pmatrix}0&0&-1&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&-1&0&0\end{pmatrix}\frac{U_y}{c}+\begin{pmatrix}0&1&0&0\\-1&0&0&0\\0&0&0&1\\0&0&-1&0\end{pmatrix}\frac{U_z}{c}+\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}(-i)\Bigg\}\times$$

$$\times\begin{pmatrix}H_x-iD_x\\H_y-iD_y\\H_z-iD_z\\0\end{pmatrix}-i\mu\Bigg\{\begin{pmatrix}0&0&0&-1\\0&0&1&0\\0&-1&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix}\frac{U_x}{c}+\begin{pmatrix}0&0&-1&0\\0&0&0&-1\\1&0&0&0\\0&1&0&0\end{pmatrix}\frac{U_y}{c}+\begin{pmatrix}0&1&0&0\\-1&0&0&0\\0&0&0&-1\\0&0&1&0\end{pmatrix}\frac{U_z}{c}+$$

$$+\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}(i)\Bigg\}\begin{pmatrix}H_x+iD_x\\H_y+iD_y\\H_z+iD_z\\0\end{pmatrix}=w\Bigg\{\begin{pmatrix}0&0&0&-w\\0&0&1&0\\0&-1&0&0\\w^{-1}&0&0&0\end{pmatrix}\frac{U_x}{c}+\begin{pmatrix}0&0&-1&0\\0&0&0&-w\\1&0&0&0\\0&w^{-1}&0&0\end{pmatrix}\frac{U_y}{c}+$$

$$+\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -w \\ 0 & 0 & w^{-1} & 0 \end{pmatrix}\frac{U_z}{c}+\frac{1}{w}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}(i)\Bigg\}\begin{pmatrix} E_x - iB_x \\ E_y - iB_y \\ E_z - iB_z \\ 0 \end{pmatrix}+w\Bigg\{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & w \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ -w^{-1} & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}\frac{U_x}{c}+$$

$$+\begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & w \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -w^{-1} & 0 & 0 \end{pmatrix}\frac{U_y}{c}+\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & w \\ 0 & 0 & -w^{-1} & 0 \end{pmatrix}\frac{U_z}{c}+\frac{1}{w}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}(-i)\Bigg\}\begin{pmatrix} E_x + iB_x \\ E_y + iB_y \\ E_z + iB_z \\ 0 \end{pmatrix}=0.$$

На этом этапе анализа примем главное предположение: матрицы, входящие в уравнения электродинамики, свидетельствуют о структуре электромагнитного поля.

Для его теоретического наполнения учтем экспериментальные факты:

а) свет не имеет массы и электрического заряда,

б) при взаимодействии $\gamma-$квантов рождаются элементарные частицы с электрическим зарядом и массой.

Примем гипотезу, что частицы света могут быть сконструированы из четырех объектов. Одна такая пара не имеет массы и имеет взаимно дополнительные электрические свойства. Другая их пара не имеет электрического заряда и имеет взаимно дополнительные гравитационные свойства.

Примем основную гипотезу: свет представляет собой систему объектов в форме нейтральных физических систем, состоящих из положительных и отрицательных электрических и гравитационных предзарядов, соединенных между собой системой силовых линий. Задача состоит в том, чтобы на этой основе сконструировать модель таких частиц.

Обратим внимание на тот факт, что пространство размеров Ньютона и обобщенное пространство скоростей, которое допускает как метрику Минковского, так и метрику Евклида, не вступают в противоречие друг с другом. Их можно рассматривать, естественно, как единое расслоенное многообразие. Его базой будет пространство Ньютона, а слои задаются структурой пространства скоростей.

Главный новый факт таков: уравнения электродинамики в матричной форме базируются на системе четырехметрик.

Заметим, что четырехметрики удобно описывать, используя характеристические полиномы для элементов матричной группы. Критические и экстремальные точки этих полиномов индуцируют четырехметрики для физических моделей. В них пространство евклидово в трехмерии. Если же мы рассматриваем уравнения, используя всю матричную группу, дополнительно к ним присоединяются четырехметрики, ассоциированные с матрицами Картана. Они неевклидовы в трехмерии. Из анализа обобщенной электродинамики движущихся сред следует, что фундаментальные уравнения физики могут быть записаны в единой форме, используя три метрики пространства скоростей вида

$$r_{SE}^{ij}=\left(r^{ij},\, n^{ij},\, g^{ij}\right).$$

Это обстоятельство изначально отвергает точку зрения, что фундаментальные симметрии в электродинамике «исчерпываются» группой Лоренца, так как есть семейство метрических интервалов.

Возникает вопрос: что является математическим средством для их порождения? Покажем, что их можно рассматривать как конструкции, образованные соединением трехмерного пространства размеров R^3 и одномерного времени T^1.

Используем для этого параметры критических и экстремальных точек λ_k характеристических полиномов $\overset{*}{Y} = \det \left\| \lambda\, I - A \right\|$, соответствующих системе указанных выше базовых элементов кватернионов и антикватернионов. В данном случае характеристические полиномы заданы рис.1:

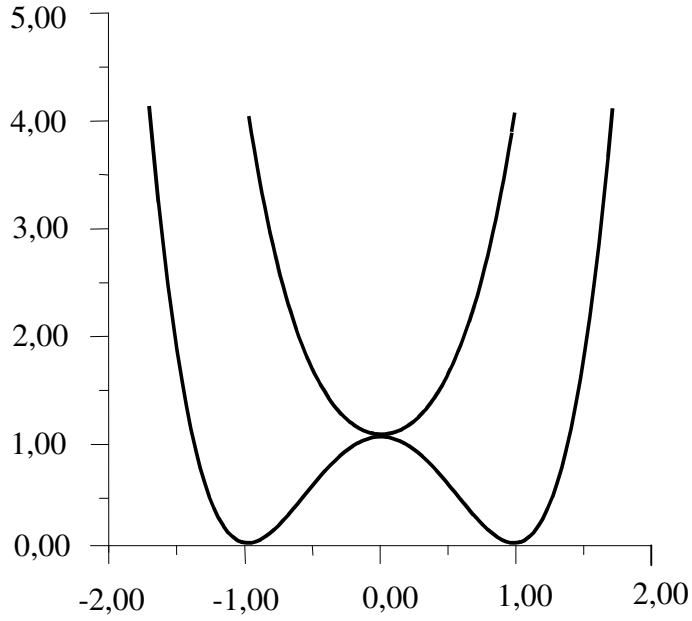


Рис. 1. Форма характеристических полиномов

Используем их критические и экстремальные значения как средство для порождения метрик пространства скоростей. В рассматриваемом случае они заданы числами $\lambda_k = -1,0,1$. Введем величину

$$\eta^{ij}_{SE} = diag\left(1, 1, 1, \lambda_k \cdot 1\right).$$

Она формально соединяет R^3 и T^1 через λ_k. Выберем значения λ_k, которые соответствуют экстремумам. Тогда

$$\left.\frac{d^2 Y_1}{d\lambda^2}\right|_{\lambda=0} < 0, \quad \left.\frac{d^2 Y_2}{d\lambda^2}\right|_{\lambda=0} > 0.$$

Критические точки таковы: $\lambda_1 = -1$, $\lambda_2 = 1$. Соединим их с точками экстремумов, которые в данном случае совпадают по значениям $\lambda_3 = \lambda_4 = 0$, но различны по величинам $\left.\frac{d^2 Y}{d\lambda}\right|_{\lambda=0}$.
Получим не три, что привычно с формальной точки зрения, а четыре канонические локальные метрики для пространства скоростей:

$$r^{ij} = diag\,(1, 1, 1, -1), \quad n^{ij} = diag\,(1, 1, 1, \pm 0), \quad g^{ij} = diag\,(1, 1, 1, 1).$$

Заметим, что эти 4-метрики имеют «внутреннюю» природу в матричных теориях.

Знаки (±) перед нулем свидетельствуют о том, что в физике есть два вида пространств:

$$\Pi(a): n^{ij}(+) = diag\,(1,1,1,+0),\ \left.\frac{d^2Y_1}{d\lambda^2}\right|_{\lambda=0} > 0;$$

$$\Pi(b): n^{ij}(-) = diag\,(1,1,1,-0),\ \left.\frac{d^2Y_1}{d\lambda^2}\right|_{\lambda=0} < 0.$$

Первое пространство соответствует «устойчивой» метрике размеров Ньютона, второе пространство соответствует «неустойчивой» метрике скоростей Барыкина.

П(*a*) предназначено для описания устойчивых размеров объектов и явлений, не отрицаемых ни в электродинамике, ни в гравитации.

П(*b*) предназначено для описания перемещений в форме событий, которые способны измениться из-за поведения λ_k (например, от $\lambda_1 = -1$ до $\lambda_2 = 1$ через $\lambda = 0$ или в обратном по $\Delta\lambda$ варианте).

Дополнение 3. Простейшая структурная модель частиц света

В этом разделе рассмотрена структурная модель простейшей частицы света, названной атомом света. Из совокупности этих базовых частиц, согласно развиваемой идеологии, конструируются все частицы света, которые можно называть молекулами света. Другие элементарные частицы, следуя новой теории, могут быть образованы из частиц света и их структурных составляющих. Известно, что эксперименты уже частично подтвердили такую возможность.

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 световой реальности очевиден факт, 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.) о структуре материи, согласно которой атомы химических веществ образованы из атомов водорода. Получается, что с физической точки зрения он в основном прав, так как действительно в атоме водорода есть электрон и протон, которые, с точностью до нейтронов, достаточны для структурной модели других атомов.

Первичная модель света, предложенная Ньютоном, достаточно сложна. Томсон Д.Д. 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 пространства и относительного или физического пространства. Не было тогда гипотезы о возможности спектра метрических пространств, что прямо инициируется анализом уравнений электродинамики в их матричном представлении.

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.

Заметим, что Максвелл записал уравнения электродинамики через кватернионы, хотя они не имели указанного нами матричного представления. Не исключено, что именно 4 слагаемых в частицах света, так или иначе, были интуитивно зримыми для Максвелла уже на заре электродинамики. Но всему ведь свое время.

Волновая модель света связана с именами Гюйгенса, Юнга, Френеля. Она позволила блестяще, с позиций прагматизма, справиться с практическими задачами по дифракции и интерференции 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.

Многие исследователи, в частности Бройль в 1934 г., называли кванты «атомами света», допуская возможность их составной структуры.

Для большинства теоретиков кванты оставались и остаются до настоящего времени бесструктурной «вещью в себе».

Уникальную механическую модель частицы света в виде тора, изготовленного из электрических зарядов и физических силовых линий электрического поля, предложил Томсон. Он использовал представление о «волокнистом эфире» и механическую модель атома в стиле Фарадея.

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 превратилась 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.

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.

Теперь эту проблему удалось решить в электродинамике с показателем отношения: релятивистские эффекты могут быть описаны в электродинамике Максвелла без ограничения на скорость, без СТО, используя модель макроскопического физического пространства-времени Ньютона.

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 матричную форму. Матричная форма уравнений электродинамики на базовых элементах пары кватернионов стимулировала размышления и продвижения к модели частиц света. Использование матриц 4×4 в теории электромагнитных явлений косвенно свидетельствует, что в теории света мы имеем дело с изделиями, состоящими из четырех базовых физических объектов. Дополнительно требуется 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». 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 атом света 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 (ее принято называть праматерией) 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. Необходимую подсказку к ее решению в духе единства теорий, относящихся к разным уровням материи, удалось получить, используя элементы обобщенной модели электромагнитных явлений. Показано, что из макроуравнений движения «жидкости» в предположении, что им подчинена тонкая материя, следует обобщенное уравнение Шредингера, а также его многочисленные продолжения, в частности, модель идеальной жидкости и турбулентной микродинамики. Так получается, если «тонкая материя» имеет малые скорости.

Система микродинамик, которая физически естественна в формализме, базирующемся на концепции тонкой материи, получила экспериментальное подтверждение. В 2005 году выполнены эксперименты на релятивистском коллайдере тяжелых ионов в Брукхейвенской национальной лаборатории. Ядра золота, имеющие релятивистские скорости, при столкновениях образуют кварк-глюонную жидкость с очень низкой вязкостью. 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 выше, 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 $\mu -$ масса протона. Понятно, что исследовать такие объекты экспериментально достаточно сложно. Размеры атонов близки по порядку к длине Планка.

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.

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. Пусть элон механически движется вокруг пролона, формируя некоторую поверхность.

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 $(\oplus)$ в бароне. Пусть вектор $\vec{Q}$ задаёт направление от положительного к отрицательному гравитационному предзаряду $(\oplus)$ к $(\bullet)$ Введём вектор $\vec{P}$, перпендикулярный $\vec{Q}$ и образующий с ним правовинтовую систему.

Рассмотрим рисунок 2, условно характеризующий четыре стадии циклического движения барона.

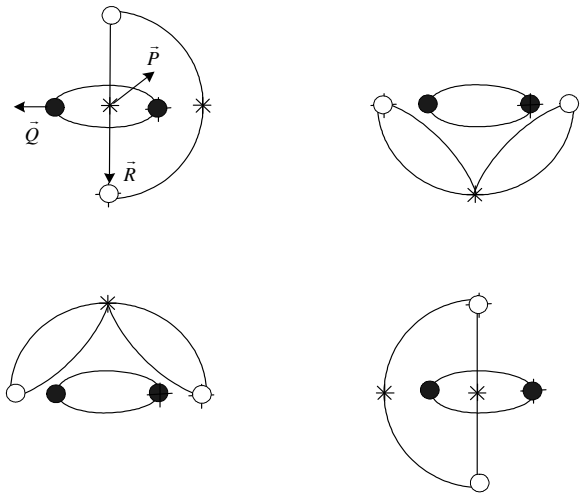


Рис.2. Модель механического движения элементов барона.

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 реакции измерительного устройства на исследуемый объект, состояние которого может в случае стационарного движения меняться периодически. Получим известный экспериментальный результат: электромагнитное излучение характеризуется экспериментально наблюдаемыми величинами вида $\vec{E}$, $\vec{B}$, 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 ✥).

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. Экспериментально доказано, что взаимодействие фотонов и адронов аналогично взаимодействию адронов.

Мы знаем, что как стандартные, так и обобщенные уравнения электродинамики Максвелла для движущихся сред допускают матричную запись на основе группы, 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 (объектов, из которых образуются заряды). Проанализируем следствия, базирующиеся на такой физической гипотезе.

Получим выражение для энергии простейшей частицы света.

Будем исходить из следующей модели:

а) простейшая частица света образована из элона и пролона, они расположены аналогично электрону и протону в атоме водорода,

б) 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,

в) пролоны есть нейтральный аналог протонов и антипротонов, они содержат положительные и отрицательные предмассы, соединенные предмассовыми силовыми трубками,

г) элоны есть нейтральный аналог электронов и позитронов, они содержат в себе положительные и отрицательные предэлектрические заряды, соединенные предэлектрическими силовыми трубками,

д) у пролонов есть ненулевой предэлектрический заряд, у элонов есть ненулевой предмассовый заряд,

Рассмотрим атом света 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. 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 для предзаряда. 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.

В предлагаемом варианте теории иначе воспринимаются явления дифракции. Это явление, с точки зрения наличия структуры у частиц света, обусловлено тем, что такие частиц имеют конечные поперечные размеры. Нет, и не может быть «точечных» частиц света, не имеющих поперечных размеров.

В предлагаемой теории принципиально иначе, с физической точки зрения, выглядит явление интерференции. Молекулы света в форме полимерных образований будут взаимодействовать друг с другом по-разному в зависимости от того, насколько они могут повлиять друг на друга механически, взаимодействуя «своими молекулами». С новой точки зрения недопустимы бесконечные размеры частиц в «продольном» состоянии.

Стандартная квантовая модель электромагнитного поля физически объясняет дискретную структуру излучения наличием бесструктурных квантов света. Она феноменологически использует формулу для «порции энергии». Ни о поперечных размерах частиц света, ни о продольных размерах здесь речи не идет. Да ее и не может быть, так как принята модель бесструктурного света. Понятно, что многие задачи можно решить и при таком подходе. Но он не нацелен на глубинный успех и на перспективы в познании материи более глубоких уровней.

Дополнение 4. Физическая модель гравитации на активных объектных числах

В этом разделе построена и проанализирована модель гравитации (массодинамики) по аналогии с моделью электродинамики. Суть подхода состоит в реализации математической и физической аналогии электродинамики и гравитации. Мы знаем, что уравнения электродинамики, описываемые антисимметричными тензорами, базируются на паре кватернионов, представляемых антисимметричными матрицами. Принимая возможность описания гравитации системой симметричных тензоров, естественно применить для них тройку симметричных антикватернионов.

Поскольку кватернионы и антикватернионы математически объединены в единую группу, успех этого шага косвенно свидетельствовал бы о возможном физическом единстве электромагнетизма и гравитации. Оно инициируется начальной структурной моделью частиц света согласно которой атомы и молекулы света имеют в своей структуре электрически нейтральные пролоны и гравитационно нейтральные элоны Физическое единство с гравитацией формально достигается на основе гипотезы, что частицы гравитации имеют те же составляющие, что и частицы света. Только они по-разному объединены. Заметим, что нуклоны и электроны физически обосновали искомое единство.

Если есть единство электромагнетизма и гравитации, то тогда теория гравитации должна быть связана и как-то «вытекать» из теории электромагнитных явлений. Этот факт, следуя принимаемой математической связи, иллюстрируется в данном разделе.

Принимая связь электромагнетизма и гравитации, мы вправе найти обратную связь, указав, как и когда теория электромагнитных явлений «вытекает» из теории гравитации.

Именно это начальное, частично понятное единство математических и физических структурных моделей света и гравитации формально получает теперь право на жизнь.

Для построения простейшей физической модели гравитации на симметричных тензорах (массодинамики) используем аналогию с электродинамикой.

Для этого, во-первых, введём на основе гипотезы о наличии четырехпотенциалов гравитации $A_n(\mu)$ аналоги «электрических» $\vec{L} \approx \vec{E}$ и «магнитных» $\vec{K} \approx \vec{B}$ » полей.

Во-вторых, формально запишем для $\vec{L}, \vec{K}$ уравнения на паре антикватернионов, «опираясь» на теорию электромагнитных явлений, которая имеет форму линейных дифференциальных уравнений на паре кватернионов.

Рассмотрим в качестве начального шага уравнения $r^{ij} f_i \partial_j \phi^* + g^{ij} e_i \partial_j \phi = s.$ Здесь

$$r^{ij} = diag\,(1,1,1,-1),\ g^{ij} = diag\,(1,1,1,1),\ \partial_1 = \partial_x, \partial_2 = \partial_y, \partial_3 = \partial_z, \partial_0 = \pm i c_g \partial_t.$$

В матричном виде получим вариант модели с оператором времени $\partial_0 = -ic_g\partial_t$:

$$\left\{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}\partial_x + \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}\partial_y + \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}\partial_z + \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}\frac{i}{c_g}\partial_t\right\}\begin{pmatrix} L_x - iK_x \\ L_y - iK_y \\ L_z - iK_z \\ L_0 - iK_0 \end{pmatrix} +$$

$$\left\{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}\partial_x + \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}\partial_y + \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}\partial_z + \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}\frac{(-i)}{c_g}\partial_t\right\}\begin{pmatrix} L_x + iK_x \\ L_y + iK_y \\ L_z + iK_z \\ L_0 + iK_0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} s_x \\ s_y \\ s_z \\ s_0 \end{pmatrix}.$$

В векторной форме уравнения выглядят так:

$$-\partial_x(L_0 - iK_0) + \partial_y(L_z - iK_z) + \partial_z(L_y - iK_y) + \frac{i}{c_g}\partial_t(L_x - iK_x) +$$

$$+\partial_x(L_0 + iK_0) + \partial_y(L_z + iK_z) + \partial_z(L_y + iK_y) - \frac{i}{c_g}\partial_t(L_x + iK_x) = s_x,$$

$$\partial_x(L_z - iK_z) - \partial_y(L_0 - iK_0) + \partial_z(L_x - iK_x) + \frac{i}{c_g}\partial_t(L_y - iK_{yx}) +$$

$$+\partial_x(L_z + iK_z) + \partial_y(L_0 + iK_0) + \partial_z(L_x + iK_x) - \frac{i}{c_g}\partial_t(L_y + iK_y) = s_y,$$

$$\partial_x(L_y - iK_y) + \partial_y(L_x - iK_x) - \partial_z(L_0 - iK_0) + \frac{i}{c_g}\partial_t(L_z - iK_z) +$$

$$+\partial_x(L_y + iK_y) + \partial_y(L_x + iK_x) + \partial_z(L_0 + iK_0) - \frac{i}{c_g}\partial_t(L_z + iK_z) = s_z,$$

$$-\partial_x(L_x - iK_x) - \partial_y(L_y - iK_y) - \partial_z(L_z - iK_z) + \frac{i}{c_g}\partial_t(L_0 - iK_0) +$$

$$+\partial_x(L_x + iK_x) + \partial_y(L_y + iK_y) + \partial_z(L_z + iK_z) - \frac{i}{c_g}\partial_t(L_0 + iK_0) = s_0.$$

Их можно записать компактно:

$$\partial_y L_z + \partial_z L_y + \frac{1}{c_g}\partial_t K_x = -i\partial_x K_0 + s_x, \partial_x L_z + \partial_z L_x + \frac{1}{c_g}\partial_t K_y = -i\partial_y K_0 + s_y,$$

$$\partial_x L_y + \partial_y L_x + \frac{1}{c_g}\partial_t K_z = -i\partial_z K_0 + s_z, \partial_x K_x + \partial_y K_y + \partial_z K_z = \frac{i}{c_g} K_0 + s_0.$$

Введем симметричный дифференциальный оператор:

$$rat\vec{L} = \begin{Vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ \partial_x & \partial_y & \partial_z \\ L_x & L_y & L_z \end{Vmatrix} = \vec{i}\left(\partial_y L_z + \partial_z L_y\right) + \vec{j}\left(\partial_x L_z + \partial_z L_x\right) + \vec{k}\left(\partial_x L_y + \partial_y L_x\right).$$

Он позволяет представить эти уравнения в векторном виде, формально аналогичном уравнениям электродинамики Максвелла:

$$rat\vec{L} = -\frac{1}{c_g}\partial_t \vec{K} - igradK_0 + \vec{s}, div\vec{K} = \frac{i}{c_g} K_0 + s_0.$$

При использовании оператора времени $\partial_0 = ic_g\partial_t$ мы получим уравнения

$$rat\vec{L} = \frac{1}{c_g}\partial_t \vec{K} - igradK_0 + \vec{s}, div\vec{K} = -\frac{i}{c_g} K_0 + s_0.$$

Чтобы достичь большего сходства с электродинамикой, рассмотрим частный случай с $K_0 = const = 0, \vec{s} = 0, s_0 = 0$. Получим уравнения

$$rat\vec{L} = \mp\frac{1}{c_g}\partial_t \vec{K}, div\vec{K} = 0.$$

В электродинамике в силу антисимметричности тензоров для полей и индукций у них 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 $SL(4,C)$. 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:

$$\Pi^1 = 0,25\left(c_0 + c^1 + c^2 + c^3\right), \Pi^2 = 0,25\left(c_0 - c^1 + c^2 - c^3\right),$$
$$\Pi^1 = 0,25\left(c_0 + c^1 - c^2 - c^3\right), \Pi^0 = 0,25\left(c_0 - c^1 - c^2 + c^3\right).$$

Их можно записать в виде формул:

$$\Pi^k = \xi_{ij}\left(k\right)c^i c^j, \xi_{ij}\left(k\right) \Rightarrow c^k.$$

Здесь

$$c^0 = E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, c^1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}, c^2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}, c^3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Применим их таким образом, чтобы система дифференциальных уравнения допускала «волновые» уравнения для четырехпотенциала массодинамики $A_n\left(\mu\right)$.

Рассмотрим *дополнение* предыдущих уравнений новыми слагаемыми:

$$r^{ij} f_i \partial_j \phi^* + g^{ij} e_i \partial_j \phi + 2\Pi^i \Pi^j \partial_i \partial_j A\left(\mu\right) = s, A = column(A_1, A_2, A_3, A_0).$$

Пусть также, по аналогии с электродинамикой, $K_0 = L_0 = 0.$ Получим уравнения вида

$$rat\vec{L} = \mp\frac{1}{c_g}\partial_t \vec{K} - 2grad^2 \vec{A} + \vec{s}, div\vec{K} = \pm\frac{2}{c^2{}_g}\frac{\partial A_0}{\partial t} + s_0.$$

Здесь использован оператор

$$grad^2 \vec{A} = \vec{i}\,\partial_x^2 A_x + \vec{j}\partial_y^2 A_y + \vec{k}\partial_z^2 A_z.$$

Уравнения построены с использованием двух новых дифференциальных операторов: $rat\vec{L}, grad^2 \vec{A}.$

Их нет в электродинамике, они не использовались в других разделах физики. Мы получаем некую качественно новую физическую модель. Выполним ее начальный анализ.

Обратим внимание на возможные новые физические следствия. Мы получили модель:

$$\partial_y L_z + \partial_z L_y \pm \frac{1}{c_g}\partial_t K_x = -2\partial^2{}_x A_x + s_x, \partial_x L_z + \partial_z L_x \pm \frac{1}{c_g}\partial_t K_y = -2\partial^2{}_y A_y + s_y,$$
$$\partial_x L_y + \partial_y L_x \pm \frac{1}{c_g}\partial_t K_z = -2\partial^2{}_z A_z + s_z, \partial_x K_x + \partial_y K_y + \partial_z K_z = s_0.$$

Проанализируем её структуру. В декартовой системе координат введём симметричный тензор (он не связан пока с известными теориями гравитации): $\phi_{kl}\left(\mu\right) = \partial_k A_l\left(\mu\right) + \partial_l A_k\left(\mu\right).$

Запишем его в матричном виде:

$$\phi_{ij}(\mu)=\begin{pmatrix} 2\partial_x A_x & \partial_x A_y+\partial_y A_x & \partial_x A_z+\partial_z A_x & \partial_x A_0+\partial_0 A_x \\ \partial_x A_y+\partial_y A_x & 2\partial_y A_y & \partial_y A_z+\partial_z A_y & \partial_y A_0+\partial_0 A_y \\ \partial_x A_z+\partial_z A_x & \partial_y A_z+\partial_z A_y & 2\partial_z A_z & \partial_z A_0+\partial_0 A_z \\ \partial_x A_0+\partial_0 A_x & \partial_y A_0+\partial_0 A_y & \partial_z A_0+\partial_0 A_z & 2\partial_0 A_0 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} L^{11} & L_z & L_y & K_x \\ L_z & L^{22} & L_x & K_y \\ L_y & L_x & L^{33} & K_z \\ K_x & K_y & K_z & L^{00} \end{pmatrix}.$$

Введённые выше дифференциальные уравнения, которые претендуют на роль уравнений массодинамики, могут быть записаны через четырёхпотенциал. Так, например, из условия

$$\partial_y L_z+\partial_z L_y\pm\frac{1}{c}\partial_t K_x=-2\partial_x^2 A_x+s_x$$

следует уравнение

$$\partial_x\left(2\partial_x A_x\right)+\partial_y\left(\partial_x A_y+\partial_y A_x\right)+\partial_z\left(\partial_x A_z+\partial_z A_x\right)\pm\partial_0\left(\partial_x A_0+\partial_0 A_x\right)=s_x.$$

Из полной системы векторных уравнений, предлагаемых для описания гравитации, получим систему уравнений для четырёхпотенциала:

$$\nabla^2 A_x\pm\partial_0{}^2 A_x+\partial_x\left(div\vec{A}\pm\partial_0 A_0\right)=s_x,$$
$$\nabla^2 A_y\pm\partial_0{}^2 A_y+\partial_y\left(div\vec{A}\pm\partial_0 A_0\right)=s_y,$$
$$\nabla^2 A_z\pm\partial_0{}^2 A_z+\partial_z\left(div\vec{A}\mp\partial_0 A_0\right)=s_z,$$
$$\nabla^2 A_0\pm\partial_0{}^2 A_0+\partial_0\left(div\vec{A}\pm\partial_0 A_0\right)=s_0.$$

Примем калибровочное условие $div\vec{A}\pm\partial_0 A_0=const=0.$ Для четырехпотенциала массодинамики получим уравнения, «аналогичные» используемым в электродинамике. Компоненты четырехпотенциала массодинамики подчинены «волновому» уравнению вида

$$\nabla^2 A_n(\mu)\pm\partial_0{}^2 A_n(\mu)=s_n, n=1,2,3,0.$$

Заметим, что для четырехметрики

$$\Gamma^{ij}\Rightarrow(\gamma^{ij}(1)=diag(1,1,1,1),\gamma^{ij}(-1)=diag(1,1,1,-1))$$

динамические уравнения массодинамики имеют тензорный вид:

$$\Gamma^{kl}\partial_k\partial_l A_n(\mu)=s_n,$$
$$\Gamma^{kl}\partial_k A_l=0.$$

Такова простейшая возможность ожидаемого описания гравитации симметричным тензором, зависимым от четырёхпотенциала $A_n(\mu)$.

Мы убедились в алгебраической и математической аналогии массодинамики и электродинамики. Обе модели задаются на основе четырёхпотенциалов $A_n(q), A_n(\mu)$. Антисимметричные и симметричные тензоры образуются из них по аналогичному закону. Уравнения записаны в матричной форме на одной и той же группе, которую удобно называть группой заполнения физических моделей.

Напомним математическую структуру электродинамики Фарадея-Ампера. Уравнения

$$\partial_k F_{mn} + \partial_m F_{nk} + \partial_n F_{km} = 0, F_{mn} = \partial_m A_n - \partial_n A_m$$

для тензора электромагнитного поля

$$F_{mn} = \begin{pmatrix} 0 & B_z & -B_y & -iE_x \\ -B_z & 0 & B_x & -iE_y \\ B_y & -B_x & 0 & -iE_z \\ iE_x & iE_y & iE_z & 0 \end{pmatrix}$$

имеют векторный вид:

$$\partial_1 F_{23} + \partial_2 F_{31} + \partial_3 F_{12} = 0 \Rightarrow \partial_x B_x + \partial_y B_y + \partial_z B_z = 0,$$

$$\partial_2 F_{30} + \partial_3 F_{02} + \partial_0 F_{23} = 0 \Rightarrow (-i)\left(\partial_y E_z - \partial_z E_y + \frac{1}{c}\frac{\partial B_x}{\partial t} \right),$$

$$\partial_3 F_{01} + \partial_0 F_{13} + \partial_1 F_{30} = 0 \Rightarrow i\left(\partial_z E_x - \partial_x E_z + \frac{1}{c}\frac{\partial B_y}{\partial t} \right),$$

$$\partial_0 F_{12} + \partial_1 F_{20} + \partial_2 F_{01} = 0 \Rightarrow (-i)\left(\partial_x E_y - \partial_y E_x + \frac{1}{c}\frac{\partial B_z}{\partial t} \right).$$

Они соответствуют выборке тройки несовпадающих индексов из четверки индексов. Векторный вид уравнений соответствует формулам

$$\nabla \times \vec{E} = -\frac{1}{c}\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}, div\vec{B} = 0,$$

$$\nabla \times \vec{E} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ \partial_x & \partial_y & \partial_z \\ E_x & E_y & E_z \end{vmatrix} = i\left(\partial_x E_y - \partial_y E_x \right) + ...,$$

$$\vec{B} = \nabla \times \vec{A}, \vec{E} = \frac{1}{c}\frac{\partial \vec{A}}{\partial t} - \nabla \varphi.$$

При построении модели, способной совместно описывать электромагнитное и гравитационное поле, будем использовать не только математическую, но и физическую аналогию гравитации с электромагнетизмом.

С одной стороны, такая задача естественна для объектов, у которых есть как электрический, так и гравитационный заряд. В такой роли выступают, в частности, не только электроны и нуклоны. Все элементарные частицы имеют указанные две составляющие.

С другой стороны, мы получаем предпосылки для анализа поведения предзарядов, из которых образованы частицы света, так как, согласно ранее принятой гипотезе, электрические и гравитационные предзаряды по-разному изготовлены из одних и тех же ориентированных струн. Такую модель легко «понять» с топологической точки зрения, если принять точку зрения, что предзаряды «изготавливаются» из ориентированных «струн», которые имеют свою физическую структуру, а также поперечные и продольные размеры на еще более глубоком уровне материи.

Покажем, что возможность искомого объединения следует из электродинамики. Рассмотрим уравнения Фарадея-Ампера:

$$Q_{kmn} = \partial_k F_{mn} + \partial_m F_{nk} + \partial_n F_{km} = 0 = \partial_{[k} F_{mn]}.$$

Так как

$$F_{mn} = \partial_m A_n - \partial_n A_m,$$

Получим

$$\partial_k\left(\partial_m A_n - \partial_n A_m\right) + \partial_m\left(\partial_n A_k - \partial_k A_n\right) + \partial_n\left(\partial_k A_m - \partial_m A_k\right) \equiv 0.$$

Продифференцируем эти уравнения по производным с индексом, дополнительным тем индексам, по которым проводился цикл. Дополним их слагаемыми, сумма которых равна нулю. Получим

$$\partial_l(\partial_k\left(\partial_m A_n - \partial_n A_m\right) + \partial_m\left(\partial_n A_k - \partial_k A_n\right) + \partial_n\left(\partial_k A_m - \partial_m A_k\right)) + \partial_k\partial_m\partial_n A_l - \partial_k\partial_m\partial_n A_l \equiv 0.$$

Их можно записать в другой форме:

$$\partial_k\partial_m\left(\partial_n A_l - \partial_l A_n\right) + \partial_m\partial_n\left(\partial_l A_k - \partial_k A_l\right) + \partial_n\partial_l\left(\partial_k A_m - \partial_m A_k\right) + \partial_l\partial_k\left(\partial_m A_n - \partial_n A_m\right) \equiv 0.$$

Получим систему циклических уравнений

$$\partial_k\partial_m F_{nl} + \partial_m\partial_n F_{lk} + \partial_n\partial_l F_{km} + \partial_l\partial_k F_{mn} = 0.$$

Переставим индексы в этих уравнениях, учитывая, что тензор, описывающий электромагнитное поле, антисимметричен. Получим систему уравнений

$$\partial_m(\partial_k \Phi_{nl} - \partial_n \Phi_{kl}) + \partial_l(\partial_n \Phi_{km} - \partial_k \Phi_{nm}) = 0.$$

Подставим в неё выражение для симметричного тензора, который предлагается использовать в качестве тензора напряжений гравитационного поля в тензорной теории гравитации, названной массодинамикой

$$G_{mn} = \partial_m B_n + \partial_n B_m.$$

Получим тождество

$$\partial_m(\partial_k(\partial_n B_l + \partial_l B_n) - \partial_n((\partial_k B_l + \partial_l B_k)) + \partial_l(\partial_n(\partial_k B_m + \partial_m B_k) - \partial_k(\partial_n B_m + \partial_m B_n)) \equiv 0.$$

Следовательно, рассматриваемая система уравнений в качестве решений даёт не только не только антисимметричный $F_{mn}(q,q)$, но и симметричный $F_{mn}(q,\mu)$ тензоры напряженности электромагнитного поля. Аналогично есть решения для антисимметричного $F_{mn}(\mu,q)$ и симметричного $F_{mn}(\mu,\mu)$ гравитационного поля.

Решение, учитывающее все указанные возможности, имеет вид

$$\Phi_{mn} = \vec{i}\,\alpha F_{mn}(q,q) + \vec{j}\beta F_{mn}(q,\mu) + \vec{k}\gamma F_{mn}(\mu,q) + \vec{l}\,\delta F_{mn}(\mu,\mu).$$

Решение в форме суперпозиции симметричных и антисимметричных тензоров напряженности как электромагнитного, так и гравитационного полей является качественно новой чертой данной системы уравнений.

Мы имеем дело с системой дифференциальных уравнений третьего порядка для пары четырехпотенциалов, посредством которых задаются симметричные и антисимметричные тензоры электромагнитного и гравитационного полей.

Мы получили систему единых дифференциальных уравнений, пригодную для частичного совместного описания электромагнитного и гравитационного полей. Эти поля заданы, соответственно, антисимметричным и симметричным тензорами.

Задача состоит в том, чтобы подтвердить конструктивность предложенного обобщения.

Согласование с моделью Ньютона

Оставим ненулевой только четвертую компоненту четырехпотенциала. Отождествим величину s_0 с плотностью массы ρ. Получим уравнение Пуассона для гравитационного поля. Поэтому начальная «волновая» модель массодинамики согласуется с теорией Ньютона.

Слово «волновая» взято в кавычки потому, что дифференциальный оператор второго порядка в массодинамике может иметь не только гиперболический, но и эллиптический тип. Алгоритм вывода матричных уравнений массодинамики учитывает это обстоятельство на основе выбора разных выражений для координаты времени и компонент четырехпотенциала $A_n(\mu)$.

Волновой оператор обычной теории гравитации является гиперболическим. Для него известны решения и поведение полей. Аналогичный волновой процесс хорошо изучен в электродинамике.

Однако в массодинамике есть принципиальное отличие от электродинамики: в ней возможны продольные колебания, так как гравитация представляется в этой теории через состояния и движения тонкой материи. Эта «тонкость» проявляет себя через диагональные элементы физических тензоров гравитации. По указанной причине массодинамика может быть «близка» к акустике.

В рамках данной гипотезы видимый и звуковой макромир имеет свою аналогию в микромире. В этом случае физические объекты, имеющие электрический заряд и массу, могут *не только порождать свет, но также создавать «звук».*

Примем соответствие порождения и восприятия для физического объекта как пары фундаментальных дополнительных свойств физического мира. В упрощенной трактовке эта идея сводится, соответственно, к дополнительности поперечных и продольных колебаний физической среды, а также самих физических объектов. Следовательно, элементарные частицы будут реагировать на световую и на звуковую информацию на своём уровне материи. Это обстоятельство позволяет по-новому подойти к анализу структуры и взаимодействия элементарных частиц.

При моделировании массодинамики мы вправе использовать общее выражение для активной четырехметрики, полученное в электродинамике $\Gamma^{ij} = diag\left(1,1,1,w_g\right)$.

Оно зависит от динамической скалярной функции w_g. Её изменение делает возможным изменение сигнатуры четырёхметрики. В электродинамике движущихся это обстоятельство является ключом к пониманию релятивистских эффектов.

Однако в электродинамике активная четырёхметрика применялась только в материальных уравнениях: связях между полями и индукциями.

В массодинамике возможна модель для дифференциальных уравнений, описывающих поля, учитывающая возможность изменения сигнатуры четырёхметрики.

Тогда возможны разные физические ситуации, сопровождающиеся изменением типа уравнений, описывающих явления. Такие ситуации встречаются в теории движения газов и жидкостей. Но так и должно быть, если физика гравитации базируется на движениях тонкой материи, ассоциированной с «грубой» материей.

Конечно, важно исследовать физические свойства такой материи, равно как и законы взаимодействия объектов, принадлежащих разным уровням материи.

Для эллиптического оператора меняется структура решений. Известно, что изменение сигнатуры приводит к потере устойчивости решений. Следовательно, массодинамика изначально содержит возможность модели, которая обладает свойствами потери устойчивости решений, характерной для динамического хаоса.

Если гравитация подчинена паре систем уравнений, принципиально различающихся по математической структуре, следует ожидать, что у гравитации есть пара принципиально различных физических свойств. Они могут проявляться в некоторых комбинациях, что дополнительно усложнит анализ.

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:

$$c_g = \pm i \frac{\omega}{k}.$$

Можно принять точку зрения, что мнимые величины свидетельствуют о «внутренних» движениях. Тогда из простейшей модели массодинамики 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, это могут быть некоторые периодические изменения в структуре масс и тех элементов, из которых они изготовлены. По этой причине анализируемые процессы и состояния могут быть сложны для измерения.

«Слабость» гравитации может оказаться иллюзорной потому, что для нее могут быть более важны внутренние движения, а внешние проявления могут быть достаточно малы. Более того, внутренние движения могут реализоваться в тонкой материи, а внешние проявления будут иметь место в грубой материи. Принимая аналогию в устройстве и поведении макро и микромира, мы вправе использовать накопленный опыт для анализа поведения микромира. Для этого могут быть недостаточны используемые экспериментальные средства. Однако математическое исследование способно дать новый импульс в исследовании и понимании и микромира, и макромира.

Согласование с моделями гравитации Эйнштейна и Логунова

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, что из неё следует релятивистская модель гравитации Логунова. Выразим четырехпотенциал массодинамики $A_p(g)$ через четырехскорость праматерии u^s и новую переменную - симметричный тензор второго ранга $\sigma_{ps}, \sigma = \det|\sigma_{ps}|$. Он согласован с тензором энергии-импульса праматерии. Пусть

$$A_p = \sigma_{ps}\sqrt{-\sigma}\frac{u^s}{\sqrt{-\sigma}} = \tilde{\sigma}_{ps}\hat{u}^s.$$

Тогда

$$\gamma^{kl}\partial_k\partial_l A_p = \gamma^{kl}\partial_k\partial_l\left(\tilde{\sigma}_{ps}\hat{u}^s\right) = \left(\gamma^{kl}\partial_k\partial_l\tilde{\sigma}_{ps}\right)\hat{u}^s + 2\gamma^{lk}\partial_l\tilde{\sigma}_{ps}\partial_k\hat{u}^s + \tilde{\sigma}_{ps}\gamma^{kl}\partial_k\partial_l\hat{u}^s.$$

Примем предположения:

а) поведение праматерии согласовано со свойствами грубой материи, в частности, с тензором энергии-импульса материи $\tilde{T}_{ps}$ (алгоритм позволяет учесть дополнительно тензор энергии-импульса самого гравитационного поля $\tilde{T}_{ps}(g)$),

б) зададим сумму конвективных и волновых движений 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:

$$\gamma^{kl}\partial_k\partial_l\tilde{\sigma}_{ps} = k\tilde{T}_{ps} + \varepsilon\tilde{\sigma}_{ps}.$$

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 зависит от многих факторов: от поведения массивных тел, от состояния гравитационного излучения…

Эта модель является новой по ряду признаков. Она двухуровневая. У нее есть возможности, не учитываемые в обычных моделях гравитации. Кроме этого, в ней

«метрический тензор» или физическое тензорное поле являются частью общей конструкции в массодинамике. Простейшая тензорная модель массодинамики, учитывающая движение праматерии, зависящее от массивных тел, имеет вид:

$$\gamma^{kl}\partial_k\partial_l\tilde{\sigma}_{ps} = k\tilde{T}_{ps} + \varepsilon\tilde{\sigma}_{ps}, \gamma^{kl}\partial_k\tilde{\sigma}_{ls} = \chi_s,$$

$$2\gamma^{lk}\partial_l\tilde{\sigma}_{ps}\partial_k\hat{u}^s + \tilde{\sigma}_{ps}\gamma^{kl}\partial_k\partial_l\hat{u}^s = (k\tilde{T}_{ps} + \varepsilon\tilde{\sigma}_{ps})\hat{u}^s,$$

$$\tilde{\sigma}_{ls}\gamma^{kl}\partial_k\hat{u}^s = \tilde{\chi}_s\hat{u}^s.$$

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 для полей гравитации в данной модели массодинамики. Однако мы не учли тензор индукций в массодинамике, который подчинен, как показано выше, более сложным уравнениям, чем уравнения для полей. В любом случае предлагаемая модель массодинамики качественно отлична от моделей, используемых ранее в физике. Поскольку релятивистская теория гравитации не только согласуется с подходом и моделью Эйнштейна, а развивает и обобщает ее, предлагаемая простая модель массодинамики 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. Поскольку материя многоуровневая, требуется задавать структурные и динамические уравнения для каждого уровня материи. Затем их нужно согласовывать друг с другом. Такие задачи не решались физиками. К ним подойти нужно со всем вниманием и осторожностью. Из общих соображений следует, что простой вариант массодинамики 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, с общих позиций анализа, что простейшая модель массодинамики представляет собой дальнейшее развитие известных моделей гравитации.

Аналогия с электродинамикой может облегчить понимание физических ситуаций в гравитации и, по-видимому, стимулирует создание технических устройств, пригодных для новой физической практики. Предложенная модель является простейшей. Происходит это по многим причинам.

Во-первых, не детализирован тензор напряжений праматерии и ее составляющие. Поскольку мы выделили систему 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 наличием разных объектов, изготовленных из неё.

В-третьих, нужно решить проблему замыкания уравнений для тонкой материи, решение которой станет возможным после достаточно сложной экспериментальной работы.

В-четвёртых, нами принята концепция тонкой материи. Она наполняется новым физическим содержанием в рамках концепции многоуровневой, многофункциональной, многогранной материи. Речь идет о системе уровней материи и об алгоритмах их учета на практике.

В частности, требуется выполнить согласование структур и активностей любого изделия, изготовленного из материи разных уровней. Из практики следует, что их проявления зависят от спектра физических параметров, учитывающих изменение условий для объектов и явлений.

К новой феноменологической теории гравитации

Многоуровневость материи позволяет по-новому подойти к известной информации о поведении объектов. Так, закон взаимодействия масс допускает новую интерпретацию в модели гравитации, базирующейся на концепции тонкой материи.

Из проведенного ранее анализа взаимосвязи уравнений микромира и макромира следует, что в атомах и молекулах тонкая материя «покоится». Это обстоятельство позволяет предположить, что движущаяся тонкая материя распределяется между грубой материей.

Примем точку зрения, что она концентрируется за пределами макроскопических тел. Пусть плотность тонкой материи, индуцированная массой M, подчинена закону

$$n = n(M)\ln(r + r_a), n(M) = \kappa M, r_0 \le \varepsilon .$$

Пусть сила, действующая на массу m, зависит не только от градиента плотности тонкой материи, но и от качества силовых линий, связывающих тела и управляемых некоторой функцией Φ. Рассмотрим вариант, когда

$$\vec{F} = \alpha \cdot m\Phi \frac{dn}{d\vec{r}}, \Phi\left(r + r_b\right) = \beta = const.$$

Тогда получим обобщение закона Ньютона для гравитационного взаимодействия масс:

$$\vec{F} = \gamma \frac{Mm}{(r + r_a)(r + r_b)}\vec{s} \cong \gamma \frac{mM}{r^2}\vec{s}.$$

Приняв гипотезу, что плотность тонкой материи растет по мере удаления от грубой материи, мы приходим к наглядной физической модели гравитации. Физический механизм гравитации состоит в том, что плотная тонкая материя «толкает» грубые материальные тела в сторону менее плотной тонкой материи.

Говоря о качестве гравитационных силовых линий, связывающих тела, имеющие массу, друг с другом, мы принимаем механическую аналогию со структурой электростатического поля, заданной системой электрических силовых нитей.

В силу указанных обстоятельств электроны и протоны могут иметь пару систем силовых линий: электрического и гравитационного типа. При анализе взаимодействия тел мы обязаны принять в расчет их структуру и специфику их взаимодействия между собой. Простейшие расчеты и доступные логические приемы могут быть принципиально недостаточны для понимания форы и сущности гравитации во всем ее фундаментальном смысле.

Однако наличный опыт может быть достаточен для решения практически полезных задач. А иногда и не нужно ничего кроме этого уровня знаний и действий.

Рассмотрим пример, который кажется очень простым. Пусть масса M расположена на расстоянии r от массы m.

Проанализируем их взаимодействие, приняв концепцию о наличии тонкой материи, распределенной между телами и являющейся существенным фактором их «жизнедеятельности».

Введем закон для нормированной плотности тонкой материи, выразив его через параметры, косвенно указанные ранее:

$$n = a\sqrt{M}\left(\ln(r + r_0) + \frac{b}{r + r_b} + \frac{c}{(r + r_c)^2}\right).$$

Первое слагаемое считаем главным членом, пусть будут малы «константы» b, c. Введем в рассмотрение закон взаимодействия для масс вида

$$\vec{F} = \alpha \cdot m \left(\frac{dn}{dr} \right)^2 \frac{\vec{r}}{r}.$$

Получим выражение

$$\vec{F} = \alpha^2 amM \left(\frac{1}{(r+r_0)} - \frac{b}{(r+r_b)^2} - \frac{2c}{(r+r_c)^3} \right)^2 \frac{\vec{r}}{r}.$$

Отметим, что сила обладает уникальными свойствами для малых значений r . Это обстоятельство может сыграть важную роль в анализе динамике Солнца. Величины α, a, b, r_0, r_b следует выбирать, используя экспериментальные данные. Полученный закон выражает, в частности, известные эмпирические факты, присущие гравитации. Для движения планет они установлены Ньютоном в форме

$$\vec{F} = \gamma \frac{mM}{r^3} \vec{r}.$$

Для смещения перигелия планет можно получить закон

$$\vec{F}^* = \sigma \frac{mM}{r^4} \vec{r}.$$

При аналогии гравитации с электромагнетизмом аналогичная точка зрения пригодна для гравитационного излучения. Возможны тогда частицы гравитационного излучения, изготовленные из тонкой материи. Покажем, что предложенная наглядная модель гравитационных явлений указывает вариант уточнения общей теории в форме матричной массодинамики. В ней тензор гравитационного поля выражен в форме

$$F_{mn} = \partial_m A_n + \partial_n A_m .$$

Четырехпотенциал $A_n(\mu)$ выражен через тензор напряжений тонкой материи и её четырехскорость в форме $A_n(\mu) = \sigma_{np} v^p$. В этом варианте массодинамика имеет механическое представление.

Понятно, что аналогично можно рассматривать и электродинамику. Для скалярного потенциала имеем зависимость $\varphi = \sigma_{0p} v^p$. С другой стороны, следуя эмпирической модели, получим $\varphi = \sqrt{M} \frac{dn}{dr}$.

Следовательно, тензор напряжений может иметь связь с градиентом плотности тонкой материи

$$\sigma_{kp} = \kappa_{kp}^{rs} \frac{dn_s}{dQ^r} .$$

Величина Q^r не обязана быть метрикой, она может быть некоторым метрическим функционалом, учитывающим тонкости гравитационного взаимодействия.

Конвективная двухуровневая массодинамика

Слагаемые, аналогичные «волновым», есть в гидродинамике вязкой жидкости. Однако в ней есть и конвективные слагаемые. Они ассоциированы с плотностью массы. В электродинамике плотность массы равна нулю, поэтому конвективных слагаемых в ней нет. В массодинамике из-за наличия ненулевых масс возможно добавление в систему уравнений конвективных слагаемых, что делает ее близкой к гидродинамике вязкой жидкости. Рассмотрим такую возможность.

Введём тензор

$$p_{ij}(g)=0,5\left(\phi_{ij}-\varphi_{ij}\right)=\begin{pmatrix}\partial_x A_x & \partial_y A_x & \partial_z A_x & \partial_0 A_x\\ \partial_x A_y & \partial_y A_y & \partial_z A_y & \partial_0 A_y\\ \partial_x A_z & \partial_y A_z & \partial_z A_z & \partial_0 A_z\\ \partial_x A_0 & \partial_y A_0 & \partial_z A_0 & \partial_0 A_0\end{pmatrix}.$$

Дополним его тензором, образованным произведением компонент четырехпотенциала массодинамики: $a_{ij}=A_i A_j$. Пусть $p^{ij}=\gamma^{ik}\gamma^{jl}p_{kl}, a^{ij}=\gamma^{ik}\gamma^{jl}a_{kl}$. Зададим

$$\psi^{ij}=\alpha a^{ij}+\beta p^{ij}, \alpha=const, \beta=const..$$

Постулируем закон: $\partial_i\psi^{ij}=\Phi A^j, \Phi=const.$ Примем калибровочное условие $\partial_j A^j=0$. Тогда $\partial_j\partial_i\psi^{ij}=0.$ В тензорном виде эти уравнения выглядят так:

$$\alpha\gamma^{kl}A_k\partial_l A_p+\beta\gamma^{kl}\partial_k\partial_l A_p=\Phi A_p.$$

В покомпонентной форме получим

$$\alpha\left(\frac{\partial\vec{A}(g)}{c_g dt}+\left(\vec{A}(g)\nabla\right)\vec{A}(g)\right)=\beta\left(\nabla^2\vec{A}(g)-\frac{1}{c_g^2}\frac{\partial^2\vec{A}(g)}{\partial t^2}\right)\frac{1}{c_g}-\frac{1}{2c_g}\Phi\vec{A}(g),$$

$$\alpha\left(\frac{\partial A_0(g)}{c_g dt}+\left(\vec{A}(g)\nabla\right)A_0(g)\right)=\beta\left(\nabla^2 A_0(g)-\frac{\partial^2 A_0(g)}{c_g^2\partial t^2}\right)+\Phi A_0(g).$$

Они обобщают одноуровневые модели спинорных и тензорных уравнений массодинамики. Перейдём к двухуровневой модели. Примем гипотезу, что четырёхпотенциал массодинамики зависит от четырёхскоростей $u^i(\mu)$ и от тензора напряжений тонкой материи $\sigma_{ij}(\mu)$:

$$A_i(g)=\sigma_{ij}(\mu)u^j(\mu).$$

Величины $A_i(g)$ характеризуют эмпирические проявления свойств и движений тонкой материи на уровне свойств и движений грубой материи. При использовании тензора $\sigma_{ij} = \gamma_{ij}$ четырехпотенциал заменяется на контрвариантную четырехскорость. Тогда уравнения массодинамики переходят в обобщенные уравнения движения вязкой жидкости:

$$\alpha\left(\frac{\partial\vec{u}(g)}{c_g dt}+\left(\vec{u}(g)\nabla\right)\vec{u}(g)\right)=\beta\left(\nabla^2\vec{u}(g)-\frac{1}{c_g^2}\frac{\partial^2\vec{u}(g)}{\partial t^2}\right)\frac{1}{c_g}-\frac{1}{2c_g}\Phi\vec{u}(g),$$

$$\alpha\left(\frac{\partial u_0(g)}{c_g dt}+\left(\vec{u}(g)\nabla\right)u_0(g)\right)=\beta\left(\nabla^2 u_0(g)-\frac{\partial^2 u_0(g)}{c_g^2\partial t^2}\right)+\Phi u_0(g).$$

Заметим, что *эксперименты Галилея* в Пизе позволили, опираясь на свойства гравитации, предложить законы, описывающие динамику материальных тел. Гравитация выступила здесь впервые в форме «подсказки» для построения модели динамики тел. На данном этапе исследования массодинамика предлагает на *теоретической основе* глубокую обобщённую модель движения вязкой жидкости. Мы понимаем, что пришел новый этап развития физики, базирующийся на выполнении тонких экспериментов по гравитации. Такие эксперименты давно и умело «проводят» Солнце, планетные системы, Галактики и Метагалактики. Исследование их свойств позволит, если наше сознание способно вместить такую информацию, не только понять гравитацию, но и научиться эффективному использованию её свойств и энергии на практике. Изменение жизни людей на основе механизмов управления гравитацией можно рассматривать как актуальную, перспективную задачу нашей цивилизации. Предложенная выше зависимость четырёхпотенциала от четырёхскоростей позволяет по-новому подойти к проблеме Шрёдингера о согласовании внешнего и внутреннего поведения исследуемой физической системы. Внешнее поведение гравитации, задаваемое четырёхпотенциалом, задаёт уравнения для внутреннего поведения, выраженного через четырёхскорости тонкой материи. Аналогичный приём можно использовать при описании микромира.

Если в рамках предлагаемой нами модели мы заменим слова «тонкая материя» на слово «эфир», то придём к идеологии и практике первых исследователей гравитации, таких как Кант и Лаплас. Они предполагали, что гравитационное взаимодействие обусловлено не столько физическими телами, сколько состоянием и движениями физической микросреды, находящейся между ними. В рассматриваемом нами случае учитывать следует не только свойства макрообъектов и микрообъектов, но и взаимодействие между ними. К аналогичной модели в пожилом возрасте пришёл Ньютон. Для материализации этой идеологии нужны были уравнения, описывающие состояние и поведение различных физических сред. Нужна модель учёта взаимного влияния макротел и тонкой материи, а также модель учета излучения, обусловленного движущимися зарядами. В предлагаемом варианте теории гравитации мы выходим за рамки постановки задачи об эфирной сущности и проявлениях гравитации. Отметим, что ничего подобного нет в геометрической теории гравитации Эйнштейна. В ней речь идет только о тензоре энергии-импульса макроматерии, рассматриваемой в качестве одноуровневой субстанции. Аналогичное замечание справедливо и для релятивистской теории гравитации Логунова. Принятие модели массодинамики, формально и сущностно аналогичной обобщенной микродинамике, ставит массодинамику на одно из первых мест с точки зрения описания структуры и поведения элементарных частиц.

Не только атомы и молекулы подчиняются массодинамике, которая играет роль микродинамики. Объекты тонкого мира, по развиваемой идеологии, сконструированы из

электрических и гравитационных предзарядов. На каждом уровне материи их можно задавать через соответствующие тензоры. По этой причине в микромире может «царствовать» механика, ассоциированная с привычной нам макромеханикой. Заметим, что объединение гравитации с электромагнетизмом позволяет ввести в рассмотрение обобщенную механику для атомов и молекул. У неё есть как «электрические», так и «гравитационные корни». Поскольку мы конструируем микрообъекты из «точечных» предзарядов и «неточечных» силовых трубок, описывающие их величины следует согласовать друг с другом.

Достаточно сложной становится система уравнений, которая описывает полную их совокупность. В предлагаемом подходе обнаруживаются новые горизонты квантовой теории гравитации. Требуется более глубоко разобраться в структуре, поведении и свойствах атомов и молекул. Аналогичная задача стоит для планетных систем и Галактик.

Квантовая массодинамика должна быть согласована с новыми результатами экспериментов, как в микромире, так и в макромире. Проблема изучения макромира по свойствам микромира, равно как и обратное соответствие, приобретает теперь фундаментальное значение. Микродинамика должна базироваться не только на динамике массы. Важную роль могут играть эффекты, обусловленные электрическим зарядом.

Для электрического заряда мы используем «свой» четырехпотенциал. На его основе обычно конструируется антисимметричный тензор, но он порождает также симметричный тензор электродинамики.

Примем во внимание гипотезу, сформулированную ранее при анализе структуры частиц света, что электрический предзаряд невозможен без гравитационного предзаряда.

В частности, это обстоятельство может проявлять себя на основе симметричного тензора электродинамики, ассоциированного с четырехпотенциалом электродинамики $A_n\left(q\left(l\right)\right)$, используемым для описания предзарядов по аналогии с зарядами.

Тогда, как и в массодинамике, в электродинамике индуцируется «своя» волновая часть добавки в уравнения, задающие напряжения в праматерии.

В простом случае это могут быть выражения

$$\left(\nabla^2 A_0\left(q\left(l\right)\right)-\frac{\partial^2 A_0\left(q\left(l\right)\right)}{c_q^2\partial t^2}\right)=S_0\left(q\left(l\right)\right),\left(\nabla^2\vec{A}\left(q\left(l\right)\right)-\frac{\partial^2\vec{A}\left(q\left(l\right)\right)}{c_q^2\partial t^2}\right)=\vec{S}\left(q\left(l\right)\right).$$

Соответственно появятся дополнительные члены в уравнениях массодинамики и микродинамики. Уравнения существенно усложнятся, когда их коэффициенты переменны. Система дополнится динамическими моделями, которые будут описывать поведение коэффициентов.

Ошибочно надеяться, что столь сложные математические модели могут быть легко проверены экспериментально. Но еще меньше надежды на то, что эксперимент способен рационально двигаться вперед без моделей указанного типа. Ведь уравнения дают не только оценку ситуаций. Они указывают реалистичные параметры для конструкций, им подчиненных. Указанные замечания формируют «ворота» не только для гравитации, но и для всей физики. Мы только «увидели» некоторые контуры её отдаленного будущего.

Не исключена потребность в новых числах, операциях и операторах. Они будут харктеризовать данные о структуре и связи физических величин на более глубоких уровнях материи. Кроме этого, намерение внести в физические модели элементы и признаки Сознаний и Чувств гравитации инициируют создание качественно новх моделей.

В рамках принятых допущений уравнения массодинамики с конвективными слагаемыми получат вид

$$A_g\left(\frac{\partial A_0(g)}{c_g dt}+\left(\vec{A}(g)\nabla\right)A_0(g)\right)=B_g\left(\nabla^2 A_0(g)-\frac{\partial^2 A_0(g)}{c_g^2\partial t^2}\right)+$$
$$+B_q\left(\nabla^2 A_0(q)-\frac{\partial^2 A_0(q)}{c_q^2\partial t^2}\right)+\Phi_g(l)A_0(g)+\Phi_q(l)A_0(q),$$

$$A_g\left(\frac{\partial \vec{A}(g)}{c_g dt}+\left(\vec{A}(g)\nabla\right)\vec{A}(g)\right)=B_g\left(\nabla^2\vec{A}(g)-\frac{1}{c_g^2}\frac{\partial^2\vec{A}(g)}{\partial t^2}\right)\frac{1}{c_g}+$$
$$+B_q\left(\nabla^2\vec{A}(q)-\frac{\partial^2\vec{A}(q)}{c_q^2\partial t^2}\right)-\frac{1}{2c_g}\Phi_g(l)\vec{A}(g)-\frac{1}{2c_q}\Phi_q(l)\vec{A}(q).$$

С философской точки зрения, в теории при создании физических моделей мы стартуем с таких позиций:

- В физическом пространстве и времени мы располагаем материю разных уровней, обозначенную буквой l.
- На каждом из уровней материи, следуя предлагаемой идеологии, имеются «свои» гравитационные $\mu(l)$ и «свои» электрические $q(l)$ уровневые заряды.
- Каждый физический объект есть изделие, изготовленное тем или иным способом с использованием материи разных уровней.
- Каждая одноуровневая модель обязательно имеет пару слагаемых. Они ассоциированы, соответственно, с гравитационным и электрическим уровневыми зарядами.
- Поведение исследуемых конструкций задается на основе анализа модели поведения материи, в которой находятся исследуемые изделия и материи, из которой они изготовлены.
- Разные уровни материи могут быть по-разному согласованы друг с другом в понятийном, математическом и экспериментальном планах.
- У гравитационного заряда могут быть электрические свойства. У электрического заряда могут быть гравитационные свойства.

С математической точки зрения возможно объединение электромагнетизма и гравитации на каждом уровне материи в форме уравнений вида

$$\partial_i\Pi^{ij}\left(g(l),q(l)\right)=\partial_i\left(\vec{i}\,\alpha\phi^{ij}\left(g(l)\right)+\vec{j}\,\beta\phi^{ij}\left(q(l)\right)\right)=\vec{i}S^j\left(g(l)\right)+\vec{j}S^j\left(q(l)\right).$$

Выражения $\phi^{ij}\left(g(l)\right), S^j\left(g(l)\right), \phi^{ij}\left(q(l)\right), S^j\left(q(l)\right)$ задают напряжения и токи в материи исследуемого уровня, ассоциированные с гравитационным и электрическим зарядами соответственно. Пространство, в котором рассматриваются явления, может иметь отличия от привычного для нас макроскопического пространства.

Примем закон сохранения для системы токов, обусловленных гравитационным и электрическим зарядами в форме $\partial_j\left(S^j\left(g(l)\right)+S^j\left(q(l)\right)\right)=0.$

Тогда величины, характеризующие эту массодинамику, будут подчинены уравнениям

$$\partial_j \partial_i \Pi^{ij} \left(g\left(l\right), q\left(l\right) \right) = 0.$$

Рассмотрим вариант, когда ковариантные компоненты указанных величин выражаются через контрвариантные с помощью фиксированного тензора четвертого ранга. Пусть $\Pi^{ij} = \pi^{ijkl} \Pi_{kl}, \pi^{ijkl} = const.$ Получим систему уравнений

$$\pi^{ijkl} \partial_j \partial_i \Pi_{kl} \left(g\left(l\right), q\left(l\right) \right) = 0.$$

Конечно, она может быть подчинена дополнительным условиям. Мы вправе дать геометрическое представление полученным уравнениям и выводам. Например, можно сопоставить ковариантный тензор массодинамики с метрическим тензором псевдориманова многообразия. Тогда задача описания массодинамических явлений сводится к анализу структуры риманова пространства, подчиненного дополнительным условиям.

Рассмотрим указанное согласование с другой стороны. Иначе запишем уравнения массодинамики для первого четырехпотенциала. При выборе метрики Евклида для четырехмерия g^{ij} они выглядят так:

$$g^{kl} \partial_k \partial_l A_p = 0,$$
$$g^{kl} \partial_k A_l = 0.$$

Данный вариант является простейшим из-за простого выражения для четырехметрики в паре $\left(A_p, g^{kl} \right)$. В общем случае мы вправе использовать более сложные связи вида

$$\varphi^{ij} = \omega^{ik} \omega^{jl} \varphi_{kl}, \omega_{kl} = \alpha g_{kl} + \beta \vartheta_{kl}.$$

Они способны усложнить уравнения для первого четырехпотенциала, в частности задать его зависимость от системы скоростей и от внутренних свойств гравитации.

Задача объединения в одной модели элементов структуры и динамики изделий, функционирующих на разных уровнях материи, была актуальной всегда. На современном этапе её решение становится возможным в рамках нового понимания устройства Реальности и новой математики, генерируемой актуальной практикой. Тонкость состоит в том, чтобы учесть не только наши потребности, но и потребности нашей Реальности.

Пожалуй, рано об этом говорить, но уже есть понимание, что Реальность на определенном уровне развития нашей цивилизации будет «опираться» на нас. Это станет возможным только на значительно более высоком уровне нашего Сознания и Чувств.

Потребность в алибровочной массодинамике

Рассмотрим возможность обобщения массодинамики в направлении её объединения с теорией калибровочных полей. Примем точку зрения, что рассмотренный выше вариант, базирующийся на теории электромагнитных явлений, индуцирован однопараметрической группой $U\left(1\right)$.

Введём тензоры для калибровочной группы с несколькими независимыми параметрами. Пусть, например, заданы тензоры

$$\phi^a_{ij} = \partial_i A^a_j + \partial_i A^a_j, \varphi^a_{ij} = \partial_i A^a_j - \partial_i A^a_j,$$

$$p_{ij}^{a}=0,5\left(\phi_{ij}^{a}-h_{ij}^{a}\right)=\begin{pmatrix}\partial_x A_x & \partial_y A_x & \partial_z A_x & \partial_0 A_x\\ \partial_x A_y & \partial_y A_y & \partial_z A_y & \partial_0 A_y\\ \partial_x A_z & \partial_y A_z & \partial_z A_z & \partial_0 A_z\\ \partial_x A_0 & \partial_y A_0 & \partial_z A_0 & \partial_0 A_0\end{pmatrix}^{(a)}.$$

Дополним их тензорным произведением для компонент четырехпотенциала массодинамики: $a_{ij}^{a}=\sigma_{bc}^{a}A_i^b A_j^c$. Пусть $p^{aij}=\gamma^{ik}\gamma^{jl}p_{ij}^{a}, a^{aij}=\gamma^{jk}\gamma^{jl}a_{kl}^{a}$. Зададим $\psi^{aij}=\alpha a^{aij}+\beta p^{aij}, \alpha=const, \beta=const.$ Постулируем закон

$$\partial_i\psi^{aij}=\Phi A^{aj}, \Phi=const.$$

Пусть выполняется калибровочное условие $\partial_j A^{aj}=0$. Тогда $\partial_j\partial_i\psi^{aij}=0.$ В тензорном виде уравнения выглядят так:

$$\alpha\gamma^{kl}\sigma_{bc}^{a}A_k^b\partial_l A_p^c+\beta\gamma^{kl}\partial_k\partial_l A_p^a=\Phi A_p^a.$$

Заметим, что этот вариант может использоваться для описания системы согласованных между собой уровневых зарядов. Конечно, в этом случае требуется согласовать между собой уровневые пространства.

Соответствие

$$A_{\mu}^{a}=\sigma_{\mu}^{an}(l)A_n(l)$$

будет обеспечивать согласование динамики уровневых зарядов. Структура, функции и связи этих зарядов в настоящее время нам неизвестны и недоступны для практики.

Объединение индукций в массодинамике

Задача состоит в том, чтобы получить единые уравнения для электромагнитных и гравитационных индукций**.** Рассмотрим возможности аналогии, вытекающие из электродинамики. В электродинамике индукции задаются тензором второго ранга, который получается на основе тензора напряженности электромагнитного поля и тензора четвертого ранга, зависящего от свойств физической среды и её движений, в форме

$$H^{ik}(q)=\chi^{ikmn}(q)F_{mn}(q).$$

Для него экспериментально доказан закон $\partial_i H^{ik}(q)=s^k(q).$

По аналогии мы будем считать, что возможно задание тензора индукций для гравитационного поля на основе тензора для поля и некоторого тензора четвёртого ранга. Примем из формальных соображений закон

$$P^{ik}(\mu)=\chi^{ikmn}(\mu)F_{mn}(\mu).$$

Тогда $\partial_i P^{ik}(\mu)=s^k(\mu).$ Выражение для *силы, действующей на объект*, у которого есть и электрический, и гравитационный заряд, будет состоять из пары слагаемых: но

конкретизируется только после решения полной системы уравнений. Рассмотрим проблему с другой точки зрения. Запишем уравнения электродинамики для полей и индукций в единой форме, используя стандартную модель Максвелла:

$$\partial_k F_{mn} + \partial_m F_{nk} + \partial_n F_{km} = 0,$$
$$\partial_k H_{mn} + \partial_m H_{nk} + \partial_n H_{km} = s_{kmn},$$
$$H^{ik} = \chi^{ikmn} F_{mn}.$$

Здесь $F_{mn}(q) = \partial_m A_n(q) - \partial_n A_m(q) \Rightarrow F_{mn} = \partial_m A_n - \partial_n A_m$. Рассмотрим сумму двух выражений, ассоциированных с указанными уравнениями:

$$\partial_l (\partial_k F_{mn} + \partial_m F_{nk} + \partial_n F_{km}) + \partial_m (\partial_k F_{nl} + \partial_n F_{lk} + \partial_l F_{kn}) = 0.$$

Так как для тензора электромагнитного поля выполняется условие $\partial_l \partial_m F_{nk} + \partial_m \partial_l F_{kn} = 0$, получим $\partial_l (\partial_n F_{km} - \partial_k F_{nm}) + \partial_m (\partial_k F_{nl} - \partial_n F_{kl}) = 0$. Аналогично

$$\partial_l (\partial_k H_{mn} + \partial_m H_{nk} + \partial_n H_{km}) + \partial_m (\partial_k H_{nl} + \partial_n H_{lk} + \partial_l H_{kn}) = \partial_l s_{kmn} + \partial_m s_{knl}.$$

Условие $\partial_l \partial_m H_{nk} + \partial_m \partial_l H_{kn} = 0$ выполняется для электромагнитного поля. Поэтому уравнения преобразуются к виду $\partial_l (\partial_n H_{km} - \partial_k H_{nm}) + \partial_m (\partial_k H_{nl} - \partial_n H_{kl}) = \partial_l s_{nkm} + \partial_m s_{knl}$.

Они позволяют объединить модели электромагнитного и гравитационного полей, представленные, соответственно, антисимметричным и симметричным тензорами

$$F_{mn}(q) = \partial_m A_n(q) - \partial_n A_m(q),$$
$$F_{mn}(\mu) = \partial_m A_n(\mu) + \partial_n A_m(\mu).$$

Система уравнений для электромагнитного и гравитационного полей

$$\partial_l (\partial_n \Phi_{km} - \partial_k \Phi_{nm}) + \partial_m (\partial_k \Phi_{nl} - \partial_n \Phi_{kl}) = 0$$

имеет решения в виде суммы тензоров электромагнитного и гравитационного полей:

$$\Phi_{mn} = \alpha F_{mn}(q) \pm \beta F_{mn}(\mu) = \alpha(\partial_m A_n(q) - \partial_n A_m(q)) + \beta(\partial_m A_n(\mu) + \partial_n A_m(\mu)).$$

С математической точки зрения этой ситуации соответствует объединение величин, описывающих разные поля, в единую систему. Оно может иметь разный смысл и содержание. С физической точки зрения этой ситуации соответствует модель согласованного учёта электромагнитного и гравитационного полей как физических факторов. Естественно предложить неоднородные уравнения, которые аналогичным образом «объединяют» индукции электромагнитного и гравитационного полей. Возможны разные варианты. В каждом из них есть свои преимущества. Заметим, что условие

$$\partial_l \partial_m H_{nk} + \partial_m \partial_l H_{kn} = 0$$

не выполняется для симметричного тензора. По этой причине искомые единые уравнения для электромагнитных и гравитационных индукций будут сложнее аналогичных уравнений для полей. На их роль претендуют обобщенные уравнения, согласованные со структурой уравнений электродинамики:

$$\partial_l\left(\partial_k H_{mn}+\partial_m H_{nk}+\partial_n H_{km}\right)+\partial_m\left(\partial_k H_{nl}+\partial_n H_{lk}+\partial_l H_{kn}\right)+\partial_l M_{(kmn)}+\partial_m M_{(knl)}=\partial_l s_{kmn}+\partial_m s_{knl}.$$

Для гравитационного поля требуется учесть слагаемые, относящиеся к не равным нулю диагональным элементам тензора индукций гравитационного поля. Они представлены в данном случае выражениями $\partial_l M_{(kmn)},\partial_m M_{(knl)}$. Выразим диагональные компоненты функционально, учитывая предложенную ранее модель массодинамики. Разместим индексы, по которым проводится цикл для тензора $H_{\xi\eta}$, в круглую скобку: $kmn\to(kmn)$. Индекс, не относящийся к данной тройке, обозначим введенной круглой скобкой. Тогда искомые выражения для диагональных элементов в рамках предложенной ранее тензорной теорией гравитационного поля получат вид

$$M_{(kmn)}=\partial_{(kmn)}H_{(kmn)(kmn)}.$$

Для электромагнитного поля эти выражения равны нулю. Для гравитационного поля они дают добавки, позволяющие построить модель, которая содержит в себе модель гравитации Эйнштейна в представлении Логунова. Единые уравнения для электромагнитных и гравитационных индукций получат вид:

$$\partial_l\left(\partial_k\Pi_{mn}+\partial_m\Pi_{nk}+\partial_n\Pi_{km}\right)+\partial_m\left(\partial_k\Pi_{nl}+\partial_n\Pi_{lk}+\partial_l\Pi_{kn}\right)+\partial_l\partial_{(kmn)}\Pi_{(kmn)(kmn)}+\partial_m\partial_{(knl)}\Pi_{(knl)(knl)}=$$
$$=\alpha\partial_l s_{kmn}(q)+\alpha\partial_m s_{knl}(q)+\beta\partial_l s_{kmn}(\mu)+\beta\partial_m s_{knl}(\mu).$$

Они имеют решения $\Pi_{mn}=\alpha H_{mn}(q)+\beta H_{mn}(\mu)$. Электромагнетизм и гравитация формально объединены в единую систему уравнений. Уравнения построены не только для полей, но и для индукций. Если $\alpha=0$, мы анализируем только гравитационное поле. Если $\beta=0$, мы анализируем только электромагнитное поле. В общем случае возможно их совместное рассмотрение.

Связи между полями и индукциями могут соответствовать обычной практике:

$$H^{ij}(q)=\chi^{ijkl}H_{kl}(q),$$
$$H^{ij}(\mu)=\chi^{ijkl}H_{kl}(\mu).$$

Тензоры четвертого ранга могут быть согласованы друг с другом. Их структура, как показал анализ релятивистских эффектов, достаточно сложна и учитывает ряд физических аспектов рассматриваемых задач. Важно то обстоятельство, что теперь гравитация и электромагнетизм могут рассматриваться совместно и согласованно. Конечно, это первый шаг к реальному их объединению.

Можно рассмотреть объединение индукций электромагнитного и гравитационного полей с другой точки зрения. В тензорной теории гравитации для индукций используется «закон сохранения» вида

$$\partial_i \tilde{H}^{ij}(\mu) = \tilde{s}^j(\mu).$$

Аналогичный закон доказан в электродинамике:

$$\partial_i \tilde{H}^{ij}(q) = \tilde{s}^j(q).$$

В силу указанных обстоятельств возможен *единый закон для* электромагнитных и гравитационных индукций $\partial_i \tilde{\Pi}^{ij}(q,\mu) = \tilde{s}^j(q,\mu)$. Его решения $\tilde{\Pi}^{ij}(q,\mu) = \alpha \tilde{H}^{ij}(q) + \beta \tilde{H}^{ij}(\mu)$ согласуются с выбором токов $\tilde{s}^j(q,\mu) = \alpha \tilde{s}^j(q) + \beta \tilde{s}^j(\mu)$. Возможно введение гиперплоскости для тензоров гравитационных и электромагнитных индукций с реперами $\vec{i}, \vec{j}$. Векторный единый закон для индукций электромагнитного и гравитационного поля получает вид $\partial_i \vec{\tilde{\Pi}}^{ij}(q,\mu) = \vec{\tilde{s}}^j(q,\mu)$. Его решения

$$\vec{\tilde{\Pi}}^{ij}(q,\mu) = \vec{i}\,\alpha \tilde{H}^{ij}(q) + \vec{j}\,\beta \tilde{H}^{ij}(\mu)$$

математически корректно согласуются с выбором токов $\tilde{s}^j(q,\mu) = \vec{i}\,\alpha \tilde{s}^j(q) + \vec{j}\,\beta \tilde{s}^j(\mu)$. В рассматриваемых вариантах объединения различных моделей электромагнитные и гравитационные поля и индукции «не смешиваются» между собой. Эта ситуация может интерпретироваться как первичное разложение единого поля на слагаемые с весовыми множителями. Вторые члены разложения могут иметь, например, вид

$$\tilde{\Lambda}^{ik} = \tilde{H}^{ik}(q)\, g_{kl}(x)\, H^{lj}(q), \ldots$$

Они превращают теорию, линейную по тензорам электрического и гравитационного поля в теорию, нелинейную по этим тензорам. «Смеси» могут быть более сложными, обеспечивая возможности взаимосвязей рассматриваемых полей с другими физическими «полями». При анализе единой теории электромагнетизма и гравитации мы обнаруживаем новые возможности, которые не обсуждались ранее.

С одной стороны, однородные уравнения для электромагнитного поля вида $\partial_{[k} F_{mn]} = 0$ преобразуются в неоднородные уравнения

$$\partial_{[k} F^{a}{}_{mn]} = s^a_{kmn},$$

$$s^a_{kmn} = f^a_{bc}\left[A^c_n\left(\partial_k A^b_m - \partial_m A^b_k\right) + A^c_k\left(\partial_m A^b_n - \partial_n A^b_m\right) + A^c_m\left(\partial_n A^b_k - \partial_k A^b_n\right)\right].$$

Здесь введены антисимметричные калибровочные поля электромагнитного типа со свойствами:

$$F^a_{mn}(q,q) = \partial_m A^a_n(q) - \partial_n A^a_m(q) + f^a_{bc} A^b_m(q) A^c_n(q),$$

$$f^a_{bc} = -f^a_{cb},$$

$$\xi_b \xi_c - \xi_c \xi_b = f^a_{bc} \xi_a.$$

Аналогично можно ввести симметричные «калибровочные» поля гравитационного типа:

$$F^a_{mn}(\mu,\mu) = \partial_m A^a_n(\mu) + \partial_n A^a_m(\mu) + g^a_{bc} A^b_m(\mu) A^c_n(\mu),$$

$$g^a_{bc} = g^a_{cb},\ \xi_b \xi_c + \xi_c \xi_b = g^a_{bc} \xi_a.$$

С другой стороны, мы принимаем наличие у электрического предзаряда гравитационных свойств, а также наличие у гравитационного предзаряда электрических свойств.

Совместное описание электрических и гравитационных составляющих для предзарядов может базироваться на циклических уравнениях:

$$\partial_l \partial_k \Phi^a_{mn} - \partial_k \partial_m \Phi^a_{nl} + \partial_m \partial_n \Phi^a_{lk} - \partial_n \partial_l \Phi^a_{km} = \sigma^a_{lkmn}.$$

С физической точки зрения ситуация выглядит так: система объектов, нейтральная по любой паре взаимно дополнительных зарядов (в том числе зарядов любого уровня материи), может иметь явные или скрытые дополнительные зарядовые свойства.

Естественно принять точку зрения, что заряды разных уровней материи имеют энергетический и информационный обмен, генерируя своеобразную гиперповерхность взаимодействия. На основе имеющихся у нас измерительных приборов мы в основном имеем информацию по энергетической структуре отношений между объектами.

Информационная составляющая отношений скрыта от таких показаний. Более того, непонятно, как ее получить и расшифровать. По этой причине нет оснований для неких окончательных, «высших» выводов и истин. Тем более, нет оснований принимать некоторые ограничения и сингулярности, особенно если они следуют из расчетных моделей. Никогда расчетные модели не станут более совершенными, чем искусство жизни и глубина связей и взаимодействий. Заметим, что постановка тех или иных ограничений или препятствий в теории и эксперименте инициирует только некоторую модель ограничений для собственной практики и деятельности в ее ментально-чувственном проявлении.

Дополнение 5. Концепция и модели этики объектов

При анализе поведения физических объектов не принято говорить о Сознании и Чувствах этих объектов. Данные аспекты деятельности обычно соотносятся только с «живыми» объектами. Более того, до настоящего времени отсутствуют уравнения, посредством которых можно было бы описывать Сознание и Чувства. Доказательство факта, что материальный мир подчинен этике, было бы хорошим шагом в направлении построения моделей Сознаний и Чувств, ассоциированных с физическими объектами. Ведь объективное наличие этики у каждого объекта дает шанс на преодоление кажущейся пропасти между живым и неживым миром.

В этом разделе показано, что возможно введение законов этики для любых объектов и явлений. Анализ базируется на использовании для системы матриц, представляющих ситуацию, пары операций. Стандартная матричная операция дополнена введенной мною в

2011 году комбинаторной операцией. Только в этом случае получается алгебра, которая обобщает известную алгебру Буля для этики. Поскольку любые физические системы, как показал анализ, могут быть выражены через матрицы, новая алгебра вводит этику как норму поведения объектов.

Поведение любого физического объекта, владеющего информационным обменом, как свидетельствует практика, подчинено определенным правилам, часть из которых есть законы этики. Возникает вопрос: является ли Этика столь же фундаментальным свойством Реальности как Пространство и Время? И если это так, присуща ли Этика каждому объекту ?

С физической точки зрения, базирующейся на информации, полученной посредством измерений, ответ на этот вопрос получить невозможно, так как нам недоступны не только все объекты Реальности, но даже недоступна малая часть их. Более того, имеющаяся информация часто неполна или даже ошибочна.

С математической точки зрения ситуация для ответа на данный вопрос выглядит совсем иначе. Математика имеет средства для получения информации о любых объектах Реальности и свойствах их взаимодействий между собой. Для этого применяются самые различные числа, функции, операции и операторы, модели групп и функциональных алгебр. Но среди всех указанных элементов есть одно важное, фундаментальное звено. Из всего наличного опыта мы имеем вывод, что энергетические обмены и взаимодействия подчинены и управляются ассоциативной математикой. Информационное взаимодействие, с какой стороны его ни рассматриваешь, подчинено неассоциативной математике. По этой причине моделью физического тела с информационным взаимодействием становится модель неких объектов, которые образуют замкнутое множество, как на ассоциативных операциях, так и на неассоциативных операциях.

Модель объектных чисел, частично представляющая реальные структурные физические объекты, имеет такое свойство. По этой причине простейшие ответы на вопросы этики объектов можно получить, если подчинить математические объекты ассоциативным и неассоциативным операциям.

На начальной стадии анализа возьмем в качестве средства для ответа на поставленный вопрос определенную базовую модель. Фактически речь идет о некоторой системе логических правил, заданных системой чисел и операций. Алгебра Буля естественна для решения задач указанного типа. Она достаточно хорошо развита, что позволяет учесть не только базовые черты этики, но и разнообразные тонкости. Однако в ней отсутствуют элементы неассоциативной математики. По этой причине алгебра Буля принципиально недостаточна для полного и глубокого ответа на поставленный вопрос.

Можно пойти по другому пути, приняв за основу мало известную алгебру совести Лефевра. Эта алгебра анализирует *две этические системы*, имеющие разное математическое представление в формализме алгебры Буля. Обозначим «добро» в абстрактном его понимании символом в форме числа 1. Аналогично обозначим «зло» символом числа 0. Операцию суммы будем интерпретировать как алгоритм их объединения, а операции произведения придадим смысл взаимодействия, борьбы. Символ равенства применим в качестве указателя итога объединения или борьбы пары введенных факторов.

Тогда объединение или борьба противоположных начал имеет решение в форме двух моделей этического типа: а) математическое представление модели «капиталистического» типа

$$1 + 0 = 0,$$
$$1 \times 0 = 1,$$

(объединение добра со злом есть зло; борьба добра со злом есть добро),

б) математическое представление модели «социалистического» типа

$$1+0=1,$$
$$1\times 0=0.$$

(объединение добра со злом есть добро; борьба добра со злом есть зло)

Рассмотрим вариант модели, из которой указанные «сценарии» получаются как частные случаи. Зададим сумму и произведение величин однопараметрическими зависимостями, которые аналогичны используемым в электродинамике без ограничения скорости. В ней скорость первичного источника излучения и скорость вторичного источника излучения объединены формулой:

$$\vec{u}=(1-w)\vec{u}_{fs}+w\vec{u}_{m}=(1-w)a+wb.$$

По аналогии с указанной зависимостью зададим сумму и произведение величин в алгебре. Пусть

$$a\overset{f}{+}b=fa+(1-f)b,$$
$$a\overset{f}{\times}b=(1-f)a+fb\pm f(1-f)(ab+ba)^{p}.$$

Значения функции

$$\{\theta_i\}\to f=0, f=1$$

соответствуют принятым Лефевром двум этическим схемам поведения сообществ людей. Согласно законам сложения и произведения при значении $f=0$ получим

$$1\overset{f}{+}0\ \Big|_{f=0}\ \to 1+0=0,$$
$$1\overset{f}{\times}0\ \Big|_{f=0}\ \to 1\times 0=1.$$

Согласно законам сложения и произведения при значении $f=1$ получим

$$1\overset{f}{+}0\ \Big|_{f=1}\ \to 1+0=1,$$
$$1\overset{f}{\times}0\ \Big|_{f=1}\ \to 1\times 0=0.$$

Изменение параметра f в указанных пределах (что естественно для нормированных функций) позволяет осуществлять переход от одной этической модели к другой. Этот переход может быть подчинен динамическим законам и наделен физическим смыслом. Нормы этики, согласно данному подходу, динамичны.

Противоположные этики являются асимптотическими значениями параметрического семейства этик. Следовательно, есть процессы изменения этики, что прекрасно подтверждает практика. Теперь этот факт получил начальное математическое выражение. Указанный алгоритм сложения эффективно применяется в электродинамике движущихся сред, что косвенно свидетельствует о наличии у частиц света элементов логики в отношении к скоростям.

Легко доказать коммутативность и ассоциативность данных произведений при указанных фиксированных значениях параметра f. При других значениях параметра f имеет место некоммутативность

$$a \overset{f}{+} b \neq b \overset{f}{+} a,$$

$$a \overset{f}{\times} b \neq b \overset{f}{\times} a,$$

и неассоциативность

$$\left(a \overset{f}{+} b \right) \overset{f}{+} c \neq a \overset{f}{+} \left(b \overset{f}{+} c \right),$$

$$\left(a \overset{f}{\times} b \right) \overset{f}{\times} c \neq a \overset{f}{\times} \left(b \overset{f}{\times} c \right).$$

Образно можно сказать, что неассоциативная и некоммутативная алгебра чувств «движется» в ассоциативных и коммутативных берегах. Выполняются условия, используемые Лефевром:

$$1 \overset{\{\theta\}}{+} 1 = 1, \qquad 0 \overset{\{\theta\}}{+} 0 = 0,$$

$$1 \overset{\{\theta\}}{\times} 1 = 1, \qquad 0 \overset{\{\theta\}}{\times} 0 = 0.$$

Они, в одной из интерпретаций, выражают предположения, что любое взаимодействие добра с добром не порождает зло, а любое взаимодействие зла со злом не порождает добро.

Имеет место изолированность добра и зла при использовании таких операций. Они действительно представляют собой пары диаметрально противоположных начал, которые не сводятся друг к другу.

Указанные формулы являются частным случаем более общих формул:

$$1 \overset{\{f\}}{+} 1 = 1, \qquad 0 \overset{\{f\}}{+} 0 = 0,$$

$$1 \overset{\{f\}}{\times} 1 = 1 \pm 2f\left(1 - f\right),$$

$$0 \overset{\{f\}}{\times} 0 = 0.$$

Новая модель описывает пару сценариев при борьбе добра с добром: возможно как увеличение, так и уменьшение добра. Этого нет при борьбе зла со злом.

Рассмотрим *нормативные импликации* (воздействия объекта на объект с итогом), которые могут использоваться в алгебре логики. Малая цифра под большой цифрой

описывает ситуацию воздействия (давления, разрушения объекта, соответствующего цифре) со стороны объекта с его свойствами, обозначенного большой буквой. Таблица импликаций, характеризующая объекты с «нормальной этикой», получается такой:

$$\underset{0}{1}=1 \qquad \overset{0}{1}=0$$

$$\underset{1}{0}=0 \qquad \overset{1}{0}=1$$

$$\underset{0}{0}=1 \qquad \overset{0}{0}=0$$

$$\underset{1}{1}=0 \qquad \overset{1}{1}=1$$

Нахождение малой цифры вверху свидетельствует о «возвышении», усилении качества, ассоциированного с этой цифрой. Так, первой формуле соответствует информация: разрушение плохих качеств добрыми качествами есть добро. Последняя формула утверждает, что усиление добра добром есть добро. Таблица описывает смысловые оттенки отношений между объектами с разными свойствами, канонически оценивая их направленность. Смысловая нагрузка приведенных обозначений состоит в следующем: каноническое число в форме индекса означает фактор, на который идет влияние от объекта, представленного управляющим каноническим числом. После стрелки показан логический итог такого влияния. Если индекс находится внизу, качество, ему соответствующее, ослабляется или разрушается. Если индекс находится вверху, качество, ему соответствующее, усиливается или укрепляется.

Назовем каноническое число, равное нулю, словом «зло», а каноническое число, равное единице, назовем словом «добро». Условимся писать эти слова без кавычек. Тогда представленные выше импликации имеют морфологическое выражение.

Согласно первой формуле «зло, которое разрушает зло, порождает добро». Остальные формулы «читаются» аналогично.

Согласно последней формуле «добро, которое укрепляет добро, есть добро».

Будем рассматривать импликации как операции второго уровня над объектами, заданными на каноническом множестве. Запишем нормативные импликации формулами:

$$\underset{\eta}{\xi}(n)=1-\eta+\xi\eta\left(1-\xi\eta\right), \qquad \overset{\eta}{\xi}\left(n\right)=1-\underset{\eta}{\xi}=\eta-\xi\eta\left(1-\xi\eta\right).$$

В них последовательно подставляются указанные канонические числа. На множестве импликаций действует закон «сохранения» для взаимных импликаций:

$$\overset{\eta}{\xi}\left(n\right)+\underset{\eta}{\xi}\left(n\right)=1.$$

Возможен, конечно, выбор других импликаций, а также их активных деформаций. Множество импликаций можно подчинить динамическому закону, зависимому от обстоятельств, учитываемых в задаче.

Дополним нормативные импликации, указанные выше, их отрицанием, ненормативными импликациями. Получим совокупность импликаций, в которой первый и третий столбцы задают нормативные импликации, а второй и четвертый столбцы задают ненормативные импликации:

$$\begin{array}{llll} \underset{0}{1}=1 & \underset{0}{1}=0 & \overset{0}{1}=0 & \overset{0}{1}=1 \\ \underset{1}{0}=0 & \underset{1}{0}=1 & \overset{1}{0}=1 & \overset{1}{0}=0 \\ \underset{0}{0}=1 & \underset{0}{0}=0 & \overset{0}{0}=0 & \overset{0}{0}=1 \\ \underset{1}{1}=0 & \underset{1}{1}=1 & \overset{1}{1}=1 & \overset{1}{1}=0 \end{array}.$$

Формулы для ненормативных импликаций таковы:

$$\underset{\eta}{\xi}=\eta-\xi\eta(1-\xi\eta), \qquad \overset{\eta}{\xi}=1-\eta+\xi\eta(1-\xi\eta).$$

Нормативные и ненормативные импликации согласованы между собой согласно закону:

$$\underset{\eta}{\xi}(n)+\underset{\eta}{\xi}=1, \qquad \overset{\eta}{\xi}(n)+\overset{\eta}{\xi}=1.$$

Наличие нормативных и ненормативных импликаций предполагает реализацию композиции из них в форме «смешанной системы импликаций». Элементы первого и второго столбцов импликаций, *соответствующие этике разрушающего типа*, могут быть перемешаны между собой, формируя типы объектов, имеющих разное этическое поведение.

Например, это может быть вид объектов с «нормальной этикой», которая подчинена импликациям по первому столбцу. Это может быть вид объектов с «ненормальной этикой», которая подчинена импликациям по второму столбцу. Взаимная замена одного или более элементов первого столбца элементами второго столбца образует виды объектов со «смешанной этикой».

Объектов со «смешанной этикой» будет 10. Общее количество видов этики разрушающего типа равно 12. Общее количество видов созидающей этики равно 12. Охарактеризуем действующий объект полным набором импликаций. Они относятся к первому и второму типу «этических объектов», классифицируя действующие объекты.

Общее количество видов «этических объектов» равно $144=12\cdot 12$. Оно получено произведением видов объектов с «разрушающей этикой» и объектов с «созидающей этикой».

Рассмотрим с общей точки зрения пару объектов с разными типами этики. Мы обнаружим, что пара может иметь весь набор импликаций, дополняя друг друга. Наибольшее количество вариантов представляет здесь совокупность объектов со смешанной этикой. Интересно отметить, что полный набор импликаций получится также у пары объектов, относящихся к объектам с «нормальной этикой» и с «ненормальной этикой».

С другой стороны, пара может не обладать всем набором импликаций, тогда она имеет «дефектный набор импликаций». На этой основе также возможна классификация объектов с этикой и их динамики.

Смешение импликаций можно подчинить динамическому закону, полагая, что разные импликации в данной ситуации и в данный момент времени имеют разный «вес».

Зададим «вес» импликации величиной $\sigma(i,j)$.

Тогда динамический закон для пар импликаций может иметь структуру:

$$\underset{\eta}{\tilde{\xi}^{ij}} = \left(1-\sigma_1(i,j)\right)\underset{\eta}{\xi^i}(n)+\sigma_1(i,j)\underset{\eta}{\xi^j},$$
$$\overset{\eta}{\tilde{\xi}^i} = \left(1-\sigma_2(i,j)\right)\overset{\eta}{\xi^i}(n)+\sigma_2(i,j)\overset{\eta}{\xi^j}.$$

Разрушающие и созидающие импликации могут быть подчинены разным законам, они управляются величинами $\sigma_1(i,j),\sigma_2(i,j)$:

$$\hat{L}\sigma_p(i,j) = f_p(i,j).$$

Унарную операцию отрицания можно также рассматривать на основе релаксационного закона динамического перехода от прямого значения величины к ее отрицанию. Рассмотрим эту возможность. Пусть

$$\overline{a} = \lim \tilde{a}\ \Big|_{\kappa_1 \Rightarrow 1}, \tilde{a} = \left(1-\kappa_1\right)a + \kappa_1\overline{a}, \tilde{\tilde{a}} = \left(1-\kappa_2\right)\overline{a} + \kappa_2 a.$$

Тогда получим $\overline{\overline{a}} = a.$ Подчинение отрицания динамическому закону задает еще одну грань этических состояний и процессов. В рассматриваемых случаях за основу анализа динамики взято уравнение, вытекающее из анализа релаксационных процессов. Эти процессы широко распространены в мире живых объектов. Поэтому есть основания надеяться, что мы в состоянии получить модели, проясняющие структуру и динамику этических состояний и процессов.

Учет возможности преобразования одних состояний в другие, равно как и одних импликаций в другие, позволяет «ввести динамику» в законы композиции величин. Введем переменные величины в законы, предложенные ранее. Пусть каждая величина может быть переменной и может «стремиться» к другому значению. Тогда мы имеем дело с объектами типа

$$\tilde{a} = \left(1-\sigma_{ij}\right)a^i + \sigma_{ij}a^j, \tilde{b} = \left(1-\kappa_{ij}\right)b^i + \kappa_{ij}b^j.$$

По повторяющимся индексам может быть суммирование, но оно не обязательно. Это условие определяется конкретными обстоятельствами задачи.

Указанные коэффициенты могут быть подчинены разным динамическим уравнениям. Законы могут отображать конкретную ситуацию или некие фундаментальные стороны и свойства отношений между объектами.

Принимая такую точку зрения, мы приходим к обобщенным законам композиции:

$$\tilde{a}\overset{\tilde{f}_1}{+}\tilde{b} = \tilde{f}_1\tilde{a} + \left(1-\tilde{f}_1\right)\tilde{b},$$

$$\tilde{a}\overset{\tilde{f}_2}{\times}\tilde{b} = \left(1-\tilde{f}_2\right)\tilde{a} + \tilde{f}_2\tilde{b} \pm \tilde{f}_2\left(1-\tilde{f}_2\right)\left(\tilde{a}\tilde{b}+\tilde{b}\tilde{a}\right)^{\tilde{p}},$$

$$\tilde{f}_s = \tilde{f}_s\left(\sigma(i,j)\right), s = 1,2.$$

После указанных замечаний и предположений можно переходить к анализу ситуативных формул. Так, например, рассмотрим

$$\varphi_1 = a^{a+b} + a^{a\times b}, \varphi_2 = a^{a+b^{\bar{a}}} ...$$

Эти формулы можно записать на основе зависимостей, указанных выше.

Для построения физических моделей, учитывающих этические аспекты поведения, требуется новое математическое выражение рассматриваемых соотношений. Поскольку физические модели имеют стандартное выражение на основе матриц, «алгебру совести», а также законы импликаций также следует задать на основе матриц.

Рассмотрим такую возможность, исследуя матрицы размерности три. Формально разобьем их на два класса. К классу с символом 0 отнесем матрицы, симметричные относительно второстепенной диагонали и правые идеалы:

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

К классу с символом 1 отнесем матрицы, симметричные относительно главной диагонали и левые идеалы.

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

Используем полученное ранее комбинаторное произведение и стандартное матричное произведение. На паре матриц проанализируем пары импликаций. Например,

$$\underset{(0)}{1} = 1_k \Rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \overset{k}{\times} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix},$$

$$\underset{(0)}{1} = 0_m \Rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \overset{m}{\times} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

На основе пары операций получены канонические законы этики «капиталистического типа»:

$$\overset{k}{1\times 0} = 1,$$

$$\overset{m}{1\times 0} = 0.$$

Получим законы этики «социалистического типа

$$\overset{k}{1\times 0} = 0,$$

$$\overset{m}{1\times 0} = 1.$$

Они следуют при другом выборе элементов:

$$1\overset{k}{\times}0=0\Rightarrow\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}\overset{k}{\times}\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix},$$

$$1\overset{m}{\times}0=1\Rightarrow\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}\overset{m}{\times}\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}.$$

Следовательно, конечное множество матриц, разбитое на два класса, позволяет получить систему импликаций, если использовать две операции, что превращает множество в алгебру. Другими словами, «*этические возможности конечных физических систем*» естественны с математической точки зрения. Они далеко не так просты по своей структуре. В частности, они скрыты от анализа, если используется только матричное произведение. Поскольку этика базируется не только на логике, но и на оценках ситуации, мы приходим к выводу, что конечные физические системы имеют «скрытую логику», а потому и «скрытое сознание».

Представляет интерес задача построения всей системы импликаций, основываясь на разбиении конечного множества на два класса и пары операций на множестве: матричного и комбинаторного произведений.

Кроме этого, можно поменять порядок произведений. В этом подходе очень легко доказать возможность первой строки импликаций.

Действительно, получим

$$\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}\overset{m}{\times}\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}\rightarrow\underset{0}{1}\overset{m}{=}1\Rightarrow1\overset{m}{\times}0=1,$$

$$\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}\overset{k}{\times}\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}\rightarrow\underset{0}{1}\overset{k}{=}1\Rightarrow1\overset{k}{\times}0=0,$$

$$\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}\overset{k}{\times}\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}\rightarrow1\overset{0\ k}{=}0\Rightarrow0\overset{k}{\times}1=0,$$

$$\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}\overset{m}{\times}\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}\rightarrow1\overset{0\ m}{=}1\Rightarrow0\overset{m}{\times}1=1.$$

При построении указанных соотношений использовано правило, что нижнее число умножается на верхнее число согласно матричной или комбинаторной операциям. Этому правилу соответствует изменение порядка сомножителей. При построении импликаций с нулями мы обнаруживаем три возможности.

Во-первых, есть элементы, которые дают один и тот же логический результат, как при изменении операций, так и при изменении порядка множителей.

Так, получим, например

$$0\overset{m}{\times}0=1\leftarrow\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix}\overset{m}{\times}\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix},$$

$$0\overset{m}{\times}0=1\ \leftarrow\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix}\overset{k}{\times}\begin{pmatrix}0&0&1\\0&1&0\\1&0&0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1&0&0\\1&0&0\\1&0&0\end{pmatrix}.$$

Таких вариантов достаточно много. Реализуются также другие возможности. В частности, выполняются правила

$$0\overset{m}{\times}0=0,0\overset{k}{\times}0=1$$

для следующих упорядоченных пар матриц:

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

Выполняются правила

$$0\overset{k}{\times}0=0,0\overset{m}{\times}0=1$$

для следующих упорядоченных пар матриц:

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

Следовательно, на множестве пар нулевых матриц выполняются три закона композиции, которые имеют разные логические следствия. На множестве пар единичных матриц ситуация аналогична той, которая имела место на множестве пар нулевых матриц. Так, выполняются законы $1\overset{m}{\times}1=0,1\overset{k}{\times}1=1$.

Например, такова пара

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

Выполняются законы вида

$$1\overset{m}{\times}1=1,1\overset{k}{\times}1=0$$

для пар элементов

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

Выполняются законы вида

$$1\overset{m}{\times}1=0,1\overset{k}{\times}1=1$$

для пар элементов

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

Общее правило состоит в том, что конечное множество имеет систему нетривиальных импликаций. Они зависят от того, какие пары элементов и в каком порядке используются в модели. Кроме «нормальных» и «аномальных» импликаций имеют место «нетривиальные» импликации. Общая «логическая структура» конечного множества достаточно сложна. Поскольку мы пытаемся установить место и роль логических элементов в физических моделях, из данного рассмотрения следует трансфинитность логики. Трансфинитной логике соответствует трансфинитное поведение. Его физическое обоснование базируется на принципе трансфинитности физической реальности. Но оно не имело математического выражения, адекватного столь сложной версии. Теперь есть основы трансфинитной математической структуры логики. По этой причине становится возможным учет логики в физических моделях. Рассматриваемая схема может быть усовершенствована. Из практики следует, что и добро, и зло могут быть использованы как на добро, так и на зло. Другими словами, у добра и зла есть две стороны. От объекта зависит, как, и в каких условиях используется то, что имеет объект. В соответствии с приведенными соображениями дополним представителей алгебры Буля знаками плюс и минус, расположенными слева и справа от представителя алгебры.

Получим такие элементы:

$$(+)O(+),(+)O(-),(-)O(+),(-)O(-),$$
$$(+)I(+),(+)I(-),(-)I(+),(-)I(-).$$

Примем правило произведения знаков, полагая, что первые знаки соответственно умножаются друг на друга, аналогично умножаются правые знаки. Например, получим обобщение этики «капиталистического типа» (в ассоциативном варианте произведения знаков):

$$(+)I(-)\overset{k}{\times}(-)O(-)=(-)I(+),$$
$$(+)I(+)\overset{k}{\times}(-)O(-)=(-)I(-),$$
$$(-)I(-)\overset{k}{\times}(-)O(-)=(+)I(+),$$
$$(-)I(-)\overset{m}{\times}(-)O(-)=(+)O(+)...$$

Например, получим обобщение этики «социалистического типа» (в неассоциативном варианте произведения знаков, когда внутренние знаки и внешние знаки умножаются друг на друга):

$$(+)I(-)\overset{k}{\times}(-)O(-)=(+)O(-),$$
$$(+)I(+)\overset{k}{\times}(-)O(-)=(-)O(-),$$
$$(-)I(-)\overset{m}{\times}(-)O(-)=(+)I(+),$$
$$(+)I(+)\overset{m}{\times}(+)O(-)=(-)O(+)...$$

Наиболее ярким моментом таблицы является превращение пары отрицательных для двух представителей алгебры Буля в элемент с парой положительных качеств. Предлагаемый вариант можно рассматривать не только как расширение алгебры совести, но и как углубление её. Знаки могут быть подчинены динамическим уравнениям. Кроме этого, понятно, анализ проводился с точностью до множителей перед матрицами. Если учесть ещё эту возможность, мы получим «гибкую» модель динамизации этики. На этой динамизации будет «развертываться» динамизация сознания и чувств. Применение мономиальных матриц как основы моделирования структуры и поведения объектов согласуется с пониманием мономиальных матриц как математических представителей конечной совокупность объектов, у которых может быть то или другое расположение относительно некоторого первичного порядка. Фактически, мы имеем некоторые физические изделия, отличающиеся порядком, в котором расположены одни и те же объекты. *Эти изделия имеют систему физических свойств, допускающих измерение. Эти физические системы имеют математическое выражение в форме мономиальных матриц.*

Мы подчиняем знаки представителей алгебры Буля таблице:

	++	+−	−+	−−
++	++	+−	−+	−−
+−	+−	++	−−	−−
−+	−+	−−	++	+−
−−	−−	−+	+−	++

.

Для матриц других размерностей, в частности, для матриц с размерностью четыре, используемых в физических моделях, ситуация аналогична.

Конечная система матриц порождает спектр импликаций. Пусть, например, исследуются одинаковые матрицы вида

$$\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}\overset{k}{\times}\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0&0&1\\0&0&1\\0&0&1\end{pmatrix}\Rightarrow 0\overset{k}{\times}0=1,$$
$$\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}\overset{m}{\times}\begin{pmatrix}0&1&0\\0&0&1\\1&0&0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0&0&1\\1&0&0\\0&1&0\end{pmatrix}\Rightarrow 0\overset{m}{\times}0=0.$$

Перестановка элементов соотношений не меняет. Данная пара порождает две разные импликации. Элементы

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

порождают одну импликацию $0 \overset{k}{\times} 0 = 0$ и три импликации $0 \overset{\xi}{\times} 0 = 1$. Элементы

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

порождают одну импликацию $0 \overset{k}{\times} 0 = 1$ и три импликации

Имеет место неоднородность порождения импликаций парами объектов. Этот факт можно интерпретировать как различие «этических норм» каждой пары матриц. У каждой пары, при принятии указанной точки зрения, есть своя «логика» и свои отношения к другим объектам. Одинаковые матрицы естественно устойчивы к переменам своих мест в паре. Поскольку импликации «строятся» по-разному в зависимости от исходного разбиения матриц на классы, появляется еще одна степень свободы в анализе импликаций как самостоятельного физического элемента моделирования и как математического свойства конечных систем.

Этические нормы зависят от разбиения конечного множества на классы, от классовой характеристики конечного множества. Самостоятельной задачей является анализ инвариантных свойств такого разбиения.

При рассмотрении физических моделей, заданных разными наборами матриц, мы обнаруживаем «скрытость этики». Действительно, в этих вариантах может быть одинаков векторный вид уравнений, равно как и физические проявления свойств исследуемых объектов.

Однако совокупность импликаций у данных «одинаковых» уравнений различна.

Так, уравнения электродинамики могут быть заданы, в простейшей реализации, шестью способами, вытекающими из структуры канонической мономиальной группы.

Она содержит не только нормальную подгруппу A, но и 5 классов элементов, обозначенных буквами B, C, D, E, F.

В силу этого обстоятельства возможно конструирование молекулы света из атомов света, аналогичных изомерам: они имеют разную структуру, но одинаковые физические свойства (проявления на эксперименте).

Это возможно, если «тонкая структура» атомов света не проявляется в проводимых экспериментах. Обозначая элементы малыми буквами, мы получаем алфавит для построения «предложений», составленных из этих букв. Буквы a, b, c, d, e, f могут располагаться в любой последовательности. Это могут быть как указанные наборы, так и сочетания нескольких одинаковых «букв», так и «рисунок», образованный из них. Например, для конечного набора базовых элементов могут существовать изделия вида

aaaeffebbbbbbcdddfffffffeeeeeeeababababcdcdcdcdcccccfafaaaa,

fffacdbdbcdadddddddbbbbbbbbaaaaaaaaaaaeeeeeeeaffabbbbbb....

Принимая «логическое различие» данных изделий, мы вправе полагать, что уравнения, «одинаковые по эксперименту», способны *нести как «словесную» информацию, так и* совокупность *скрытых этических норм*.

Эта черта физических моделей *аналогична свойствам живых объектов*, которые «внешне» «одинаковы», но имеют разную мотивацию и разное поведение. Измеряя только вес и рост человека, что можно сказать о его Сознании и Чувствах?

Внешние проявления объекта всегда дополняются его внутренними проявлениями. Оно может не фиксироваться приборами, которые мы используем. Это различие внутренних свойств принято описывать параметрами, которые характеризуют свойства сознания и чувств. У них есть своя геометрия и алгебра.

Заметим, что одна базовая система матриц имеет разные формы для представления одних и тех же экспериментальных данных. Так, умножая матрицы нормальной подгруппы A на её же матрицы. Мы получим четыре варианта представления теории на одной подгруппе. Аналогично нормальная подгруппа действует на «полочках» факторгруппы.

При использовании комбинаторного произведения мономиальных матриц мы получаем матрицы, которые являются левыми или правыми идеалами по матричному произведению. Поскольку появился новый класс объектов, они могут использоваться при построении новых физических моделей. С одной стороны, это могут быть модели на идеалах. Но *они будут очень упрощенными*, если их структура будет аналогична структуре уравнений математической физики, в которой слева и справа от матриц используются скалярные функции, а волновые функции имеют форму спиноров.

По этой причине следует найти изящную математическую конструкцию, в которую будет заложена система возможностей. Кроме этого, желательно рассмотреть матрицы, которые являются левыми или правыми идеалами по комбинаторному произведению. На них могут быть построены новые физические модели. Они будут дополнять уравнения физических моделей, если будут согласованы с ними. Возможен и другой вариант, когда будут построены некие общие уравнения, модификация которых даст уравнения, описывающие сознание и чувства физических объектов.

Этика неразрывно связана не только с оценкой ситуаций и состояний, но и с отношением к ним, что мы называем чувствами. Поэтому, с формальной точки зрения*, «чувства» могут быть описаны системой матриц с приданной к ним системой операций.* По сути подхода мы обязаны рассматривать систему операций как совокупность элементов, единых с матрицами, которые используются нами. Этот подход принят в алгебре, когда объекты рассматриваются согласованно с операциями. Практика свидетельствует, что не только операции, но и сами числа найдены и поняты нами только ограниченно и частично. Принимая аналогию с инструментами людей, мы можем сказать, что наш уровень математики близок по уровню технологий ментального творчества к «каменному топору» древних людей.

Дополнение 6. Единство относительности, этики и физических статистик

На первый взгляд указанные понятия не имеют ничего общего. Анализ свидетельствует, что у них есть математическая общность и некоторое физическое единство.

Обратим внимание на возможность генерации их законов на единой основе в форме уравнений релаксации.

В электродинамике Максвелла без ограничения скорости, которая имеет прямую связь с теорией относительности, объяснение экспериментальных данных базируется на паре релаксационных уравнений. С одной стороны, из решения уравнения с условием

$$\frac{d\vec{U}_k}{d\xi} = -P_0\left(\vec{U}_k - \vec{U}_m\right), \vec{U}_k\left(\xi = 0\right) = \vec{U}_{fs}, \xi = \frac{\rho}{\rho_0}$$

следует выражение для скорости, характеризующей кинематический аспект электромагнитного поля. Оно имеет вид

$$\vec{U}_k = (1-w_k)\vec{U}_{fs} + w_k\vec{U}_m, w_k = 1-\exp\left(-P_0\frac{\rho}{\rho_0}\right).$$

С другой стороны, из решения аналогичного уравнения со «своим» условием

$$\frac{d\vec{U}_f}{d\xi} = -P_1\left(\vec{U}_f - \vec{U}_*\right), \vec{U}_* = \vec{U}_{fs} + \vec{U}_m, \xi = \frac{\rho}{\rho_0}$$

следует выражение для скорости, которая характеризует динамический аспект электромагнитного поля. Оно имеет вид

$$\vec{U}_f = \vec{U}_{fs} + w_f\vec{U}_m, w_f = 1-\exp\left(-P_1\frac{\rho}{\rho_0}\right).$$

В модели с одинаковым значением показателей отношения для указанной пары скоростей ситуация становится более простой. Она имеет ясный физический смысл: скорость первичного источника излучения $\vec{U}_{fs}$ «теряется» при $w=1$, ее «приобретает» скорость динамического плана. Согласно анализу дисперсионных уравнений эта скорость имеет функцию перемены частоты поля.

Проанализируем теперь уравнения, которые применимы для описания динамики этических отношений.

Рассмотрим пару уравнений, аналогичных уравнениям кинематической релаксации в электродинамике:

$$\frac{d\theta_1}{d\eta} = -\sigma_1(\theta_1 - b), \theta_1(\eta=0) = a, \quad \frac{d\theta_2}{d\eta} = -\sigma_2(\theta_2 - a), \theta_2(\eta=0) = b \rightarrow \theta_1 = a+b, \theta_2 = a\times b.$$

Получим решения

$$a+b = (1-\varphi)a + \varphi\cdot b,$$
$$a\times b = (1-\varphi)b + \varphi\cdot a.$$

Из них следуют частные решения

$$\begin{cases} \varphi = 0, \\ a+b = a, \\ a\times b = b, \end{cases} \begin{cases} \varphi = 1, \\ a+b = b, \Rightarrow a = 1, b = 0 \Rightarrow \\ a\times b = a. \end{cases} \begin{cases} \varphi = 0, \\ 1+0 = 1, \\ 1\times 0 = 0, \end{cases} \begin{cases} \varphi = 1, \\ 1+0 = 0, \\ 1\times 0 = 1. \end{cases}$$

Будем интерпретировать знак плюс как объединение качеств объектов, а знак произведения как борьбу качеств. Пусть числа 0,1 будут представителями противоположных или противоречивых качеств реальности: «зла» и «добра», «слабого» и «сильного» и т.д.

Мы «приходим» к моделям этики «социалистического» и «капиталистического» типа, которые базируются на релаксационных уравнениях.

Обратим теперь внимание на описание равновесных состояний в статистической физике, описывающих средние числа частиц в определенном энергетическом состоянии согласно статистике Бозе-Эйнштейна или Ферми-Дирака в зависимости от того, имеют ли частицы полуцелый или целый спин. Эти формулы таковы:

$$n_b = \frac{1}{\exp\phi_b - 1}, n_d = \frac{1}{\exp\phi_f + 1}.$$

Покажем, что аналогичные формулы следуют из модели релаксационного уравнения для конечных множеств.

Зададим систему величин. Пусть Z есть количество мест, которое могут занять некоторые объекты. Пусть N_a указывает количество активных объектов. Пусть N задает количество вакантных мест в рассматриваемой системе мест и объектов. Пусть безразмерная величина ξ характеризует энергетические свойства множества объектов.

Введем безразмерные величины и релаксационное уравнение для них:

$$\frac{d}{d\xi}\left(\frac{N+N_a}{Z-\sigma N_a}\right) = -P\left(\frac{N+N_a}{Z-\sigma N_a}\right).$$

Имеем решение

$$\frac{N+N_a}{Z-\sigma N_a} = A\exp\left(-P\xi\right).$$

Из него следует связь

$$N_a\left(1+A\sigma\right)\exp\left(-P\xi\right) = ZA\exp\left(-P\xi\right) - N.$$

Рассмотрим ситуацию с величиной $N = 0$. Тогда получим формулу для безразмерной характеристики заполнения мест активными объектами

$$\frac{N_a}{Z} = n = \frac{1}{A^{-1}\exp\left(p\xi\right)+\sigma}.$$

В формулу входят переменные величины типа σ, которые не только обеспечиваю аналоги указанных формул статистики, но и указывают на возможность динамики статистик, перехода систем из одного состояния в другое.

Проведенный анализ подтверждает фактически общеизвестную истину: законы для одних объектов и явлений могут иметь аналогии для других объектов и явлений. Эта тонкость инициирует детальный анализ множества конкретных ситуаций и задач.

Приложение 1. Ментальное дополнение

Получив в дар величайшую ценность: жизнь в облике и с функциями человека, правильно стараться эффективно и оптимально применять себя и свою жизнь для творчества.

Глубокие знания позволяют человеку не только познать внешнее окружение и приспособиться к нему. Эти знания позволяют познать себя и научиться эффективно и красиво жить.

Мудрый человек не только принимает истину, он подчиняется истине.

Для человека нет другого человека, если он с ним не контактирует и не сотрудничает.

У самых сложных задач обычно есть скрытые, глубинные признаки и факторы управления равновесиями и ситуациями.

Есть основания полагать, что привычные для нас натуральные числа и операции с ними есть только «тени» реальных чисел, которые могут быть представлены математическими объектами со сложной структурой и системой отношений в форме операций. По этой причине работа с «тенями» недостаточна и неэффективна для понимания Реальности и достижения гармонии с ней. Не только числа, но и математические операторы и функции есть только элементы общей, глубинной модели Реальности.

И микромир, и макромир связаны с нами сложно и многообразно. Только с пониманием и принятием таких связей можно надеяться на гармонию с ними и достижение своей полезности для них.

Теория, с одной стороны, подчиняется в своих расчетах данным, которые получены на основе показаний системы измерительных устройств. С другой стороны, она владеет приемами и средствами для отображения ментальной практики, которая, так или иначе, может быть «ближе» к сути объектов и явлений, частично или полностью дополняя то, что могут представить измерительные устройства. Обе грани такой практики могут быть неточны и недостаточны для охвата и проявления свойств исследуемых объектов и явлений. Но полнота анализа может быть достигнута на уровне границ достигаемой, уровневой практики.

Эксперимент хорош тем, что он представляет данные в количественном варианте и потому «ближе» к расчетным моделям, базирующимся на числах.

Ментальная практика основана на гипотезе, что некоторые алгоритмы и приемы расчета могут быть применены для жизненной практики, в частности, для количественно заданных данных эксперимента или экспериментов.

Часто бывает важно знать, насколько полезны и удобны анализируемые множества и их функциональные законы для социальной практики?

Свою жизнь, как и дыхание, человек делает сам, следуя своим планам, усилиям и возможностям. Они зависят от условий жизни и уровня своего развития. Но как дыхание невозможно без воздуха с кислородом, так и жизнь невозможна без дел с творчеством.

Иногда постановка задачи и ее решение похожи на заварку чая без наличия самого чая с последующим нахваливанием этого напитка.

Жизнь хороша уже даже тем, что утром можно поприветствовать Солнце.

Только целенаправленный, настойчивый, профессиональный труд дает достойный результат и развитие.

Сложно оценить опасности и препятствия, когда дело новое.

Бывает так, что можно многое видеть, но ни в чем не удается участвовать. Но этот сценарий способен сберечь от ряда проблем и бед.

То, во что верит человек, обычно находится в его чувствах и сознании и зависит от того, насколько образован и воспитан человек. Конечно, вера развивается, если сам человек хочет этого и развивает веру делами своими.

Когда сказать нечего, обычно говорят много. Но бывает и так, что при длительном разговоре, или представления неких данных, генерируются совершенно необычные и неожиданные идеи и результаты. Не всегда нужно ограждаться от «болтовни».

Наиболее ярко и жестко в процесс нашего обучения и творчества вмешиваются близкие обстоятельства и близкие люди. Своим примером они могут надежно доказать нам, как нужно жить и вести себя или как не нужно этого делать.

Человек во многом может быть оценен по тем людям, с которыми он контактирует и по тем условиям, в которых он живет и практикует.

Не менее ярко и жестко на процесс нашего обучения и творчества могут повлиять или влияют те люди и обстоятельства, которым мы социально подчинены. В сложной иерархической системе управления, присущей любому социуму, может полностью «раствориться» наша индивидуальность и наш личный план действий и развития. Выполнение чужих, внешних команд и заданий может стать ведущей «нитью» нашей жизни.

Практика показывает, что высот интеллектуального творчества удается достичь тем, кто умеет «опираться на себя», реализует свои цели и решает самостоятельно поставленные задачи, участвуя в событиях при самых разных условиях и обстоятельствах. Внутренний мир и внутренний план формируют фундамент интеллектуального творчества. Иногда эти слагаемые наиболее важны для дела. Ведь новая информация обычно доступна только подготовленным «единицам». Понять и принять её непросто. Социальные факторы и обстоятельства не всегда благоприятны для создания и принятия новых интеллектуальных продуктов. Более того, если результат действительно новый, он способен значительно «опередить время». Для его получения обычно требуются стадии «выращивания» и «вызревания», на которые чаще всего нужны особые условия и интервал времени.

Следует принять в качестве позитивного элемента интеллектуального творчества смелость конструирования идей. Идеи можно рассматривать как инструменты интеллектуального выхода за пределы достигнутой практики. Понятно, что любой человек знает не все, и не всегда так, как было бы желательно знать. Информация об объекте и явлении обычно неполна. Информация может быть либо ошибочной в силу общепринятых концепций или некорректности экспериментов. Не так просто доказать ошибочность и принять варианты и пути её коррекции. Информация может быть авторитарной. Тогда попытки её коррекции вызывают социальное противодействие.

Результаты деятельности и творчества, конечно, важны. Но иногда важнее гипотезы, инициирующие новую деятельность и новое творчество.

Чаще всего достойный научный результат получается не случайно, он существенно зависит от психологического и ментального состояния человека и коллектива.

Человек жив, пока он хотя бы кому нужен.

То, что кажется малым и несущественным, может оказаться важной ростковой точкой и важнейшим стимулом для новой практики и нового творчества.

В науке бывает так, что делаешь нечто одно, а получаешь не то, что ожидалось, а нечто совершенно другое. И не всегда понятно, что и как с этим делать.

Иногда проблему нужно рассматривать и решать как очередную задачу без лишней сосредоточенности и усилий.

Как по форме объекта или явления найти и понять их сущность? Обычно мы имеем лишь часть от полной информации, да и сама полнота ее зависит от глубины практики. Обычно непонятно, что и как делать, а ответы на эти вопросы получаешь только после стохастической деятельности, напоминающей несколько траекторию движения моли по воздуху.

Чем проще задачи, которые решает человек, тем меньше высота и скорость его полета в жизни. Понятно, что при увеличении высоты и скорости проблем и опасностей больше. Поэтому иногда человек сознательно удерживает себя не только в полете, но и в ползании по жизни.

Всегда и во всем есть границы и грани. Не зная или не чувствуя их, можно навредить себе и другим людям при решении задач и в практике жизни.

Из того, что мы чего-то не видим или не знаем, не следует, что этого нет. Искусство учесть и применить невидимое присуще только отдельным людям. Это искусство важно в творчестве, которое можно рассматривать как разведку нового.

У депрессии обычно два корня: невежество и лень…

Есть люди, которые свое невежество и бездеятельность пытаются прикрыть или скомпенсировать командами и управлением над доступными им людьми.

Бывает так, что есть чем писать, но писать то нечего. Да и непонятно, для кого или для чего это делать.

Если опереться не на кого, и опора на себя кажется слабой и недостаточной, обратись за подсказкой к Солнцу, проанализируй его жизнь и попробуй её копировать.

Подражая Солнцу, многое можно постичь и многому можно научиться.

Физические теории есть не что иное, как функциональные алгебры, у которых много деталей и специфических черт.

Скрытое обычно имеет много уровней и стадий.

Никому и ничего нельзя доказать своей смертью. А вот жизнью можно и доказать, и наказать, если нужно…

Попытки уничтожения или разрушения какой-либо темы или идеи могут дать обратный эффект: к ним увеличится интерес большого числа людей.

Тонкости способны не только помешать развитию, но и остановить его, особенно если эти тонкости фундаментальны. Они не всегда «видны» и понятны, и не всегда доступны. Нелегко их обнаружить, а для учета и применения требуется большая подготовка и практика.

При превращении таинств в Сознании, Душе и Духе в нечто обыденное в Уме, Сознании и Чувствах человека могут появиться не только трещины, и пропасти, но и болота.

От веры в Бога до безисходности в жизни бывает очень недалеко в ментальном и чувственном состоянии человека. Ожидание чуда непонятно от кого и непонятно каким способом может привести к полному прекращению своей деятельности и веры в себя.

От интонации и перестановки слов многое меняется в передаче информации и в ее восприятии. Но аналогично функционируют мысли человека.

Хорошо было бы получить такое образование, чтобы недоступное стало близким, а непонятное стало приятно развивающим. Те же условия обеспечивают благородное воспитание.

Авторитарное превращение неполного и неточного знания в догму создает систему ментально-чувственных катастроф в образовании, воспитании и практике людей.

Дурак не тот, кто делает ошибки. Их делают все. Дурак тот, кто не исправляет ошибки. Но кто тот, который исправляет чужие ошибки?

Научные изделия, в отличие от картин художников или романов писателей, так или иначе, в разных формах и разными способами корректируются и дополняются новыми исследованиями и исследователями. Но эта деятельность не везде и не всегда улучшает результат, достигнутый ранее. Более того, новейшая деятельность способна не поднять уровень знаний и творческого воспитания, но опустить его.

И человек, и общество меняются от того, на каком уровне развития и на какой его стадии они находятся. В силу этого различны силы и факторы, которые влияют на жизнь отдельного человека и общества. Достичь развития и удержать темп и направление на перспективу удается только на основе образования и воспитания. От их уровня развития и степени применения зависят все дела и вся жизнь.

Следует учитывать при анализе и критике, что проблемы и беды приходят к человеку и в общество заслуженно. Многое настойчиво делается и уже сделано, чтобы стало больше проблем и бед.

Сложная проблема может быть проще в решении, чем простая проблема, так как она дополнена новыми, информационно важными элементами. Без них ситуация может быть непонятна, недоступна и неразрешима.

Дистрибутивность в математике как-бы «обязывает» всё и всех «жить» по единому закону. Недистрибутивность разрешает выбор из спектра возможностей.

Только творчество способно убедить человека, что он сам что-то может.

Логика расчета основана на фундаменте ранее достигнутого опыта. Новые факты и законы могут не укладываться в её рамки, инициируя развитие логики расчета.

Любить что-либо или кого-либо означает развивать, совершенствовать, улучшать… Всякое другое отношение и поведение есть обман.

Простое решение сложной проблемы вызывает подозрение в его справедливости.

В процессе интеллектуального творчества иногда удается найти нечто совсем новое и далеко не всегда понятно, что и как с этим делать.

Есть такая информация, доступная вам, которую желательно не передавать никому.

Если особым своим даром воспользоваться неправильно, эти действия могут навредить человеку или даже погубить его. При правильном применении даров жизнь возвысит и одарит человека, реализующего дары.

На некотором этапе генерации новых идей и результатов может казаться, что имеет место остановка сознания и чувств. Обычно после этого имеет место прорыв к новым данным.

Если ко всему и всем относиться как к чувственным и живым объектам, чувственность и позитивное отношение к жизни будет расти и развиваться в вас.

Иногда для сдерживания своей агрессии нужно связать себя мысленно по рукам и ногам.

Пожар чувств опасен, он способен сжечь любовь к своей семье.

Мудрый человек способен оптимально решать сложные задачи.

Жизнь разными средствами исправляет ошибки и глупости человека. Странно, но часто хочется делать именно ошибки и глупости.

Если что-либо очень благополучно, отсюда не следует, что так будет всегда.

Проблема уходит из жизни в «свое» время. Поэтому иногда не следует торопиться.

Есть многое, что лучше не знать и не прочувствовать в жизни. Особо болезненно, конечно, предательство близких людей.

У одного человека есть чувственность ко всему хорошему и бесчувственность к плохому. У другого человека эти все качества могут быть обратными. Как тогда жить, если собралась такая пара? Ведь чувственная близость столь же важна, как физическая и ментальная близость.

У «простых» задач могут быть особо сложные решения.

В пожилом возрасте многие люди завершают свою активность. Но есть и такие личности, что их основная активность реализуется только в состоянии зрелости.

Ментальные и чувственные способности и возможности развиваются только при их активном применении. И дело здесь не в возрасте человека.

В жизни часто приходится действовать в условия недостаточной и даже ложной информации. Конечно, в этом случае будут и провалы, и ошибки. Понятно, что жизненная практика проводится в привычных условиях, которые могут быть достаточны для существования, но недостаточны для развития. Задачу овладения полной и полезной информацией следует считать особо полезной и важной для достижения успеха в жизни.

Бояться следует только одного: покорности перед страхами.

Можно ли глазами увидеть внутреннюю красоту человека, например, его честь и достоинство? А для успеха в жизни необходимо знать и то, и другое. И потому актуально и перспективно создавать и апробировать расчетные теоретические модели, достаточные для учета всей системы свойств человека и динамики их развития в различных условиях. Такие модели желательно иметь для всех объектов материальных и духовных миров.

Раньше тех, кто предлагал революционные или неожиданные идеи, сжигали на кострах. Теперь поступают иначе: просто не дают денег.

Гении часто творили свои шедевры в одиночестве, исключая влияние внешних помех.

Ментальное зрение позволяет получать модели, имеющие аналогию с объектами и явлениями, привычными для реального, физически возможного зрения.

Функционирование любого организма и изделия существенно зависит от наличия и роли в них слабых элементов. Важнее бывает их усовершенствовать и усилить, не меняя других элементов.

Можно и тысячу лет прожить неправильно, но зачем так жить?

Сомнения способны остановить созидательную деятельность человека. Возможно, они ослабляют и даже останавливают поток энергии от одного человека к другому человеку или какому-либо иному объекту.

Что - то просто подсказывает жизнь, кое - что мы и сами можем изменить без подсказок.

Иметь возможности не означает воспользоваться ими.

Как решать задачу, для решения которой нет ни подготовки, ни условий, ни помощи?

Если в жизни человека есть проблемы, значит, он что-то неправильно делает или делает не то, что нужно для развития и успеха.

Можно назвать *ментальной оспой* осознанное подчинение авторитарности. Обычно там, где есть авторитарность, поставлены существенные препятствия для развития.

Проблему правильно рассматривать как подсказку для перемен.

Есть ли у компьютера желание и возможность познать себя? А изменить себя?

Есть ли у Человечества желание и возможность познать себя? А изменить себя?

При настойчивой и целенаправленной деятельности какой-либо новый результат, конечно, будет достигнут. Но его значимость и эффективность зависят от квалификации работника, от инструментов, которыми он пользуется, а также от условий для работы. Конечно, нужно учитывать, с позиции бизнеса, что для утверждения нового в практику жизни зачастую требуется значительное время и большие усилия.

У одного человека есть чувствительность ко всему хорошему и восприятие этого с благодарностью к жизни. У другого человека может быть сильно развита чувствительность к плохому, восприятие плохого, подчинение плохому.

Отношения в семье могут измениться существенно, если взамен «выпячивая» своих индивидуальных качеств на первое место ставятся и решаются задачи, подчиненные интересам и развитию единства членов семьи.

Иногда думать нужно значительно больше, чем нечто необдуманно делать. Но далеко не всегда чувства подчиняются такой мотивации и такому плану.

Интересно, что стадия генерации новых задумок и идей может восприниматься человеком как остановка деятельности сознания. В штиле сознания могут скрываться бури новых истин и творений.

Если ко всем объектам и явлениям относиться как к проявлению чувственных живых созданий, можно убедиться в том, что чувственность и жизненность человека увеличивается при такой медитации.

Важно научиться любить человека не ради благодарности от него и без ожидания этой благодарности. Многое в отношениях и в любви не так. Но исправления, особенно если они должны быть «тонкими», могут не исправить, а ухудшить ситуацию.

Если в жизни что-либо даже особо благополучно, отсюда не следует, что так будет всегда. И к такому повороту событий нужно подготовиться заранее.

Пожар чувств опасен тем, что он может сжечь любовь к своей семье.

Только жизнь, и никак не смерть, многие глупости ставит на место.

Всегда есть некая информация, которую нельзя сообщать никому и никогда. Интересно, что такие элементы есть и в теории, и в практике жизни. Полная открытость почти всегда во вред.

Функционирование во многом зависит от рационального сдерживания своей активности.

Концентрация на позитивных моментах ситуаций и проблем обычно помогает в преодолении препятствий и сложностей.

Тем, что у нас есть, не так легко и просто пользоваться.

Сценарий успешной жизни после смерти тела плох в том отношении, что он приводит, так или иначе, к отказу от эффективной жизни. Но для жизни требуется учиться и трудиться.

Аналогии предполагают и допускают не только различие сравниваемых величин или алгоритмов, но и наличие новых ростковых точек.

И воображаемому, и наличному опыту присуща неполнота и неточность информации.

Принимая желаемое за действительное, часто удается материализовать мечты и планы.

Новая информация чаще всего имеет аналогию в предыдущем опыте. Бывает так, что эта аналогия относится только к спектру идей. Среди древних идей есть гениальные предсказания и элементы предвидения нового опыта и новых истин.

Иногда «потеря» 5 минут на общение с другим человеком дороже и важнее для жизни, чем другая активность в это же время для себя.

Теории и расчетные модели могут быть особо сложными, что ограничивает их применение в расчетах и экспериментах. Но они нужны, так как способствуют расширению и углублению ментального пространства.

В истории науки известны промежутки времени, в которые не просто останавливалось развитие науки, проводился реальный геноцид истин.

Наличие чего-либо вовсе не тождественно его применению.

Внешние и внутренние свойства, явные и скрытые стороны структуры и явлений есть у каждого объекта Вселенной. Эти свойства достаточно хорошо проявляют себя в жизненной практике. К ним нужно быть готовыми, если есть желание развиваться и достичь успеха.

Практика жизни подсказывает и требует не ограничиваться молитвами и мечтаниями, а исполнять возможное, и даже кажущееся недостижимым, своими делами.

При поиске новых истин, а также при обучении известным истинам, важно не упасть в пропасть ментального безумия, с принятием которого начинает казаться, что вы находитесь на самой высокой вершине знаний. У истин нет конечных вершин. Есть границы нашего познания их и некоторого владения ими. И потому иногда кажется, что поднять их новый груз уже не хватит ментальных сил. Но так устроена жизнь, что с увеличением объема и с улучшением качества истин меняются, развиваются и усиливаются ментальные возможности тех, кто эти истины постигает или генерирует.

Остановиться в развитии легче, чем продолжить развитие. Именно это свойство остановки может быть принято, с одной стороны, из лени, с другой стороны, из настроя на жизнь в условиях достигнутого комфорта.

Принимая фундаментальное свойство Реальности, что каждый объект имеет отношение к Вам и реагирует на Ваше отношение к каждому объекту, не следует принимать точку зрения, что Ваши успехи реализованы только на Ваших усилиях и способностях. Только малая часть Вашего успеха зависит только от Вас. Все объекты, окружающие Вас, а также ряд «далеких» объектов, являются участниками и соавторами Вашего творчества.

Принимая наличие Сознания и Чувств у каждого объекта, а потому и у Вселенной, а также воспринимая себя как функционирующую часть этой Вселенной, можно принять точку зрения, что свои успехи есть результат взаимодействия с окружающей Вас и удаленной Реальностью. Но тогда и Знание, и другие Творения генерируются в такой полной системе объектов. Истины, переданные Вам, могут быть лишь итогом уровневого принятия и применения ментального багажа Вселенной. Конечно, они зависят от того, каковы Вы в качестве приемника и передатчика Информации. Задача состоит в том, чтобы познать и подчиниться законам Вселенной, не ограничивая свою жизнь и действия субъективным опытом. И, конечно, не стыдно, а правильно «просить» своим трудом новых Истин и Чувств, а также новых Законов. Думается, что достигнутые итоги деятельности желательно направить не только на свое Здоровье и Благополучие, а во многом дарить это людям и всем другим объектам.

Иногда ощущение невозможности достижения какого-либо результата, например, при решении сложной проблемы, обусловлено тем, что Вы пытаетесь протянуть верблюда через игольное ушко. Нужно либо уменьшить верблюда, что может быть обусловлено множеством ложного или ненужного материала в решении проблемы. С другой стороны, можно увеличить ушко иголки, принимая корректные, обоснованные условия и средства для

решения поставленной задачи. Но можно и далее пытаться делать невозможное, особенно если многие рядом с Вами делают то же самое.

Как же хотя бы подойти к решению проблемы *самогенерации* различных взаимодействий объектов (для математики это операции и функции, а также функциональные алгебры)? Что здесь важно? И какие приемы, и какие алгоритмы здесь действуют?

Из начальной теории единства гравитации и электромагнетизма следует гипотеза о *физической дуальности* структуры частиц света и части гравитации. Смысл дуальности в том, что у частиц света пара гравитационных предзарядов с противоположными знаками находится в центре изделия, а пара электрических предзарядов с противоположными знаками находится на периферии изделий. У частиц гравитации расположение пар предзарядов имеет обратный порядок. Но тогда возможны физические или иные условия, при которых имеет место взаимное превращение зарядов по закону $m \cdot e_0 = e \cdot m_0$.

Наличие возможностей не означает, что они будут в полной мере и корректно применены на практике. Слишком много бывает сдерживающих условий и обстоятельств. Кроме этого, следует учитывать, что имеющиеся возможности могут образовывать систему, которая недостаточна для полного и правильного решения задачи или проблемы. Продвижение к успеху всегда зависит от команды, реализующей этот успех.

Расчетная модель всегда базируется на достигнутых и апробированных приемах и средствах решения задач. При этом в постановке и решении задач всегда имеются элементы неполной и недостаточной информации. Иногда в расчет принимается ложная информация или ложный алгоритм.

У тех людей, которым не в радость жизнь, любая работа в тягость. Принимая работу с теплом в душе, человек по итогам работы возрождает в себе любовь к жизни. Можно даже так понимать любовь к жизни: это просто разнообразная деятельность.

Итоги любой науки следует представлять в форме айсберга. У айсберга мала видимая часть, основная его часть спрятана. И только тепло и жара исследований позволяют растопить айсберг и принять все, что он содержит. Конечно, такой путь требует настойчивых, а иногда изощренных, усилий. И не всегда от выполненной работы получишь ожидаемое удовольствие. Но представленная ситуация типична для почти всех исследований. А иногда не удается даже приблизиться к айсбергу. И тогда исследователь, и творец новых истин может ошибочно и скромно думать, что этот «айсберг» ему не нужен, он является «малым фактором» для жизни исследователя. Мудрый человек не думает, что малое значение и влияние на жизнь имеет то, что ему самому кажется малым. Иногда «малое» важнее всего для реального успеха с достижением нового качества жизни.

Окружите себя людьми, которым вы не мешаете жить. Это условие даст реальный эффект: эти люди вам тоже не будут мешать жить.

Бывает так, что человек заполняет свой дух и душу только беспокойством. Заметим, что это состояние ни ему самому, ни кому-либо другому не нужно и бесполезно. Принимая беспокойство, человек может придти в состояние, когда вся его энергия уходит на удержание ложного состояния тела, духа, души. Но суть дела не только в этой беде, а и в том, что ваше ложное состояние в разных видах и формах может передаваться без ваших команд и вашей воли другим, в первую очередь близким к вам, людям.

Подражая Достоевскому, можно сказать: жизнь есть время встреч и сплетен, а также и других удовольствий.

В одно время Достоевский сказал: «Человек есть тайна. Я хочу изучить эту тайну, чтобы стать достойным человеком».

Современный этап развития науки в основном своем звене нацелен на познание и верное применений Сознаний и Чувств не только себя и сообщества людей, но и самых разных объектов и изделий. Это знание не только необходимо, оно возможно. И этот путь, я думаю, является единственно верным для достижения Гармонии с Реальностью, чтобы от нашей жизни в ней было комфортно и полезно не только нам и нашему эгоизму.

Хорошо было бы научиться исправлять свои и чужие ошибки с минимальными усилиями, с минимальными потерями времени и материальными затратами. Это могут делать только мудрецы, которых принято называть профессионалами. Часто для успеха достаточно только изменить или усилить слабое звено. При этом новое качество отношений и жизни обычно достигается при корректном учете тонкостей, без агрессии в любом ее виде.

Любая власть имеет конечное время жизни, так как она эволюционно заменяется на новый вариант, который лучше соответствует изменившейся ситуации и новым возможностям жизни.

Не болит то, чего нет в душе, в теле, в духе. Иногда для избавления от «боли» достаточно начать нечто достаточно новое для вас.

На данном этапе развития цивилизации желательно и настоятельно необходимо найти математические средства для описания Тел, Сознаний и Чувств любого объекта Реальности. Они позволят, если мы сможем корректно воспользоваться ими, шире и глубже принять и познать смысл и суть нашей жизнь в качестве уровневых объектов Вселенной. Более того, деятельность в указанном направлении будет способствовать достижению и развитию Гармонии с самыми разными ситуациями и структурами Реальности. Понятно, что при этом мы будем пользоваться уже созданными и эффективными инструментами и приемами.

Есть люди, которые как-то научились из всего делать проблему, во всем найти и указать недостатки, практически обесценивая реальные или возможные плюсы ситуации. И это они делают вовсе не из желания что-либо исправить, а по принятому ими статусу наблюдателя. Интересно то, что и к себе они точно так относятся: во всем и всегда «видят» свои недостатки и не собираются их устранять.

Если кому-то так повезло, что он обнаружил и как-либо зафиксировал совершенно новые истины, он обычно достаточно длительное время остается один на один с ними, не имеет внешней поддержки и понимания. И тогда нужно постараться по-настоящему насладиться тем, что тебе позволила Реальность быть единственным возле новой истины.

Подражая Гоголю, можно сказать: «Не каждая птица полетит на середину Днепра».

Иногда людьми настойчиво делается именно то, что делать не нужно и не обязательно. При этом такая деятельность может влиять на «творящего» негативно.

Жизнь без дел бессмысленна. Отсюда «вытекает» вера, что смыл жизни, как и ее уровень, в делах наших. И все тайны себя и жизни познаются только через дела и их итоги.

Малое может быть важным, но его не так легко найти и покорить для практики.

Весь мир разумен...и только неразумные существа не могут с этим смириться, пытаясь, более того, все им доступное подчинить своему разуму и своим чувствам.

Что более всего удивляет во Вселенной: как много и всего сделано, но движение, и развитие, и творчество зачем-то продолжается. Есть ли некие пределы движения и развития? Или их нет, потому что их не должно быть.

Сложно утонуть там, где нет воды. Точно так сложно в чем-либо разобраться, если информации нет, или она недостаточна, или она искажена.

Учесть даже простые свойства и условия не так легко, не говоря уже о чем-то действительно сложном... И потому у человека в жизни может быть много бед и ошибок. При учете простых тонкостей ситуация способна измениться быстро и радикально в лучшую сторону.

Невежество начального уровня имеет место тогда, когда человек чего-то не знает. Это естественно, так как невозможно во всех ситуациях и условиях знать все. Коррекция достигает успеха, если это невежество преодолено.

Глубинное невежество основано на нежелании человека узнать что-либо новое и поменяться. Такую программу поведения устранить трудно, потому что принятый такой вариант поведения в жизни обычно хорошо обоснован внутренне. Беда в том, что это состояние имеет функцию ментальной инфекции, оно может передаваться другим людям.

Есть задачи, которые объективно сложны и могут казаться неразрешимыми, но и выбор формы решения влияет на ситуацию. Однако есть задачи, которые запутаны и усложнены по

субъективным причинам, одной из которых является невежество. Неразрешимость задач может иметь авторитарное ограничение или систему сознательных действий и условий, которые препятствуют решению. Есть, конечно, такие задачи, которые нежелательно или не нужно решать, так как от их решения вреда может быть больше, чем пользы.

Человек молод тогда, когда он активно функционирует, достигая развивающих итогов. Не в возрасте здесь дело, а в мастерстве действий. И эти действия могут быть интуитивными.

Мы не знаем, что такое пространство и время. Но, имея алгоритмическую модель, которая прямо или косвенно индуцирована практикой и ее потребностями, мы можем решать задачи в предложенном и обоснованном ментальном пространстве и времени. Многомерное векторное пространство выходит далеко за пределы визуального трехмерного пространства, но оно «отдаляет» исследователя от решения проблемы времени.

Анализ любых явлений и фактов давно уже проводится на основе сопоставления их с показаниями системы приборов или с результатами определенных расчетов. В обоих указанных алгоритмах есть объективные и субъективные границы.

Эксперименты «выдают» только то, что могут показать приборы в представленной им ситуации. Но отсюда не следует, что эта информация полная и достаточная для понимания объектов и явлений. Принимая наличие сознаний и чувств у каждого объекта, мы вправе и обязаны наладить диалог с ними. Какие для этого нужны приборы и методики исследования? И как исследовать микромир, когда мы не можем изготовить микроскопические приборы для «проникновения» не только в его форму, но и в его суть?

Расчеты хороши и удобны для анализа объектов и ситуаций. Но где гарантии того, что они хороши и удобны для отображения объективной реальности? Учитывая безграничные возможности объектов и явлений, нам нужны безграничные по своим возможностям расчетные модели. По этой причине преступно для развития сдерживание такого развития. Тем более, что оно возможно только при аналогичном развитии логических и ментальных свойств исследователей. Более того, теория действительно способна «проявить» стороны и свойства Реальности на любом уровне материи. Речь идет не только о «физике» объектов и явлений, но также о бесконечных сторонах и свойствах Сознаний и Чувств.

В определенном смысле, мы математически ощущаем взаимную обратимость объектов и операций при получении функциональных законов. Разные объекты с разными операциями могут генерировать одинаковые законы. Сами законы, а также связи между ними могут быть получены при изменении объектов с сохранением операции, но также при сохранении объектов с изменением операции.

Нечто примитивное и плохое обычно сделать легко. И люди «ловятся» на эту «удочку»: так почему бы этого не сделать? И делают...А то, что исправлять ошибки тяжело и трудно, это следствие мало кто понимает...

Собственное развитие и совершенство не всегда достаточны для любви от другого человека. Иногда любимый вами человек всячески старается «притереть», приспособить Вас к своим проблемам и недостаткам.

Иногда неполное, частичное решение задачи может обеспечить качественно новое понимание и развитие ситуации или проблемы. Обычно бывает так, что самые важные элементы теории и практики искусно замаскированы или спрятаны от понимания и применения. Действовать приходится в условиях неточной и неполной информации. Алгоритмы действия, прямо или косвенно, базируются на накопленном опыте и на элементах привычной логики.

Человек приходит в этот мир, чтобы творить новую жизнь и заполнять её счастьем. В оптимальных условиях каждый Человек, согласно Библии, есть Свет этого мира. По этой причине понимание света приближает нас к пониманию себя, своего предназначения и смысла жизни.

Свет в широком диапазоне волновых чисел является основой всякой жизни. Поэтому каждый шаг в понимании Света есть также шаг в понимании жизни. В то же время сущность света, при столь длительном и тщательном его исследовании, не поддавалась пониманию.

Многие понимают, следуя философии, изложенной в труде «Рамаяна», что истина лежит в основе всех добродетелей. Принятие истины ведет нас к мудрости.

Раздумий недостаточно для успеха в жизни, дела нужны настойчивые и корректные.

Есть такая точка зрения, что свет как явление не может иметь структуры в привычном для нас смысле. Обусловлено это, прежде всего, выводами специальной теории относительности, в той радикальной форме, которая создана Эйнштейном. Согласно этой теории скорость света в вакууме является максимальной скоростью движения. Но в этом случае невозможно рассматривать свет как систему структурных объектов. Следовательно, для построения структурной теории света требуется теория, которая *превосходит по своим возможностям теорию относительности Эйнштейна.* Электродинамика Максвелла с показателем отношения свободна от ограничений специальной теории относительности.

Структура света относится к категории изделий микромира. В нём, как известно, применяются теории Шрёдингера, Гейзенберга, Фейнмана. Они базируются на концепции волновой функции, для которой обычные пространственно-временные, детерминистические соображения непригодны. Экспериментальные результаты задаются в этой теории на вероятностном языке. Поэтому для построения детерминистической, структурной теории света требуется по-новому понять и представить микроскопическую теорию, объединив её с макроскопической теорией. Нужна теория, которая выходит за рамки *модели квантовой механики.* Сейчас понятно, что микроскопическая теория может рассматриваться как часть механики вязкой жидкости, что требует существенно развития ее приемов и алгоритмов.

Свет без структуры породил концепцию гравитации, которую, следуя Эйнштейну, стали рассматривать как теорию искривлённого пространства и времени. Фактически гравитация была отнесена к категории бесструктурных сущностей. Поэтому построение структурной модели света инициирует построение структурной модели гравитации, которая обязана *превосходить геометрическую теорию гравитации Эйнштейна.*

Свет был разными приемами «отделён» от моделей элементарных частиц, которые рассматривались как структурные образования, изготовленные, например, из кварков и глюонов. Поэтому стояла задача построить модель света, которая будет *близка к структурной модели элементарных частиц.* Теперь такая модель есть, она основана на множестве, состоящем из электрических и гравитационных предзарядов.

Естествознание в современном смысле этого слова имеет две грани: математическую и эмпирическую. Они взаимно согласованы друг с другом и неотделимы одна от другой.

Эксперименты требуется описывать математически. Тогда можно достичь некоторого объединения в систему разнородных или кажущихся разнородными фактов и явлений, а также математически предсказать новые явления и указать перспективу исследований. Развитие математики стимулирует развитие теории в форме новых расчетных моделей и принципиально новых результатов и следствий. Не все эти следствия удается подтвердить экспериментально, между теорией и экспериментами всегда есть не полное, а частичное совпадение. Особенно трудно выполнить согласование с микрообъектами и микроявлениями. Очевидное преимущество математики в том, что она не требует таких материальных затрат, которые неизбежны при создании экспериментальных установок и при проведении экспериментов. В силу указанных обстоятельств философия естествознания может и должна быть согласована с философией математики.

Эксперименты можно провести только в том случае, когда есть необходимые экспериментальные установки, представленные системой измерительных устройств. У каждого измерительного устройства есть своя история и границы применения. Качественно новые эксперименты базируются на качественно новой технике и методиках измерения. Выполнение совокупности экспериментов, которые так или иначе подготовлены требованиями практики и теоретическими соображениями, создает систему данных, практически всегда представленную в виде системы чисел, согласованной с показаниями приборов. Эксперименты описывают действующую технологическую или учебную установку. Эксперименты «готовят почву» для новых технических и образовательных

устройств. Понятно, что философия естествознания базируется на базе экспериментальных данных, которые, как принято в философии, имеют значение и смысл для всей наука, для всего естествознания. Не всегда эксперименты удачны, не всегда эксперименты верны. По этой причине могут быть неудачными или неверными философские выводы.

Авторитарность, присущая любой философской системе, может быть не только развивающим, но и тормозящим фактором для математики и техники. Важно вовремя понять это и найти средства для применения развивающих факторов и для ослабления тормозящих факторов.

Когда физическая реальность представлена объектами, размеры которых существенно меньше макроскопических размеров, присущих нашим измерительным приборам, дающим, в силу своего устройства, только статистические данные, причем приборы не в состоянии «считать» детали и параметры динамики явлений, нужно осторожно относиться к показаниям таких приборов, понимая, что реальность может быть устроена значительно тоньше и сложнее, чем система приборов и совокупность методик для ее изучения.

Аналогичное замечание справедливо к нашим визуальным и другим ощущениям, привычным из макроскопической практики. Ведь «малая реальность» может владеть принципиально другими свойствами, которые, во-первых, не сводятся к известным нам, во-вторых, могут иметь стороны свойства, принципиально недоступные и непонятные нам.

Аналогичное замечание пригодно к математическим конструкциям, используемым для описания реальности и для описания экспериментов: они могут быть недостаточны для анализа и практики как по форме, так и по сути. Однако, если математическая модель реальности достигнута, о чем можно и нужно мечтать, мы получаем ментальные средства, которых могут превзойти возможности любых экспериментальных средств. Более того, возможно получение выводов, которые принципиально невозможно проверить экспериментально. Значит, усиливается вера в расчет, которая начинает превосходить веру в эксперимент. Формально-логическая верификация может, в будущем, существенно превзойти экспериментальную верификацию. Более того, все отчетливее ощущается ограниченность экспериментальных средств, так как их невозможно будет изготовить для «очень малых объектов», равно как и эффективно пользоваться ими.

Если же микроскопическая реальность схожа во многих отношениях с макроскопической реальностью, то основной путь нашего познания сводится к его подробному изучению.

Для оптимальной жизни нужны оптимальные условия. Они разные для разных объектов и ситуаций.

То, что близко от Вас, то может быть особо опасным. Это замечание справедливо и при оценке близких людей и контактов с ними. Но вовсе нелегко понять меру и стадию близости. Они различны в разное время и в разных ситуациях. Близость к ментальным истинам может стать фактором разрушения творческого потенциала и корректности видения перспектив. Она может также «породить» ненужную и неоправданную гордыню.

Присутствовать где-то и как-то не означает участвовать в делах или в процессе. Внешний и внутренний эффект от такого участия может быть «нулевой». Но он может быть полезен на последующих этапах жизни.

Обычно научное творчество базируется на знаниях, которые искажены прямыми или косвенными ограничениями и ошибками и обычно дополнены иллюзиями и миражами ожидаемых истин. Ошибиться легко, когда информации недостаточно и когда она дополнена элементами, придуманными для «полноты» картины или в угоду привычному опыту. Но точно так можно ошибиться в оценке полезности и значимости человека или ситуации в жизни.

Мысль, не материализованная делами, может быть бесплодной, как и дела без мыслей.

Гравитация и электромагнетизм не делят Реальность на «живые» и «неживые» объекты. Оба эти класса объектов, разделенные нами, нашей практикой, подчинены влиянию электромагнетизма и гравитации. Рассматривая отношение электромагнетизма и гравитации

«к себе», мы вправе допустить, что аналогично они относятся к себе. Но тогда Сознания и Чувства объектов имеют предпосылку в Сознании и Чувствах электромагнетизма и гравитации. Яблоко упало на голову Ньютона, «понимая», что он готов сформулировать закон взаимодействия масс. Так и получилось. Поэтому не следует удивляться, если что-либо неожиданно Вам упадет на голову. Возможно, Вы готовы к чему-то новому и важному.

Не нужно, как свидетельствует жизнь, если вы не желаете навредить себе, разбрасываться своим телом и чувствами, бездумно прикасаясь к другим телам и чувствам. Но это же пожелание конструктивно для мыслей, языка и сознания в целом.

Бывает так, что нечто естественное для жизни воспринимается человеком как ненормальное. И по этой причине человек может, следуя внутренним программам, не учиться, не заниматься творчеством, не участвовать в социальной жизни, не заниматься оздоровлением себя и окружения.

Идея об ограниченности скоростей во Вселенной скоростью света в вакууме есть не более как самоограничение в наших ментальных возможностях.

Авторитарное ограничение скоростей в Природе скоростью света в вакууме способствовало ряду более существенных ограничений:

а) ограничению ментальных поисков и предложений для новых экспериментов;

б) отказу от моделирования структуры света и его структурных составляющих;

в) отказу от признания фундаментальности света в качестве фундаментальной составляющей любых объектов Реальности;

г) «естественный» отказ не только от наличия Тел Света, но и от его Сознаний и Чувств, а, тем более, от их Динамики в широком смысле слова и от Эволюции Света.

Самое жизнеутверждающее и важное начало и смысл Бытия: в структуре и свойствах света, было объявлено бесструктурным, бездумным, бесчувственным. Другими словами, было «исполнено» умертвление Света, а также всяких попыток принять и утвердить другую точку зрения и другую практику. Хорошо, что новая практика выводит нас из зоны агрессивного, безумного отношения к Свету и его проявлениям.

Одних мыслей явно недостаточно для Развития и Успеха в жизни.

С моей точки зрения хуже невежества человека его нежелание учиться.

Бывает так, что все необходимое и достаточное находится в Человеке или буквально рядом с ним, но он не понимает этого и не делает усилий по достижению решительного успеха.

Если делать кое-что и кое-как, то и итог этой деятельности будет соответствовать уровню и качеству деятельности. Тонкость в том, что самые фундаментальные данные обычно достигаются в условиях Одиночества и базируются на Магии Интуиции.

Истинное знание двигает и развивает Сознание и Чувства личности, стремящейся к Успеху в жизни.

Когда близкому человеку плохо, при сострадании к нему бывает состояние, что как-бы у тебя сердце вырвали.

Глупость может соединиться с везением, обеспечив уникальную динамику и картину перемен в Науке и в Жизни.

Если ученый или соискатель поставлен в ментальную яму, горизонтами его мышления становятся края этой ямы, особенно если яма имеет приличный вид.

Зачем сожалеть о том, чего у тебя нет?

Неделимость электрического заряда, привычная на данной стадии развития физики, похожа на неделимость атома: придет время для модели и реального деления заряда. Из структурной теории света и гравитации следует, что они содержат предзаряды, множество которых способно к образованию заряда.

Единство электромагнетизма и гравитации по математической и физической природе дополняет гипотезу о делимости электрического заряда известным фактом делимости заряда гравитации. Единое по структуре может быть делимым по двум видам предзарядов, которое есть у атомов и молекул света, а также у атомов и молекул гравитации.

Конечно, следует ожидать, что законы взаимодействия предзарядов могут отличаться от законов взаимодействия зарядов как объектов нового уровня материи. Предзаряды есть объекты праматерии. До праматерии почти невозможно «добраться» с помощью приборов, так как они макроскопичны. Однако это не является препятствием для ментальной практики, уровень которой можно существенно поднять.

Новый этап развития цивилизации будет во многом базироваться на теоретических выводах, которые могут превзойти по своей глубине и значимости средства экспериментальной верификации практики. Аристотель думал, Галилей дополнил и уточнил мышление экспериментами, далее расчет и эксперимент почти объединились в нечто единое, теперь мышление и расчет выдвигаются на первый план в познании и совершенствовании практики.

Приложение 2. Элементы истории естествознания и ментальные перспективы

Фарадей М. (Экспериментальные исследования по электричеству. М.: АН СССР, 1947.)

Виды электричества тождественны по своей природе, каков бы ни был их источник.

Если принять атомную теорию и соответствующие ей выражения, то атомы тел, эквивалентные друг другу в отношении их обычного химического действия, содержат равные количества электричества, естественно связанного с ним. Я с некоторым подозрением отношусь к термину атом, так как хотя об атомах очень легко говорить, но весьма трудно составить себе ясное представление об их природе.

Тепло и свет, выделяемые при бурных (химических) соединениях, являются следствиями электрического разряда.

Допуская, что пустоту можно создать, было бы в самом деле весьма любопытно узнать, каково было бы ее отношение к электрическим явлениям.

Моя теория не претендует на то, чтобы решить, что вытекает из факта пустоты.

Я пришел к заключению, что электрическое действие на расстоянии происходит не иначе, как через посредство промежуточного вещества.

Имеет ли электричество реальное и независимое существование в виде жидкости или жидкостей, или же оно представляет собой лишь свойство материи, подобное тому, как мы считаем тяготение. Если бы удалось выяснить этот вопрос в ту или иную сторону, то это было бы огромным шагом вперед в настоящем познании природы, а так как это имеет прямое и существенное значение для моих представлений, то я всегда искал опытов, которые могли бы послужить для выяснения этого вопроса.

Мнение Галилея (Диалог о двух главнейших системах мира: птоломеевой и коперниковой).
«Многие хвалятся, что могут привести большое число авторитетов в подтверждение своего мнения, я же хотел бы, чтобы мои мнения были новыми и составленными мною самостоятельно».

Галилей. (Беседы и математические доказательства. М.: ГНТИ, 1937.)

Когда тело движется по горизонтальной плоскости, не встречая никакого сопротивления движению, то, как мы уже знаем из всего того, что было изложено выше, движение его является равномерным и продолжалось бы бесконечно, если бы плоскость простиралась в пространство без конца».

Замечание: Нет никаких указаний на то, что тело способно еще вращаться бесконечно, если нет для этого сопротивления, а ведь требование полноты исследования предполагает учет всех основных физических составляющих и их движений .

Кеплер . Предисловие к работе Коперника *«Об обращении небесных миров»* 1543 год.

Так как никакие рассуждения не позволяют астроному дойти до истинных причин движения небесных тел, то он измышляет и воображает какие угодно гипотезы так, чтобы, приняв эти гипотезы данными, можно было с помощью геометрии точно вычислить эти движения как за прошлое время, так и на будущее…И нет никакой необходимости, чтобы эти гипотезы были истинными и даже правдоподобными, достаточно одно – именно, чтобы вычисления, основанные на них, приводили к сравнению с наблюдаемыми.

Борн М. (Физика в жизни моего поколения. М.: ИЛ, 1964 .267с.)

В 19 веке некоторые немецкие физики, такие, как Густав Кирхгоф и Эрнст Мах, говорили, что наука должна спрашивать не «почему», а «как»? Они имели в виду, что наука не должна искать метафизических агентов, ответственных за некоторые события, а должна только описывать эти события в терминах законов. Такое запрещение спрашивать «почему?» должно быть понято в историческом плане. Его предпосылкой была немецкая философская атмосфера того времени, в которой доминировал идеализм в традиции Фихте, Шеллинга и Гегеля. Эти люди чувствовали, что описание того, как мир функционирует, было недостаточным. Они хотели более полного понимания, которое, как они верили, могло быть получено только посредством нахождения метафизических причин, стоящих за явлениями и недостижимых научным методом.

Физики отвечали им следующим образом: «Не спрашивайте нас «почему?». Не существует никакого ответа, кроме того, который дают эмпирические законы. Они возражали против вопросов «почему?», так как обычно эти вопросы были метафизическими.

Построение физической теории не ограничивается возможностью ее представления человеком.

Теория может отказаться от моделей, которые допускают наглядное представление. Затем, на более поздней фазе, когда становится известным больше материала, она может вновь вернуться к наглядным моделям, которые раньше подвергались сомнению.

Бройль (По тропам науки. М.: ИЛ, 1962)

Переход от нерелятивистской волновой механики к функции Ψ в теории Дирака представлял некоторую аналогию с переходом, который осуществил Френель, когда при объяснении явлений поляризации и двойного лучепреломления света отказался от скалярной теории «световой переменной» и заменил ее векторной теорией поперечных волн.

При разработке метода слияния (частиц) я в основном руководствовался идеей, что каждая частица со спином, отличным от $1/2$, является сложным образованием, состоящим из связанных между собой элементарных составляющих со спином $1/2$. (1936 г.).

Лет через двенадцать я вернулся к изучению этого вопроса в сотрудничестве с мадам Тоннела. К этому времени я уже ознакомился с работой Френкеля, в которой он развивал идеи, полностью аналогичные моим. В начале 1950 г. Ферми и Янг опубликовали в «Physical Review» статью, в которой они развивали теорию мезонов со спином 1, рассматривая их как объединение двух составных частиц со спином $1/2$. Мою новую точку зрения на эту проблему я изложил в статье Sur la posibilite d une structure complexe des particules de spin 1. Journal de Physique, tome XII, avril 1951, p.509. Очень трудно полностью уточнить эти представления, потому что мы ничего не знаем о природе сил, которые связывают составные

части частицы в единое целое. Однако я твердо уверен, что идея сложности частиц со спином, отличным от $\frac{1}{2}$, является правильной.

«Нет ничего более противоположного функциям науки, чем функции преподавания, поскольку наука требует вечного беспокойства, а преподавание – непоколебимой уверенности». Шарль Пеги.

Говорят, когда у Ньютона спрашивали, как ему удалось сделать великие открытия, которые поставили на новую основу математику, механику, астрономию и физику, он отвечал: «Все время думал об этом».

«То, что плохо понято, с трудом выражается, и слова для выражения этого подбираются с трудом». Перефраза Бройля стиха Буало.

Когда речь идет о великих открытиях, этот луч света (освещающий темное помещение) есть «гениальное прозрение».

История наук показывает нам науку постоянного развития, науку, непрерывно перерабатывающую и пересматривающую накопленные знания и их истолкование, она показывает нам прошлое, которое, несмотря на многие недостатки, подготавливает настоящее. Но мы никогда не должны забывать, что наша современная наука является лишь временной ступенью научного прогресса, что она сама, несомненно, изобилует недостатками и ошибками и что ее роль с этой точки зрения заключается как раз в подготовке будущего. Величайшей ошибкой, которую, кстати, очень легко допустить, было бы мнение о том, что современные представления науки являются окончательными.

Часто люди справедливо восторгаются последними достижениями наук и хотят на их основе совершить чрезмерную и опасную экстраполяцию, тщетность которой будет показана будущим развитием науки. Мы никогда не должны забывать (история наук это доказывает), что каждый успех нашего познания ставит больше проблем, чем решает, и что в этой области каждая новая открытая земля позволяет предполагать о существовании еще неизвестных нам необъятных материков.

Планк начал свои исследования по термодинамике излучения, допуская в соответствии с теорией Максвелла_- Лорентца, что испускание и поглощение света происходит непрерывно, но Больцман, всегда придерживавшийся тенденции «дискретности», заметил ему, что он никогда не сможет объяснить удовлетворительным образом необратимые процессы в области излучения, не введя в свое описание обмена энергией между веществом и излучением элемента дискретности, который позволил бы осуществить расчеты. Планка это замечание убедило, и он ввел в испускание и поглощение кванты энергии и путем знаменитых рассуждений, изложенных еще раз в работе Дюга, получил свою известную формулу, которая выразила спектральное распределение излучения абсолютно твердого тела в полном согласии с экспериментом.

«Никакие из построений энергетиков не выполняют обещаний энергетиков. Ибо прежде всего они покоятся на первой гипотезе о том, что тела состоят из материальных точек, что, согласно духу энергетики, представляет безосновательное ограничение свободы нашей мысли». Больцман.

Больцман заметил, что настанет день, когда вместо того, чтобы пытаться свести, как это делали в его время, электромагнетизм к механике, попытаются, наоборот, свести механику к электромагнетизму.

Великие открытия, по крайней мере, в теоретической области, всегда совершаются таким образом: великий ученый, упорно занимаясь проблемой, которую он считает важной, внезапно начинает видеть (это акт носит индивидуальный характер) весьма скрытые стороны физической реальности.

Способ, с помощью которого может быть понята разумным образом ассоциация волн и частиц, не вполне ясен. Познание ее, безусловно, остается одной из важнейших будущих задач теоретической физики. (1959 г.).

Ньютон открыл интерференционные кольца, которые можно наблюдать на тонких пластинах, названных кольцами Ньютона.

Ньютон, несмотря на свою верность корпускулярной концепции света, понял, однако, что явления колец на тонких пластинах, открытое им самим, требует для своего истолкования введения периодического элемента, и в своей замечательной «теории приступов» попытался синтезировать зернистую картину и волновую картину.

Введя определение «длины приступа», которой является путь, проходимый крупицей света между двумя приступами одной и той же природы, Ньютон получил теоретическое истолкование интерференционных колец, истолкование, которое совпадает и истолкованием, полученным столетие спустя Огюстеном Френелем в его волновой теории света, если только отождествить длину приступа, введенную Ньютоном, с половиной того, что мы сегодня называем длиной волны.

В вакууме ив однородных средах как легко заметить, свет распространяется по световым «лучам» прямолинейной формы, причем сразу создается впечатление, что свет движется вдоль этих лучей так, словно каждый из них был траекторией, по которой движется некоторый элемент света.

Кто смог бы, впрочем, с абсолютной уверенностью утверждать, что квантовая физика не возвратится в один прекрасный день после ряда блужданий к представлениям детерминизма и объективности. Разве история наук не дает многочисленных примеров таких колебаний, случающихся с научными теориями?

В электромагнитной теории света Максвелла удалось снова найти, правда, в ином истолковании, все уравнения, предложенные Френелем и его последователями на основе представления о световых колебаниях упругого эфира, но кроме этого, она смогла включить свет.

Узкое истолкование декартовской программы состоит в следующем допущении: весь физический мир следует представить как состоящий из тел, которые изменяют свое положение под влиянием их взаимодействия согласно законам механики.

Широкое истолкование декартовской программы состоит в допущении, что физическая реальность может быть описана величинами, вполне определенными в любой точке пространства и изменяющимися с течением времени по математическим законам, не предполагая, что это описание должно сводиться к образам частиц и что оно должно использовать только строго механические законы.

Математическим орудием, необходимым для выражения детерминизма, является, по сути дела, дифференциальное уравнение.

Эйнштейн всегда думал, что частицы должны быть включены в поле, а не прибавлены к полю, как это сделано в теории электронов Лорентца. Для него частицы являются только особыми областями поля, то есть областями, в которых поле принимает очень высокие значения. Образно говоря, частицы представляют собой некоторого рода «горбы» в структуре поля.

Многие выдающиеся умы начали тогда думать, что существенным содержанием физических теорий являются не более или менее наивные образы, которые могут служить иллюстративным целям, а только уравнения, которые выражают абстрактные отношения между ними. Некоторые даже дошли до того, что начали рассматривать каждый образ как иллюзорный и опасный, и хотели свети физику к чистому формализму, позволяющему правильно предсказывать наблюдаемые явления.

Возникла концепция теоретической физики, блестяще развитая Дюгемом в его книге «Физическая теория», согласно которой нужно ограничиться построением идеальных логико-формальных конструкций, способных описывать экспериментальные факты, и не заниматься разработкой какого-либо образного представления результатов эксперимента.

Вайскопф В. (Физика в двадцатом столетии. М.: Атомиздат, 1977, 270 с.)

Каждый физик немножко верит, что когда-нибудь мы придем к открытию некоторых фундаментальных фактов, исходя из которых сможем объяснить всё.

Межатомные расстояния строго определяются размером электронного облака, размером, который можно рассматривать как амплитуду нулевых колебаний электрона.

Но вернемся к рассмотрению внутренней структуры нуклона. Это одна из наиболее актуальных проблем современной физики. Вопрос о природе и строении нуклона должен быть решен, если удастся получить ответы на ряд фундаментальных вопросов, связанных с первопричинами наблюдаемых свойств вещества и с происхождением материи в процессе развития Вселенной.

Регулярности в спектрах мезонов говорят в пользу гипотезы, согласно которой мезон состоит из кварка и антикварка.

Проблема внутреннего строения электрона до сих пор не решена.

Лоренц допускал, что в каждом атоме имеется несколько электронов, упруго связанных в равновесной конфигурации и, следовательно, способных совершать гармонические колебания с некоторыми частотами.

В связи с успешным развитием квантовой теории электрона проблема строения электрона вскоре выпала из «фокуса» интересов теории.

Особенно сильно состояния с отрицательной массой будут представлены, если электрон локализован в области с размерами меньше комптоновской длины волны.

Световой квант образовал две частицы, положительную и отрицательную, с положительными массами.

Нулевые флуктуации поля меняются ещё более коренным образом в связи с новой концепцией вакуума.

Со временем в теории появится внутренняя структура электрона. Внутренняя структура электрона имеет отношение не только к его массе, но и к его заряду.

Квантовая электродинамика ещё не показала своего превосходства над принципом соответствия.

Спин электрона сам по себе есть явление, не поддающееся простому описательному истолкованию.

Величины, такие, как поперечное сечение рассеяния, уровни энергии, магнитный момент и т.д. можно рассматривать, не делая никаких предположений о структуре электрона. К частицам мы не относим световой квант, так как он является квантом электромагнитного поля и подчиняется статистике Бозе, нейтрино тоже исключено из этого перечня, потому что никогда не выступает в качестве составной части материи.

Строго говоря, нейтрон является возбужденным состоянием протона.

Мезон есть не более чем определенное состояние барион-антибарионной системы.

Мезоны являются квантами энергии, которые могут свободно поглощаться и испускаться. Модель кварков для барионов и мезонов удивительно успешно описывает свойства квантовых состояний и вероятности переходов между ними.

Мы не знаем причин неизменности свойств нуклона.

Очень мало можно сказать относительно того, почему электрон имеет те свойства, которые у него наблюдают.

Квантовая электродинамика позволяет рассчитывать взаимодействия электронов с электромагнитным полем с любой точностью. Но это совершенство достигнуто ценой отказа от каких-либо попыток понять происхождение заряда и массы электрона.

Мы не рассматриваем гравитационное взаимодействие, так как его роль в мире элементарных частиц совершенно неизвестна.

Сто лет назад физика в значительной степени была описательной наукой. Задавался вопрос как, а не почему? Примерами служат описание движения твердых тел или жидкостей в механике и гидродинамике, описание свойств электрических и магнитных полей,

сделанное Фарадеем и Максвеллом, данные о химических свойствах веществ. Химики того времени описывали реакции атомов и молекул, не объясняя их.

Цели физиков изменились. При изучении свойств вещества начал звучать вопрос почему. Физика перешла от описания к объяснению. Была открыта и понята динамика атома и благодаря этому все явления мира атомов и их совокупности. Спектроскопические данные, результаты химии, физики твёрдого тела, науки о веществе встали на свои места и могли быть объяснены как следствия единого фундаментального взаимодействия посредством электрических сил, действующих между атомным ядром и электроном.

Седов Л.И. (Размышления о науке и ученых М.: Наука, 1980. 440с.)

Всякое научное рассуждение, имеющее доказательную силу, должно обладать устойчивостью к критике.

Главная опасность в науке проистекает от ловких псевдоученых, сумевших получить высокие звания. Усвоив каноническую научно-техническую фразеологию, имея большой авторитет среди неспециалистов или специалистов в данной области, они порой выступают на равной ноге или даже с большим преимуществом по сравнению с действительно понимающими учеными.

Седов Л.И. (УМН, т.20, вып. 5, с. 121-180) Математические методы построения новых моделей сплошных сред.

Нередко учет малых эффектов, едва уловимых на первоначальной стадии исследования, впоследствии, при глубоком проникновении в сущность природы явлений и при расширении поля приложений, становится основой возникновения прогресса.

Одних только микроскопических данных и механизмов недостаточно для установления макроскопических теорий.

Законы, установленные в настоящее время, сохранят свое значение в будущем, но они должны рассматриваться как хорошие приближения, имеющие практическую ценность, и как приближения, недостаточные и, по своим основным понятиям, неудовлетворительные для более тонких задач.

Приложение 3. Аксиоматика структурной Реальности

Примем точку зрения, что физическая Реальность трансфинитна: многогранна, многофункциональна, многозначна, многоуровневая и имеет много других свойств.

Назовем Ритами систему базовых физических изделий, имеющих форму конечных геометрических подмногообразий разной размерности: точки или 0-Риты, отрезки или 1-Риты, площадки или 2-Риты и т.д. Подмногообразия не обязаны быть механическими.

В анализе и на практике используем концепцию «лестницы» уровней материи, полагая, что есть ступеньки такой лестницы, на которых имеются базовые объекты и что эти ступеньки и объекты, как и их свойства, согласованы между собой. Практике доступна обычно конечная система уровней материи.

Примем предположение, что любой физический объект изготовлен из Ритов. Если все структурные Риты относятся к одному уровню материи, мы имеем дело с одноуровневым материальным объектом. Если Риты относятся к разным уровням материи, образуя некоторый физический объект, мы имеем дело с трансфинитным материальным объектом.

Задача теории и практики состоит в том, чтобы исследовать структуру и поведение системы многоуровневых объектов. Для этого требуется тщательно изучать одноуровневые объекты. В дальнейшем следует согласовать их свойства друг с другом.

Учтём трансфинитность не только нашей практики и используемых моделей, но и трансфинитность интерпретаций этих моделей, экспериментов, практик.

Примем определения:

Структура есть функционально значимое изделие, выступающее в форме согласованной системы Ритов, у которых есть как механические, так и немеханические составляющие.

Поведение (активность) есть согласованная система количественных и качественных изменений конкретного изделия или их системы.

Физическое пространство и физическое время есть совокупность эмпирических свойств материальных изделий, проявляющих их структуру и поведение.

Физическая энергия и физическая информация есть система эмпирических свойств материальных изделий, посредством которых выражаются отношения между изделиями, а также их состояния и превращения.

Примем точку зрения, многократно подтверждённую практикой, что структуру и поведение имеют как исследуемый, так и познающий объект, а также измерительные и расчетные устройства. Все указанные объекты существуют в пространстве и во времени, обладают энергией и обмениваются информацией.

Рассмотрим логические следствия, вытекающие из принятого подхода:

1. Поскольку Риты трансфинитны, как и изделия из них, то физическое пространство, физическая энергия, физическое время также трансфинитны.
2. Поскольку эксперимент ограничен в своих возможностях, то ограничены будут в нашей практике и пространство, и время, и энергия, а также их модели.
3. Поскольку представления о структуре и активностях изделий, на которых базируется практика, постоянно развиваются, неизбежны и обязательны изменения представлений о пространстве, времени, энергии и их моделях.
4. Поскольку изделия трансфинитны, для их познания требуются трансфинитные модели и трансфинитная практика, в частности, трансфинитная логика.

Используя введённую терминологию, сформулируем систему постулатов. Под термином софистатность будем понимать трансфинитность взаимных отношений.

1. Постулат фундаментальной значимости трансфинитности: с*труктура и активность каждого из физических объектов, как и их системы, трансфинитны*.

Мы приняли гипотезу, что физическая реальность для объектов и активностей имеет аналогию с лестницей. На каждой её «ступеньке» есть уровневая физическая материя, которая имеет «свою» 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. Потребность в более тщательном и глубоком исследовании и реализации активностей самых разных изделий Реальности можно рассматривать как катализатор жизни и жизненных явлений и процессов. Многое зависит от того, зачем и как применяется активность.

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 знать 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, как это, безусловно, понятно из практики жизни, представляет собой трансфинитное экспериментальное средство. Каждый из нас может многое и понять, и представить, и сделать, но для этого требуется квалифицированная и настойчивая активность. Не так просто понять и принять себя и свои границы и возможности

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

Элементы логики, принятые современным познанием, обязаны быть в соответствии с трансфинитной реальностью. Поэтому логика должна быть 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.

Сводка постулатов структурной физики.

Есть Риты: система конечных уровневых физических изделий разной пространственной и симметрийной размерности. Структура, активность, возможности, отношения изделий объективной реальности, изготовленных из Ритов, трансфинитны. 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. Эксперимент и его средства трансфинитны. Они едины. Их единство обусловлено единством объективной трансфинитной реальности. 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. Активность трансфинитных изделий едина. Она базируется на единстве движений Ритов и факторов, которые ими управляют. Изделия имеют энергии и обмениваются информацией. Модели трансфинитной реальности трансфинитны. Их единство базируется на системе моделей, заданных разнообразными величинами и операторами в системе трансфинитных пространств. Изделия, их модели, любая практическая деятельность подчинены трансфинитным законам эволюции.

Специфика трансфинитной физики

В моделях трансфинитной реальности 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. В моделях трансфинитной реальности исключаются бесконечные размеры изделий, так как любой базовый объект трансфинитно бесконечен. Концепция бесконечности в трансфинитном 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.

Приложение 4. Согласование пространств Ньютона и Минковского

И. Ньютон в «Началах… » ввёл понятие абсолютного, математического пространства и времени и относительного, физического пространства-времени. Абсолютность, введенная Ньютоном, не связана, по-видимому, с материализацией пространства как физического объекта, так как Ньютон говорил о ее математическом значении. Он понимал, скорее, под абсолютностью возможность наличия единых, структурных свойств для любых объектов. В то время речь шла об одном уровне материи. Объекты Ньютона имели размеры, протяженность, форму, места, прикосновения, отношения и другие свойства. Неявно допускалось также единство мира и измерительных устройств. На этой основе Ньютон предлагал математически и посредством экспериментов исследовать устройство и способы пока лишь только механических свойств и условий существования любых изделий, численно оцениваемых посредством, например, эталонов. В частности, на данной философской основе Ньютон предложил корпускулярную модель света как периодического потока согласованных

между собой, особо малых, неделимых частиц, взаимодействующих со средой, в которой они движутся.

Поскольку идея многоуровневой физической системы тогда отсутствовала, механическое существование предполагалось одноуровневым, физические объекты отличались своими размерами, но не своими качествами. Чтобы логически «завершить» анализ концепции пространства, требовалось представление о минимальных неделимых элементах, которые реализуют физический предел дробления реальных тел. Пространство представления данных опыта, необходимое для расчета, нигде и никак не рассматривалось Ньютоном как первичная сущность. Оно было математическим выражением механических свойств системы реальных объектов физического мира. Под термином «математическое пространство» Ньютон понимал модель математически формализованного многообразия, удобного для расчета параметров физических объектов и явлений. Поэтому допускалось развитие математических моделей с целью достижения лучшего соответствия с развивающейся практикой.

Опыт анализа световых явлений в рамках электродинамики без ограничения скорости убеждает в том, что использование макроскопического пространства размеров Ньютона в модели электромагнитных явлений для единичного наблюдателя достаточно для единого описания всей совокупности экспериментальных данных.

В данной модели релятивистских эффектов учитывается не только вся совокупность физических скоростей, но и активные факторы управления ими. Дополнительно в рамках анализа матричных уравнений электродинамики удалось выяснить, что уравнения Максвелла естественно содержат локальные четырехметрики Евклида и Минковского. В в конкретном эксперименте они всегда локальны, если не меняются внешние факторы. Показано, что эти метрики могут быть динамичны, выражая алгебраические свойства физических систем и их моделей. В частности, метрики могут быть согласованы друг с другом. Вместо привычного выражения для канонической метрики Минковского «в игру» вступает новый интервал:

$$ds^2 = \det(\varphi)\left(\Phi dr^2 - c^2 dt^2\right).$$

Он содержит четыре геометрии: эллиптическую, две параболические и гиперболическую, соответствуя разным значениям величины Ф. Кроме этого, в интервале учтен множитель $\det(\varphi)$, где φ есть некоторая матрица. Предложенная метрика дает как положительные, так и мнимые расстояния.

С физической точки зрения четырехметрики являются вторичными структурами физической теории. С моей точки зрения они прямо или косвенно ассоциированы с базовыми физическими изделиями, названными Ритами, представляющими собой согласованную систему конечных геометрических подмножеств. Через отношения Ритов порождается как метрика, так и интервал. Если для величины φ взять, например, матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$, значения метрики будут разными. Используя графический метод анализа матриц, мы обнаруживаем, что величина φ определяется в указанном подходе отношениями Ритов друг к другу.

Многие проблемы фундаментальной физики начались после отрицания модели макроскопического пространства-времени для размеров, которое принято называть пространством Ньютона. Произошло это после принятия кинематического метода в релятивистской электродинамике. Использование группы Лоренца в качестве средства расчета взаимосвязи экспериментальных данных было дополнено ее использованием в качестве группы изометрий четырехмерного пространства Минковского. Мы понимаем теперь то, о чём ранее говорил Зоммерфельд: пространство Минковского задает структуру пространства скоростей.

Физики могли в самом начале анализа проблемы учета скоростей в электродинамике рассматривать пару пространств: пространство Ньютона для размеров и пространство Минковского для скоростей. Сейчас понятно, что их можно объединить в структуре расслоенного многообразия с базой в форме пространства Ньютона и со слоем в форме пространства Минковского. Модели такого типа разработаны математиками и широко применяются в теории калибровочных полей.

Однако начальное развитие релятивистской физики пошло по другому пути. Вместо модели расслоенного пространства-времени было принято в качестве пространства размеров четырехмерное пространство Минковского. В эксперименте оно не соответствует практике реального измерения. Эталоны длины и времени существуют и используются независимо от него. Экспериментатор работает в физическом пространстве-времени Ньютона. То, что теоретики «считают» явление, используя пространство Минковского, не удивляет экспериментатора, потому что в моделях нужно учитывать скорости.

Для экспериментаторов привычно, что размеры и скорости могут иметь разные математические свойства и будут описываться разными математическими структурами. Здесь нет проблем в понимании физической сути происходящего.

Проблема в другом. Принятие пространства Минковского в качестве пространства размеров привело к тому, что физики-теоретики отказались от рассмотрения и моделирования микромира в физическом пространстве Ньютона. Развивалась концепция механически бесструктурных полей и их «квантов». Были созданы алгоритмы, позволившие описывать эксперимент без анализа структуры объектов, без учета деталей явлений и процессов изменения физических величин, составляющих «сердце» физической динамики. Этот подход во многом преобладает теперь при анализе объективной реальности. Им пропитано все обучение физике. Оно тормозит развитие творческого начала у исследователей объективной реальности.

Концепция уровневой материальной точки, не развитая до уровня концепции (n,k)–Ритов, когда структура и размеры естественны для изделия, также способствовали развитию бесструктурной модели полей и частиц.

Ситуация изменилась, когда удалось построить динамическую модель релятивистских эффектов в матричной электродинамике Максвелла, используя пространство Ньютона как пространство размеров. Стала понятной точка зрения Зоммерфельда, что пространство Минковского есть пространство скоростей. Оно дополнительно пространству Ньютона, образуя совместно с ним расслоенное многообразие. Дополнительно в физическую матричную модель вошло 4-мерное пространство скоростей Евклида.

Анализ электродинамики привел к пониманию, что существуют два трехмерных пространства: абсолютное пространство Ньютона и относительное пространство Барыкина. Пространство Ньютона когомологически устойчиво. Пространство Барыкина когомологически неустойчиво. Происходит так потому, что соответствующие вторые производные от характеристических полиномов алгебры заполнения имеют разные знаки.

Мы приняли концепцию трансфинитности физического мира. Она инициирует рассмотрение системы уровневых пространств и системы ранговых движений. В силу принципа общей софистатности, мы вправе «продолжать истину», достигнутую на одном уровне материи, на другие уровни материи. Поэтому естественно ожидать, что пространство-время на каждом уровне материи моделируется структурой расслоенного многообразия. Его базой не обязано быть пространство Ньютона, а слоем – пространство Минковского. В общем случае допустимы и могут реализоваться разные варианты, соответствующие разным физическим ситуациям и возможностям.

Отказ от пространства Ньютона как от физического пространства размеров не должен проводиться методом «отмашки» от проблемы. Только эксперимент покажет, на каких уровнях материи и в какой пропорции «работает» модель абсолютного (в смысле единства эталонов) пространства размеров. Аналогичное замечание справедливо для пространства Минковского как физического пространства скоростей.

Приложение 5. Коррекция принципа относительности при учете условий измерений

В физике известно много различных принципов. Принцип есть совокупность условий, вытекающих либо из практики, либо из гипотез с целью задания характеристик и установления границ некоторого объекта или их системы или (и) их поведения. В значительной степени принципы могут быть «лесами» для создания математической модели или для ориентации в экспериментальной практике. Принципы могут либо ограничивать, либо стимулировать познание и практику.

Есть принципы познания, применяемые настолько широко, что они обычно даже не формулируются при анализе и в расчетных моделях:

а) физическая реальность познаваема с использованием экспериментов на основе приборов и алгоритмов, предназначенных для этого;

б) физическая реальность познаваема с использованием расчета на основе моделей и средств, разработанных для этого;

в) данные о физической реальности, полученные на основе эксперимента и на основе расчета, могут и должны быть прямо или косвенно согласованы между собой.

Физики, математики, философы используют разные принципы, которые дополняют друг друга. Теория не обходится без принципов. Иногда они скрыты или имеют косвенное отношение к исследуемым проблемам. Так выражается трансфинитность свойств физической реальности и алгоритмов её исследования, а также практики в рамках познаваемой реальности.

Есть принципы относительности, предназначенные для сравнения данных, полученных разными наблюдателями или одним и тем же наблюдателем, но поставленным в разные условия. Таков принцип относительности познания Платона: «В разных слоях общества наше знание и искомая им реальность приобретают разные формы»**.**

Принцип относительности Пуанкаре выражает возможность разных описаний и объяснений одних и тех же экспериментальных или расчётных данных: «Математические и физические модели могут по-разному описывать одни и те же экспериментальные данные на основе учёта разных условий реализации изделий и явлений, это обстоятельство допускает возможность разной интерпретации одних и тех же фактов».

В 1904 году Пуанкаре предложил принцип относительности инерциальных движений в такой форме: «Мы не имеем и не можем иметь никакого способа определения, находимся ли мы в инерциальном движении».

Этот подход инициировал поиск адекватного ему математического алгоритма. Его роль в электродинамике вакуума, не учитывающей скоростей, выполнили преобразования группы Лоренца. Они позволили получить корректное описание экспериментальных фактов. Заметим, что этого недостаточно при описании данных в электродинамике движущихся сред.

С физической точки зрения такой подход недостаточен, так как не учтена вся система скоростей в электродинамике. Не учтен факт влияния измерительных устройств на поле. Не рассмотрены факторы, которые управляют скоростями, частотами и другими параметрами электромагнитных явлений.

Другими словами, не выяснена и не учтена в расчетной модели и в интерпретации результатов изменений ни система отношений между наблюдателем и измеряемым явлением, ни детали и стадии измерительного процесса.

То, что система отношений принадлежит к фундаментальной категории, является важным, базовым понятием в теории, логике, практике, настаивал Аристотель.

То, что концепция отношений позволяет обобщить модели и свойства чисел, логически свидетельствовал Евдокс Книтский.

Модель отношений между наблюдателем, движущемся с постоянной скоростью, и измеряемым явлением базировалась долгое время на принципе относительности Галилея. Сформулируем его так: «Механические законы, обнаруженные наблюдателем, покоящимся в

замкнутой, *огражденной от внешних воздействий*, физической лаборатории не изменятся, если и наблюдатель, и лаборатория в целом будут с постоянной скоростью двигаться относительно своего неизменного, первоначального положения»

В свое время Аристарх выдвинул принцип независимости физических явлений от движения, полагая, что Земля движется вокруг Солнца и явления на Земле не зависят от этого обстоятельства.

В электродинамике движущихся сред приняты принципы относительности Эйнштейна:
1. «Законы, по которым изменяется состояние физических систем, не зависят от того, к какой из координатных систем, движущихся относительно друг друга равномерно и прямолинейно, эти изменения относятся».
2. «Скорость света в вакууме не зависит ни от скорости движения источника излучения, ни от скорости движения наблюдателя».

Преобразования Лоренца, полученные на основе метода Эйнштейна для синхронизации часов световыми сигналами легли в основу релятивистской механики. По-прежнему, никак не были учтены физические аспекты измерения, в частности, влияние приборов на параметры света. Никак не отмечены были эффекты, обусловленные вращением физических тел в отсутствие действующих сил, а также специфика взаимной связи скоростей и частот в теории электромагнитных явлений.

На базе классических представлений об измерении и полевой модели электромагнетизма физическая теория была дополнена идеей относительности времени. Конечно, новое время инициировало коррекцию не только электромагнетизма, но и всей физики. Преобразования Лоренца выполняли функцию некоторого инструмента для реализации ментальных и экспериментальных перемен.

Гейзенберг, учитывая имеющиеся тогда данные начальной квантовой механики, наоборот, явно сформулировал *принцип зависимости* наблюдаемых величин от измерения:
«В квантовой механике … мы не можем вести наблюдение, не внося помеху в наблюдаемый феномен, и влияние квантовых эффектов на инструменты наблюдения само по себе вызывает неопределенность в наблюдаемом феномене».

Этот принцип в другой форме утверждал Ландау:
«Между измерениями и физическими состояниями существует два рода соотношений: во-первых, измерение определяет состояние, в котором система находится после его проведения, а, во-вторых, при его помощи исследуется состояние, существовавшее до измерения. В области классической физики, когда $\hbar = 0$, это различие теряет смысл, так как состояния до и после измерения можно считать идентичными. В волновой механике дело обстоит существенно по другому, так как там измерение всегда несет за собой принципиально неопределимые изменения в состоянии системы».

Фок обратил внимание на принцип независимости результатов измерения от набора используемых экспериментальных средств.

Возможность объединения электромагнетизма и гравитации в некую единую физическую и математическую структуру инициировал Эйнштейн с целью реализации единого понимание не только этой пары сущностей, но и физического мира в целом, допуская и предполагая новую ментальную и экспериментальную практику.

К этой проблеме можно подойти иначе, если принять принцип объединения электромагнетизма и гравитации: «Электромагнетизм и гравитация есть физические явления, дополнительные друг другу, что можно выразить на основе единой математической структуры и подтвердить экспериментально».

Задача исследователя, нацеленного на решение этой задачи, состоит в том, чтобы выразить искомое единство математически, обосновать его экспериментально. Достичь уровня *прямого* практического использования не только электромагнитной энергии, но и энергии гравитации.

В настоящее время есть основания полагать, что микро и макромир подчинены единым законам. На этой основе естественно принять принцип объединения моделей, относящихся к

разным уровням материи: «Микро и макромир (как и законы динамики и структуры для разных уровней материи) подчинены единым законам, имеющим специфику реализации на практике».

При анализе теории и экспериментов следует помнить замечание Гегеля (в новой формулировке): «Фундаментальное научное мышление, отыскивающее повсюду единство и тождество, иногда забывает о возможности существенных различий у близких объектов и явлений».

Теория катастроф и бифуркаций хорошо иллюстрирует этот тезис.

В качестве примера мы можем указать электродинамику в вакууме и в газовой среде. Хотя отличия в показателе преломления в этих ситуациях малы, они играют решающую роль в преодолении сингулярностей теории при скоростях, близких к скорости света в вакууме, а также в задачах излучения.

Принципы можно рассматривать как некоторые ориентиры будущей практики, намеченные на основе достигнутого опыта. Их подтверждение или доказательство их некорректности или неполноты формирует границы существующей и будущей практики. Во всех случаях принцип имеет одну опору в реализованном опыте, а вторую опору он имеет в нереализованном (фантазийном) опыте. И та, и другая опора склонны к изменениям, а потому эволюционно меняются принципы, базирующиеся на них.

При построении новых моделей важно принять во внимание принцип соответствия Бора: «Новая теория должна включать старую теорию в качестве некоторого частного случая». Отсюда не следует, что старая теория обязана быть источником новой теории. Принципы и границы нового знания могут качественно отличаться от достигнутого знания и могут не иметь «общего центра тяжести» с ним.

Заметим, что, в узком смысле слова, под кинематическим подходом в физике понимают учёт свободных движений. В широком смысле слова кинематический подход нацелен на учёт в теории и на практике скоростей, ускорений и движений более высоких рангов.

В исторической перспективе он реализован на основе двух основных версий принципа относительности инерциальных движений: Галилея и Эйнштейна. Анализ показывает, что они дополнительны друг другу.

Конструктивный подход к анализу принципов порождает ряд вопросов:
Все ли физические факторы и обстоятельства учитываются указанными средствами?
Как учитываются условия измерения в рамках указанных принципов относительности?
На каком пути, и какими средствами можно обобщить принципы относительности?
Как согласуются между собой относительность и причинность?
Какие математические средства адекватно выражают сущность и природу относительности инерциальных движений, а также движений более высоких рангов?

Для фундаментальной теории важно иметь правильные ответы на поставленные вопросы.

Обратим внимание на несколько аспектов теории, которые хотя бы проясняют постановку указанных вопросов и дают импульс и направление для искомых ответов.

Известно, что в стандартной классической теории относительности используется математический подход к анализу состояний и поведения физических объектов: они характеризуются системой эквивалентных состояний. Эквивалентность задается условием транзитивности состояний физической системы относительно действия группы симметрии уравнений, на основе которых описывается явление. Симметрия системы уравнений влечет за собой транзитивность решений этой системы. На эксперименте сравниваются именно решения. Поэтому инвариантность относительно группы преобразований является средством описания класса «эквивалентных» состояний. В линейной теории пространство решений линейно. По этой причине *частным инструментом* анализа решений могут быть линейные преобразования координат и времени. Этот подход не исключает и не запрещает прямые решения без опоры на симметрийные свойства расчетных уравнений. Электродинамика в форме уравнений Максвелла для пары тензоров, объединенных связями, не выходит за рамки обычных, расчетных физических моделей теории жидкости, диффузии, теплообмена.

Сравнение результатов измерений в классической теории относительности (а квантовой теории относительности просто нет) проводится в рамках классической теории измерения, согласно которой (в стандартном смысле слова) измерение не влияет на явления или изделия, не меняет исследуемых величин, хотя гарантирует возможность нахождения их различия. В классической теории измерения не проводится анализ физических условий измерения, в частности, не изучается изменение величин, ассоциированных с измерением, а также законов влияния измерительных прибора на явление. Такой подход был принят как Галилеем, так и Эйнштейном. Но подход Галилея относился к объектам макромира, а Эйнштейн применил его к свету, к полю, к объектам микромира. Это разные ситуации. Практика свидетельствует, что они принципиально различны. Анализ показал, что, в частности, могут быть различны как скорости света, так и его частоты. При этом между их изменениями есть сложные связи. В динамике тел эффекты таких связей практически малы и обычно не учитываются.

В динамическом подходе к измерению релятивистских эффектов ситуация представляется иной.

Он базируется на системе условий, следующих из теории и экспериментов:

а) величины, измеренные разными наблюдателями, могут быть различны потому, что различны условия, при которых проводятся эксперименты;

б) измерение представляет собой динамический процесс взаимодействия исследуемых изделий (и полей) с измерительными устройствами;

в) на стадии до взаимодействия с прибором, в процессе взаимодействия, по его итогу измерительного взаимодействия параметры явления могут быть различны и они не обязаны укладываться в класс эквивалентности, допускаемый группой симметрии уравнений, описывающих явление;

г) для корректной интерпретации результатов измерений требуется учесть в теории факторы, способы и тонкости его влияния приборов на исследуемое явление и другие физические объекты.

В электродинамике без ограничения скорости теоретический учет условий измерения в классической электродинамике реализован моделью обобщенных преобразований для систем координат. Они стали зависимы от новой физической величины, названной показателем отношения. Такая зависимость деформирует метрический тензор Минковского. В рамках предлагаемой динамической модели измерений становится возможным обобщение концепции относительности. Новый подход допускает не только независимость явлений от инерциального движения, но и зависимость от него, функционально связанную с показателем отношения. Согласно новому подходу принципы относительности Галилея и Эйнштейна дополняют друг друга, соответствуя различным стадиям динамического взаимодействия света с измерительным устройством, что выражается разными значениями показателя отношения. Они не исчерпывают возможностей обобщенного принципа относительности, допускающего динамику показателя отношения. В обобщенной теории относительности, учитывающей условия физического измерения, есть величины, управляющие согласованным изменением скорости и частоты электромагнитного поля. Согласно развиваемому подходу сверхсветовые скорости в электродинамике не нарушают принцип физической причинности, согласно которому следствие не может предшествовать причине.

Из опытов следует, что совокупность эмпирических данных различна, если различны инерциальные наблюдатели. Этот факт подтверждается зависимостью всей совокупности параметров электромагнитного поля от скорости источника излучения и от скорости измерительного устройства или физической среды.

Чтобы понять ситуацию, конкретизируем условия реального измерения скорости света в вакууме. Для этого рассмотрим две установки, в которых свет часть своего пути проходит в вакууме, пусть эти установки движутся друг относительно друга. Пусть два экспериментатора сравнивают, что происходит со светом внутри экспериментальных установок. Например, согласно опыту, ими будут обнаружены одинаковые значения

скоростей, хотя скорости наблюдателей различны. Реализуется, как бы, независимость скорости света от скорости движения наблюдателей. Однако это не так. Ведь в обоих случаях источником излучения внутри измерительных приборов было входное устройство прибора. От него скорости света могут быть одинаковы. Но частоты света будут различны как в том случае, когда движется источник излучения, так и в том случае, когда движется измерительное устройство.

Следовательно, прямое измерение скорости света в вакууме способно замаскировать реальную картину явлений. Прямые измерения не дают ответа на вопрос, важнейший для построения правильной и полной картины явлений: с какой скоростью движется свет в вакууме вне измерительного устройства? Расчеты, проведенные с учетом концепции отношения в электродинамике без ограничения скорости, показывают, что ситуация сложна. Внутри и вне измерительного устройства параметры поля могут существенно отличаться.

В силу указанных обстоятельств реализуется принцип: «Законы, в частности, связи, которым подчинено изменение параметров электромагнитного поля, могут быть разными, они зависят от того, при каких физических условиях выполнено измерение».

В физике анализ ситуации способен измениться вплоть до нового качества, если удаётся обнаружить и использовать новые физические характеристики объектов и явлений. Такова, например, теория фазовых превращений. Такова теория атомов, когда выяснилось, что это «всего лишь» конструкции, составленные из нуклонов в центре атома и электронов, образующих их периферию. Такова теория катастроф, когда принята модель величин, зависящих от системы управляющих параметров.

Инерция тел и поля, как свидетельствует опыт, относится к наиболее общим свойствам материальных изделий. По этой причине следует ожидать, что проявления инерции могут и должны быть учтены при наиболее общем подходе к физическим явлениям. Это замечание справедливо как для физических величин, управляющих собственной и внешней инерцией, так и для математических конструкций, используемых для их описания.

Примем точку зрения, что физика инерции основана на концепции отношений между объектами и явлениями. Суть подхода состоит в том, что есть величина, задающая отношение между измерительным прибором и полем. Она может быть переменной, а изменение отношения приводит к изменению инерции. Эта точка зрения может быть применена как для исследования тел, так и для исследования полей.

Задача состоит в том, чтобы найти отношение и воспользоваться им в расчёте и интерпретации эксперимента. В электродинамике Максвелла без ограничения скорости в модели релаксационного изменения параметров света отношение задано физической величиной $w(x, y, z, t)$:

$$w = 1 - \exp\left(- P_0(\lambda) \frac{\rho}{\rho_0} \right).$$

Здесь $P_0(\lambda)$ - феноменологическая константа, зависящая от длины волны излучения, ρ_0 - плотность среды при нормальных условиях.

Таково локальное отношение электромагнитного поля к материальной среде, описываемой макроскопической плотностью ρ. Естественно полагать, что отношение среды к полю такое же: $w_{1,2} = w_{2,1} = w$. Понятно, что среда получает возможность управления электромагнитным полем через показатель преломления n и, дополнительно, через отношение w. Принимая эту точку зрения, мы понимаем, что, до введения в модель активного показателя отношения, физический базис модели электромагнитных явлений был неполон. Кроме этого, в материальных уравнениях классической электродинамики не учитывалась скорость движения первичных источников излучения.

Анализ электродинамических явлений свидетельствует, что начальной стадии взаимодействия света со средой соответствует величина $w = 0$,и симметрия уравнений

задается группой Галилея. Окончанию динамического процесса, новому состоянию света соответствует величина $w=1$ и симметрия в форме группы Лорентца.

Динамическая симметрия задается преобразованиями, которые образуют систему групп. В простейшем случае они таковы

$$x'=\frac{x-ut}{\sqrt{1-w\frac{u^2}{c^2}}},\ y'=y,\ z'=z,\ t'=\frac{t-wx\frac{u}{c^2}}{\sqrt{1-w\frac{u^2}{c^2}}}.$$

Заметим, далее, что величины, сопоставляемые явлению, различны для различных наблюдателей. В частности, одна и та же величина может быть разной, если различно отношение *w*: величина $\vec{u}=(1-w)\vec{u}_{fs}+w\vec{u}_m$ будет разной, если $w_1\neq w_2$.

Сформулируем новый принцип относительности*:* «Законы, по которым изменяется состояние исследуемой физической системы, не зависят от выбора координатной системы, но зависят от выбора и состояния измерительной системы, от того, как она движется, и в каких условиях проводятся измерения».

Приложение 6. Неассоциативность информационного взаимодействия

Понятно, что главным условием существования объектов любого типа является реализация информационного обмена внутри этого объекта и при контактах с внешней средой. Опыт свидетельствует, что обычно такой обмен контролируется и используется частично, а иногда он просто недоступен для понимания и анализа. Жизненная практика базируется на недостаточной и неполной информации, что приводит не только к ошибкам, но и к катастрофам. Кроме этого, нужно учитывать факторы авторитарного искажения или сокрытия информации, а также динамику её мутации.

При обмене предметами, а также энергией и импульсом ситуация выглядит так, как в свое время сказал Ломоносов М.В.: «если где-то убыло, значит, где-то прибыло». Один предмет при передаче обычно может быть передан от одного объекта только к одному, другому объекту. Конечно, это неверно в случае передачи инфекции, хотя ее можно рассматривать как передачу от одного объекта множества микрообъектов.

При передаче информации ситуация принципиально иная. Объект может передать информацию многим объектам, не теряя ее. Конечно, информация может быть принята не полностью или в искаженном виде. Это почти всегда так. Затем она передается другим объектам с аналогичными условиями. Покажем на примере информационного взаимодействия трех объектов, что при передаче информации естественно реализуется некоммутативность и неассоциативность.

Для описания ситуаций примем простую наглядную модель. Зададим тройку объектов α,β,γ с информацией a,b,c, которую они соответственно имеют, парами букв вида $\alpha_a,\beta_b,\gamma_c$. Пусть при взаимодействии объекты не меняются. Пусть информация передается в полном объеме и не искажается. Понятно, что такая модель относится к категории простейших моделей информационного обмена. Однако уже в ней обнаруживаются важные аспекты информационного взаимодействия. Действительно, имеем ситуации:

$$\alpha_a*\beta_b\Rightarrow\alpha_a,\beta_{b+a}\neq\beta_b*\alpha_a\Rightarrow\beta_b,\alpha_{a+b}.$$

Просто и естественно представлена здесь некоммутативность при условии, что передача информации осуществляется от первого объекта ко второму при соблюдении условий, указанных выше.

По аналогичной методике мы легко обнаруживаем достаточно сложную ситуацию: частичную ассоциативность. Действительно, реализуются варианты обмена информацией согласно формулам

$$(\alpha_a * \beta_b) * \gamma_c \Rightarrow \begin{cases} \alpha_a, \beta_{b+a}, \gamma_{c+a}, \\ \alpha_a, \beta_{b+a}, \gamma_{c+b+a}, \\ \alpha_a, \beta_{b+a}, \gamma_{c+b+2a}. \end{cases}$$

$$\alpha_a * (\beta_b * \gamma_c) \Rightarrow \begin{cases} \alpha_a, \beta_b, \gamma_{b+c}, \\ \alpha_a, \beta_{b+a}, \gamma_{b+c+a}, \\ \alpha_a, \beta_{b+a}, \gamma_{b+c+a}. \end{cases}$$

Только в одном случае из 9 возможных имеет место совпадение результатов. Так проявляет себя ассоциативность. Во всех других случаях сравнение свидетельствует об неассоциативности.

Следовательно, математика для описания информационного взаимодействия характеризуется некоммутативностью и частичной ассоциативностью:

$$\alpha * \beta \neq \beta * \alpha,$$

$$(\alpha * \beta) * \gamma \dot{\neq} \alpha * (\beta * \gamma).$$

Точка над знаком неравенства применена для обозначения частичного неравенства.

Приложение 7. Ментальные фабрики обобщенных законов физики

Познание истины с нацеленностью на развитие предполагает наличие простых средств, достаточных для ориентировки в ситуации и указывающих новые возможности. С математической точки зрения это могут быть определенные алгоритмы конструирования связей между величинами. Назовем их ментальными фабриками.

Введем в применение один тип ментальной фабрики, принимая который мы объединяем величины на основе расчета определителя матриц, содержащих эти величины. Так получается обобщенный закон Ньютона для динамики материальной точки. Аналогично выводится обобщенное условие Бройля, связывающее импульс частиц и длину волны с константой Планка, допуская другие константы.

Проиллюстрируем ситуацию выражениями:

$$\vec{F} = m\frac{d\vec{u}}{dt} \Rightarrow \vec{F} = \det\begin{pmatrix} m & \vec{u} \\ \dfrac{dm}{dt} & \dfrac{d\vec{u}}{dt} \end{pmatrix} = m\frac{d\vec{u}}{dt} - \frac{dm}{dt}\vec{u},$$

$$\hbar = \frac{\lambda}{p_l} \Rightarrow \hbar = \det\begin{pmatrix} \lambda & l \\ p^{-1}{}_{\lambda} & p^{-1}{}_{l} \end{pmatrix} = \frac{\lambda}{p_l} - \frac{l}{p_\lambda}, \ldots$$

Список законов и вариантов их обобщений легко продолжить. Ситуации могут быть самыми разными. Их формальный анализ имеет свои преимущества. С одной стороны, он может выделить главное звено модели и ее ростковые точки. С другой стороны, он доступен для широкого круга «потребителей». В-третьих, он инициирует ментальное творчество.

Введем в рассмотрение другой тип ментальной фабрики, согласно которому конструируется дифференциальное уравнение и анализируются его решения:

$$\begin{array}{c|cc} * & \partial/\partial\varphi & \partial/\partial\psi \\ \hline \varphi & a & b \\ \psi & c & d \end{array} \quad \xi(\varphi,\psi) = a\varphi\frac{\partial\xi}{\partial\varphi} + b\varphi\frac{\partial\xi}{\partial\psi} + c\psi\frac{\partial\xi}{\partial\varphi} + d\psi\frac{\partial\xi}{\partial\psi} = 0.$$

Эта ментальная фабрика иллюстрирует закон неопределенности Гейзенберга и инициирует исследование других возможностей, которые выходят за границы базового закона.

Применим в расчете простые матрицы $\sigma_i, i = 0,1,2,3$ для «проявления ситуаций»:

$$\sigma_0 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{array}{c|cc} * & \partial/\partial\Delta x & \partial/\partial\Delta p \\ \hline \Delta x & 1 & 0 \\ \Delta p & 0 & -1 \end{array} \quad \xi(\Delta x,\Delta p) = \Delta x\frac{\partial\xi}{\partial\Delta x} - \Delta p\frac{\partial\xi}{\partial\Delta p} = 0 \rightarrow \xi = \Delta x\Delta p + const,$$

$$\sigma_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow \xi = \frac{\Delta x}{\Delta p} + const,$$

$$\sigma_2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \rightarrow \xi = (\Delta x)^2 - (\Delta p)^2 + const, \quad \sigma_3 = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \rightarrow \xi = (\Delta x)^2 + (\Delta p)^2 + const, ...$$

В первом варианте получается условие Гейзенберга, оно дополнено новыми связями.

Приложение 8, Список основных научных трудов Барыкина В.Н.

1. Барыкин, В. Н. Интерпретация классических опытов со светом на основе нового динамического параметра, заданного в системе отсчета // Особенности процессов тепло и массопереноса: Сб. статей. – Минск. ИТМО им. А.В. Лыкова 1979. – С.49-51.
2. Барыкин, В. Н. О взаимодействии света с инерциально движущейся нерезкой границей: Препринт №2 / ИТМО им. А.В. Лыкова, 1981. – 26 с.
3. Барыкин, В. Н. Изменение параметров электромагнитного поля в процессе измерения, обусловленное инерциальной системой отсчета // Физика и техника аэротермооптических методов управления и диагностики лазерного излучения: Сб. статей. – Минск : ИТМО им. А.В. Лыкова, 1981. – С.39-61.
4. Барыкин, В. Н Об увлечении света инерциальной системой отсчета // Физика и техника аэротермооптических методов управления и диагностики лазерного излучения: Сб. статей. – Минск : ИТМО им. А.В. Лыкова, 1981. – С. 62-70.
5. Барыкин, В. Н К электродинамике движущихся сред // Проблемы механики магнитных жидкостей: Сб. статей. – Минск : ИТМО им А.В. Лыкова, 1981. – С. 131-140.
6. Барыкин, В. Н К электродинамике движущихся сред: Препринт № 1 / ИТМО им. А.В. Лыкова, 1982. – 54 с.
7. Барыкин, В. Н. Лазерное зондирование неоднородных турбулентных слоев в атмосфере // Труды 8-го Всесоюзного симпозиума по лазерному и акустическому зондированию атмосферы. – Томск, 1984. – С. 132.

8. Барыкин, В. Н. Связь пространственно-временных симметрий и условий измерения в электродинамике: Препринт №4 / ИТМО им. А. В.Лыкова, 1985. – 44 с.
9. Барыкин В.Н. К электродинамике в расслоенном пространстве-времени: Препринт № 2 / ИТМО им. А.В. Лыкова,1986. – 43 с.
10. Барыкин, В. Н. Пространственно-временные симметрии в электродинамике изотропных инерциально движущихся сред // Материалы 3-го Международного семинара по теоретико-групповым методам в физике. – Юрмала, 1986. – С. 284, 286.
11. Барыкин, В. Н Влияние флуктуаций температуры в неизотермической струе на параметры светового пучка // Математические модели теории переноса в неоднородных и нелинейных средах с фазовыми превращениями: Сб. статей.– Минск. ИТМО им. А.В. Лыкова. – Минск, 1986. – С.88-95.
12. Барыкин, В. Н. Пространственно-временные симметрии в электродинамике изотропных инерциально движущихся сред // Теоретико-групповые методы в физике. – М. : Наука, 1986, Т.1. – С.461-466.
13. Барыкин, В. Н. Новые пространственно-временные симметрии в электродинамике движущихся сред // Изв. вузов. Физика. 1986, № 10. – С.26-30.
14. Барыкин, В. Н. К электродинамике движущегося разреженного газа: Препринт № 16 /ИТМО им. А.В. Лыкова. – Минск, 1988. – 56с.
15. Барыкин, В. Н. О физической дополнительности группы Галилея и Лоренца в электродинамике изотропных инерциально движущихся сред // Изв. вузов. Физика. 1989, № 9. – С.57-66.
16. Барыкин, В. Н. К нелинейной электродинамике сред: Препринт N 16 / ИТМО им. А. В. Лыкова. – Минск, 1989. – 50 с.
17. Барыкин, В. Н. К динамике поперечного эффекта Доплера и годичной аберрации света: Препринт N 32 / ИТМО им. А.В. Лыкова. – Минск, 1989. – 10 с.
18. Барыкин, В. Н. К структуре электродинамики без ограничения скорости. – Минск : НПО Жилкоммунтехника, 1991. – 48 с.
19. Барыкин, В. Н. К механизму изменения инерции абелева калибровочного поля без ограничения скорости: Препринт N13 / ИТМО им. А.В. Лыкова.– Минск,1991. – 42 с.
20. Барыкин, В. Н. Лекции по электродинамике и теории относительности без ограничения скорости. – Минск: АП Белпроект, 1993. – 224 с.
21. Барыкин, В. Н. Атом света. – Минск: изд. Скакун В.М., 2001. – 277 с.
22. Barykin, V. N. Maxwell's electrodynamics without SRT (part 1) // Galilean Electrodynamics. 2002, V.13, N 2. –P.29-31.
23. Barykin, V. N. Maxwell's electrodynamics without SRT (part 2) // Galilean Electrodynamics. 2003, V.14, N 5. –P.97-100.
24. Barykin, V. N. Maxwell's electrodynamics without SRT (part 3) // Galilean Electrodynamics. 2004, V.15, N 3. –P.48-50.
25. Barykin, V. N. Maxwell's electrodynamics without SRT (part 4) // Galilean Electrodynamics. 2005, V.16, N 6. –P.30-32.
26. Барыкин, В. Н. Новая физика света. – Минск: Ковчег, 2003. – 434 с.
27. Барыкин, В. Н. Лекции по электродинамике и теории относительности без ограничения скорости (второе издание). – Москва: Эдиториал УРСС, 2004. – 224 с.
28. Барыкин, В. Н. Электродинамика Максвелла без относительности Эйнштейна. – Москва: Эдиториал УРСС, 2005. – 164 с.
29. Барыкин, В. Н. Лекции по физическому моделированию. – Минск. Ковчег, 2006. – 82 с.

30. Barykin, V.N. Dynamic nature of the relativistic effects in electrodynamics. – Minsk. Kovcheg, 2006. – 46 p.
31. Барыкин, В. Н. Основы трансфинитной теории относительности. – Минск : Ковчег, 2007. – 316 с.
32. Барыкин, В. Н Новая концепция света. – Минск : Ковчег, 2009. – 366 с.
33. Барыкин, В. Н. Неассоциативность на комбинаторной операции. – Минск : Ковчег, 2011. – 234 с.
34. Барыкин, В. Н. К новому качеству физической теории света. – Минск : Ковчег, 2011. – 76 с.
35. Барыкин, В. Н. Единая механика частиц и полей. – Минск : Ковчег, 2011. – 98 с.
36. Барыкин, В. Н. Философия современной физики. – Минск : Ковчег, 2011. – 240 с.
37. Барыкин В.Н. Неассоциативность на комбинаторной операции. Мн.: «Ковчег», 2011, 236 с.
38. Барыкин В.Н. Деформация физических моделей. Мн.: «Ковчег», 2012, 176 с.
39. Барыкин В.Н. Курс фундаментальной физики. Мн.: «Ковчег», 2012, 444 с.
40. Барыкин В.Н. Уроки света. Мн.: «Ковчег», 2013, 172 с.
41. Барыкин В.Н. К новому качеству физической теории. Мн.: «Ковчег», 2013, 216 с.
42. Барыкин В.Н. Модели сознаний и чувств. Мн.: «Ковчег», 2013, 280 с.
43. Барыкин В.Н. Новые математические операции. Мн.: «Ковчег», 2014, 279 с.
44. Барыкин В.Н. Физика и алгебра отношений. Мн.: «Ковчег», 2014, 308 с.
45. Барыкин В.Н. Геометрия и топология отношений Мн.: «Ковчег», 2015, 312 с.
46. Барыкин В.Н. Неассоциативность в конечных системах Мн.: «Ковчег», 2015, 220 с.
47. Барыкин В.Н. Новые возможности науки. Мн.: «Ковчег», 2015, 192 с.
48. Барыкин В.Н. Новые интеллектуальные технологии. – Минск: Ковчег,2016. – 336
49. Барыкин В.Н. Объекты и активности. – Минск: Ковчег,2016. – 100 с.
50. Барыкин В.Н. Обобщение теоремы Фробениуса. – Минск: Ковчег,2017. – 20 с.
51. Барыкин В.Н. Контрпример к теории Гурвица. – Минск: Ковчег,2017. – 24 с.
52. Барыкин В.Н. Вывод уравнения Шрёдингера. – Минск: Ковчег,2017. – 16 с.
53. Барыкин В.Н. Новая неассоциативность множеств. – Минск: Ковчег,2017. – 252 с.
54. Барыкин О.В., Барыкин В.Н. Неассоциативная психология отношений. – Минск: Ковчег,2017. – 384 с.
55. Барыкина О.В., Барыкин В.Н. Философия в модели трансфинитной реальности. – Минск: Ковчег,2018. – 276 с.
56. Барыкин В.Н. Скрытые свойства реальности. – Минск: Ковчег,2018. – 288 с.
57. Барыкин В.Н. Новый синтез неевклидовых геометрий. – Минск: Ковчег,2018. – 140 с.
58. Барыкин В.Н. Структура квантов, зарядов, констант. – Минск: Ковчег,2019. – 240 с.
59. Барыкин В.Н. Алгебра мест и отношений. – Минск: Ковчег,2020. – 308 с.
60. Барыкин В.Н. Неассоциативность без дистрибутивности. – Минск: Ковчег,2020. – 336 с.
61. Барыкин В.Н. Объектная самоорганизация.– Минск: Ковчег,2021. – 384 с.
62. Барыкин В.Н. Свет объектных чисел. – Минск: Ковчег,2021. – 344 с.

Приложение 9. Ментальные ожидания

Из проведенного анализа, представленного в моих работах $[1-62]$, следует парадигма, согласно которой свет и гравитация имеют единую сущность и структуру. Центральным звеном парадигмы является гипотеза о структурном единстве возможных атомов и молекул света и гравитации. Они обязательно имеют 4 предзаряда: пару электрических предзарядов с противоположными знаками и пару гравитационных предзарядов с противоположными знаками.

Атомы света содержат гравитационные предзаряды в своей центральной части, а электрические предзаряды расположены и движутся на периферии с некоторой скоростью и на определенном расстоянии от центра. Атомы гравитации имеют обратную структуру в пространстве: электрические предзаряды расположены в центре изделия, а гравитационные предзаряды расположены и движутся на периферии.

Молекулы света и гравитации образуются из атомов света и гравитации, не исключая их разнообразное соединение.

Взаимное преобразование частиц света и гравитации естественно в новой парадигме.

Для утверждения новой парадигмы в теории с последующим применением ее выводов на практике нужны веские аргументы, обеспечивающие пока хотя бы модельное описание возможных ситуаций.

В качестве одного из первичных элементов для продвижения к развитым моделям примем гипотезу о возможности объединения различных предзарядов в изделия, содержащие тройки предзарядов: кодоны праматерии. Движущим стимулом для задач такого типа является ментальная попытка найти аналогию между такими кодонами и кодонами макроскопической реальности, образующими молекулы ДНК из 4 аминокислот. Если эта аналогия найдет обоснование и подтверждение, мы приблизимся к пониманию глубинного происхождения генетических свойств нашей Вселенной на основе структурных сторон и свойств частиц света и гравитации.

Стратегия анализа здесь очевидна.

С одной стороны, предзаряды могут быть достаточны для образования атомов и молекул света и гравитации. Заметим, что, безусловно, требуется принять во внимание и ввести в анализ более «тонкую» материю, которая будет основой для образования самих предзарядов и будет «обеспечивать» их жизнедеятельность.

С другой стороны, законы взаимодействия предзарядов и изделий из них могут сущностно отличаться от привычных для нас законов и правил взаимодействия атомов и молекул макромира. Их нужно искать и найти, не ограничивая себя в анализе неким одним вариантом.

В-третьих, в настоящее время достигнуто достаточное математическое понимание сути информационного взаимодействия. Состоит оно в том, что для его задания и описания необходимы новые числа и спектр неассоциативных операций. У нас нет оснований отрицать обмен информацией на уровне изделий «тонкой» Реальности, состоящей из атомов и молекул праматерии. По этой причине желательно изначально рассматривать такие модели структур и взаимодействий, для которых естественны ассоциативные и неассоциативные операции. Понятно, что в этом случае мы выходим на побережье океана новых законов и возможностей.

Поскольку не исключается информационный обмен на каждом уровне материи, следует в теории и на практике принять точку зрения, что каждый объект Реальности, как бы он ни был мал или велик, имеет «свое» Сознание и Чувства. Поэтому задача творческого анализа Реальности состоит не только в том, чтобы понять, как, что и почему движется, но и то, как и что чувствует каждый объект, о чем и как он думает. Исследование множества форм и приемов для самых разнообразных ощущений и реакций выдвигается в разряд актуальных и перспективных задач расчетной практики и алгоритмов организации и динамики жизни.

Приложение 10. Законы взаимодействия ментально достижимой Реальности

Из общих соображений следует, что атомы и молекулы света и гравитации имеют структуру в форме изделий из праматерии.

Она практически недостижима экспериментальными средствами по четырем причинам. Во-первых, у нас нет измерительных устройств, пригодных для исследования особо малых объектов с размерами порядка длины Планка. Во-вторых, непонятно, какими приемами и алгоритмами нужно пользоваться для получения достаточной и достоверной информации. В-третьих, у нас нет оснований надеяться на достаточность нашего уровня Сознания и нашей Логики для постижения свойств и сторон особо тонкой Реальности. В-четвертых, у нас нет оснований рассчитывать на то, что тонкая Реальность позволит нам вмешиваться в ее жизнь с нашей агрессивностью и многочисленными проявлениями депрессии.

Однако нет у нас и оснований на то, чтобы остановить нашу ментальную деятельность по исследованию свойств той Реальности, которая недостижима посредством измерительных устройств. Ведь наше Сознание и Чувства, будучи творением Реальности, могут быть носителями и проводниками Сознаний и Чувств самой Вселенной. Это не исключает некоторое явное или скрытое знание о структуре и динамике особо тонкой материи. Другими словами, речь может идти о новом этапе познания жизни, близком к приемам и методам древних ученых, когда инструментом познания становится ментально-чувственная практика.

Из общих соображений понятно, что исследования такого типа могут быть успешными лишь в том случае, когда они базируются на проявлениях глубоких и «тонких» чувств, а также на Сознании высокого уровня развития. Эти соображения не исключают попытки любых исследователей проникнуть в тайны праматерии, чтобы затем предъявить их не только людям, но и другим изделиям для достижения целей Успешной Жизни в гармонии с Реальностью.

Объектный аналог алгебры Мальцева

Алгебра Мальцева определена условием $J\left(x,y,xz\right)=J\left(x,y,z\right)x$ на функции Якоби

$$J\left(x,y,z\right)=xyz+yzx+zxy.$$

С физической точки зрения так математически характеризуется свойство некого объекта, «внутреннее» изменение которого вида $x\to xz$ согласовано с «внешним» изменением $J\left(x,y,z\right)\to J\left(x,y,z\right)x$. По этой причине мы имеем частный закон равновесия исследуемого свойства на элементах $\left[x,y,z\right]$, подчиненных принятым операциям произведения и суммирования при указанной паре «внутренней» и «внешней» трансформации свойства объекта.

Применим указанный закон к объектному множеству M^{27} с подчинением его элементов модульным операциям произведения и суммирования.

Из простого расчета следует инвариантность значения функции Якоби по отношению к выбору элементов объектного множества. Эта функция в данном случае на любой тройке элементов $\left[x,y,z\right]$ генерирует только ноль объектного множества, имеющий номер 9:

$$M^{27}\left(\underset{m3}{\times},\underset{m3}{+}\right)\left[x,y,z\right]\Rightarrow J\left(x,y,z\right)=9=\left[0\right].$$

По этой причине аргументы функции Якоби могут быть произвольными элементами объектного множества, допуская их структуру вида

$$J_a(x,y,z) \to J_a\left(\varphi_{i\alpha},\psi_{j\alpha},\theta_{k\alpha}\right),$$
$$\varphi_{i\alpha} = \varphi_{i\alpha}(x,y,z,\xi,\eta,\zeta,...),$$
$$\psi_{j\alpha} = \psi_{j\alpha}(x,y,z,\xi,\eta,\zeta,...),$$
$$\theta_{k\alpha} = \theta_{k\alpha}(x,y,z,\xi,\eta,\zeta,...).$$

Посредством других функций может быть задана функция Якоби, стоящая после знака равенства:

$$J_b(x,y,z) \to J_b\left(\varphi_{i\beta},\psi_{j\beta},\theta_{k\beta}\right),$$
$$\varphi_{i\beta} = \varphi_{i\beta}(x,y,z,\xi,\eta,\zeta,...),$$
$$\psi_{j\beta} = \psi_{j\beta}(x,y,z,\xi,\eta,\zeta,...),$$
$$\theta_{k\beta} = \theta_{k\beta}(x,y,z,\xi,\eta,\zeta,...).$$

Значения указанных функций будут одинаковы при любом выборе аргументов и равны элементу объектного множества под номером 9.

Данный элемент не меняет свое значение при произведениях с ним слева или справа на элементы, функционально заданные новыми функциями типа A_p, B_s.

По этой причине функциональное равновесие обеспечивается выражением

$$J_a\left(\varphi_{i\alpha},\psi_{j\alpha},\theta_{k\alpha}\right) = A_p J_b\left(\varphi_{i\beta},\psi_{j\beta},\theta_{k\beta}\right) B_s.$$

Ситуация тривиальна: два «нуля» находятся в «равновесии» при любых множителях.

Модель Мальцева получается при выборе простых выражений для аргументов пары функций Якоби:

$$\varphi_{i\alpha} = \varphi_{i\beta} = x, \psi_{j\alpha} = \psi_{j\beta} = y,$$
$$\theta_{k\alpha} = xz, \theta_{k\beta} = z,$$
$$A_p = 1, B_s = x.$$

Из общих соображений следует, что возможно равновесие различных функциональных выражений. С физической точки зрения оно отображает, прямо или косвенно, «гармонию» пары свойств некоторого изделия, у которого есть структурные составляющие в форме элементов объектного множества с подчинением их операциям произведения и суммирования.

Объектное «сужение» базовой алгебры Мальцева реализуется на функциональном условии равновесия для ее элементов вида

$$xyzx + yzxx + zxxy = (xy)(xz).$$

Применим его к объектному множеству M^{27} при условии действия пары модульных операций. Эти операции ассоциативны. По этой причине мы анализируем модель энергетического (телесного) равновесия пары свойств, проявляющих себя на трех элементах множества.

Анализ показал, что равенство выполняется не для произвольного подмножества из 3 элементов множества M^{27}. Оно имеет место на элементах $[x, y, z]$ при условии

$$(xy)(xz) = 9 = [0].$$

Назовем такие множества (по аналогии с тройками Пифагора) тройками Мальцева.

Объектное множество содержит спектр троек Мальцева. Укажем несколько вариантов:

$$x = 14,18 \rightarrow y = 23, z = 25,$$
$$x = 5 \rightarrow y = 11,13, z = 6,9,12,15,17,19,23,25,$$
$$x = 5 \rightarrow y = 23,25, z = 1,5,11,13,17,19,24,27,....$$

Предложенное обобщение алгебры Мальцева с математической инвариантностью относительно выбора аргументов для функции Якоби и для множителей инициирует физическую интерпретацию такой ситуации. В данном случае инвариантность проявляет себя в качестве фундаментального свойства объектного множества M^{27}.

С другой стороны, объектное множество было сконструировано для нахождения законов, которым подчинены кодоны (изделия с тремя предзарядами) праматерии. Они пока что практически недостижимы для экспериментальной верификации не только потому, что необычайно малы, но и потому, что нет средств и методик для нужных измерений.

Версия о возможности математического отображения свойств в системе кодонов посредством функций на элементах объектного множества конструктивно приближает анализ к достижению поставленной цели. Тогда математические операции становятся аналогами свойств неких взаимодействий кодонов между собой.

Функциональные равенства обеспечивают законы равновесия в системе свойств анализируемых кодонов. Так или иначе, но уже появляются признаки рабочей модели.

Более того, из практики, принятой в теории и экспериментах макромира следует двойственность любого взаимодействия.

С одной стороны, речь всегда идет об энергетических и телесных обменах в самых разных их видах и формах. Обычно для их описания достаточно ассоциативной теории.

Такие ситуации естественно называть физическими взаимодействиями. Математика, описывающая функциональные равновесия ассоциативно, нацелена и генерирует именно физические взаимодействия.

С другой стороны, желаем мы этого или не желаем, все жизненные процессы реализуются при информационном обмене в самых разных его видах и формах. В настоящее время нет единого подхода к математическому обеспечению различных информационных ситуаций. Однако бесспорной является одна черта таких ситуаций: они базируются на неассоциативной математике.

По этой причине естественно дополнять картины физического взаимодействия картинами информационного взаимодействия. В простейших случаях, принимая метод функциональных равновесий, мы вправе искать и обязаны находить их законы, применяя неассоциативные операции.

В-третьих, объективное наличие пары взаимодействий, дополняющих друг друга, инициирует решение задачи возможного их взаимного управления. Из общих соображений следует, что управление и приоритет в картине взаимодействий могут меняться, и они иллюстрируют некоторую динамику.

Проанализируем возможность применения обобщенной объектной алгебры Мальцева в объектном множестве M^{27} при действии комбинаторной операции и операции модульного суммирования. Назовем неассоциативное взаимодействие термином «ментальное взаимодействие».

Примем в качестве примера и начальной точки анализа базовое функциональное равновесие Мальцева на функции Якоби

$$J(x, y, xz) = J(x, y, z)x.$$

При действии указанной пары операций, согласно расчету, оно выполняется частично. Объектное множество имеет «островки» с элементами, для которых такое равновесие корректно. Проиллюстрируем ситуацию примером. Пусть $x = 12, y = 23, z = 25$. Тогда $xz = 18$. Левая и правая части равенства Мальцева соответственно задаются выражениями:

$$J(x, y, xz) = 12 \cdot 23 \cdot 18 + 23 \cdot 18 \cdot 12 + 18 \cdot 12 \cdot 23 = 24 + 15 + 10 = 7,$$

$$J(x, y, x)x = (12 \cdot 23 \cdot 25 + 23 \cdot 25 \cdot 12 + 25 \cdot 12 \cdot 23)12 = (19 + 3 + 15)12 = 12 \cdot 12 = 7.$$

При выборе других элементов вида $x = 6,14,18,\ \ y = 23, z = 25$ получим аналогичные данные. Мы проиллюстрировали возможность ментального равновесия у элементов объектного множества.

Объектное обобщение алгебры Мальцева, допускающее произвольный выбор тройки элементов для обеспечения физического равновесия, инициирует принципиально другую возможность. Суть ее состоит в следующем: мы вправе найти другие законы ментального равновесия на функции Якоби с формой, принципиально более общей, чем форма классической алгебры Мальцева.

Например, закон на неассоциативной операции произведения может иметь вид

$$J(xy, y, xz) = J(x, y, z)\Omega(x, y, z).$$

Он будет выполняться на операции модульного произведения с этими элементами.
Проиллюстрируем данный тип ментального равновесия примерами в форме таблицы:

x	y	z	xy	xz	Ω
5	23	25	11	21	xy
19	23	25	13	4	$xyy(xz)x$
24	23	25	9	23	xy
23	24	25	8	24	yy
11	15	6	11	21	$z + xz$
1	15	27	19	14	$y(xz)(xy)z^2$

.

Мы имеем теперь согласованную пару функциональных равновесий на функции Якоби с регулирующим фактором в форме функции $\Omega(x, y, z)$: ментальное равновесие очевидно дополняется физическим равновесием.

В морфологическом отображении ситуации можно сказать так: «сознание» рождает «тело». Обратим внимание, что в принятом подходе разным ментальным равновесиям соответствуют разные «сознания» и «тела».

Данный алгоритм функционального анализа инициирует задачу построения спектра «сознаний» для конкретного «тела», заданного в форме подмножества элементов объектного множества: $[x_0, y_0, z_0]$.

В этом случае перемена аргументов функции Якоби может быть самой разной, а достижение функционального равновесия достигается выбором регулирующих факторов, действующих слева и справа на единую функцию $J(x, y, z)$. В частности, «телу» могут придаваться различные «сознания» согласно уравнению

$$J\left(\varphi(x, y), \psi(y, z), \rho(z, x)\right) = \mathrm{H}(x, y, z)\, J(x, y, z)\, \Pi(x, y, z).$$

Согласно такой модели, ищется спектр решений, обеспечивающих равновесие исследуемого свойства, «укладывающегося» в рамки функции Якоби, при действии механизма «внутренних» перемен аргументов первой функции Якоби и «внешнего» влияния на вторую функцию Якоби посредством пары управляющих факторов.

Рассмотрим пример для подмножества с элементами $x = 2, y = 3, z = 1$. Выберем факторы внутренних перемен по принципу «правого» взаимодействия с «близкими»:

$$\varphi(x, y) = xy = 2 \cdot 3 = 8, \psi(y, z) = y \cdot z = 3 \cdot 1 = 8, \rho(z, x) = z \cdot x = 1 \cdot 2 = 8.$$

Зададим фактор левого «внешнего» влияния $H(x, y, z) = x^2 + y + z^2 = 7 + 3 + 7 = 2.$

Учтем свойство функции Якоби на комбинаторной операции при соединении с операцией модульного суммирования: $J(a, b, c) = a + b + c.$ В рассматриваемом случае

$$J\left(\varphi(x, y), \psi(y, z), \rho(z, x)\right) = J(x, y, z) = 9.$$

Объединение элементов в форме функционального равновесия обеспечивается системой управлений. Требуется значение $\Pi(x, y, z) = 4$. Оно «достигается» разными средствами:

$$\Pi(x, y, z) = 4 = x + x,\ y + z, (xy, yz, zx)(x + y),\ z\xi^2.$$

Мы можем принять точку зрения, что одно физическое тело может иметь в конкретных условиях разные приемы достижения функциональнолго равновесия, что можно отнести к концепции спектра Сознаний или граней Сознания.

Структурная четность функциональных законов для кодонов праматерии

Структурность, согласно опытам и конструктивным теориям, есть фундаментальное свойство объектов Реальности, имеющих *слагаемые*, *места* для них и *отношения* между ними. Это свойство реализовано на любом уровне материи. Если хотя бы один из указанных параметров отсутствует, мы имеем дело с бесструктурной практикой и аналогичной теорией.

Структурность физических тел соответствует нашим понятиям и логике, основываясь на самой разнообразной практике. Отдельной группе исследователей присущ ментальный анализ бесстуктурных «тел», обычно определяемых термином поля. К такой категории, в частности, отнесены гравитация и свет. Заметим, что в этом подходе бесструктурность принята по ее экспериментальным проявлениям и по возможностям применяемой теории, но не по глубинной сути исследуемых явлений. Так, например, в свое время существовала бесстуктурная теория тепла в форме теплорода до появления молекулярно-кинетической теории. Много веков существовала бесстуктурная теория энергии до тех пор, пока не удавалось разделить ее структуру на составные части, ассоциированные с дискретными физическими изделиями.

Принимая бесструктурность чего-либо или кого-либо, мы применяем определенную модель отношения к ним, а также правила и принципы их понимания и описания. Кто бы мог это запретить? И как от этого можно отказаться, если такой подход результативен и прост? В то же время, бесструктурность объектов и явлений фактически исключает исследование важнейших фундаментальных свойств Реальности: спектра их Сознаний и Чувств. Но без этих характеристик мы ограничиваем себя не только в анализе и практике, но и в логике, и в стратегии развития.

Тела, как хорошо известно, пусть на начальном уровне нашего понимания, живут и управляются спектром внутренних и внешних Чувств и Сознаний, имеющих сложную структуру и динамику, а также многоуровневую и многогранную природу.

Отказ от наличия Сознаний и Чувств у любого Тела, а потому и у исследуемых Явлений, не только ограничивает возможности теории и практики. Он патологически некорректен. Проще и надежнее признать отсутствие Сознания и Чувств у себя. Этот прием, кстати, не так редко проявляет себя в социальной практике.

Корректно и перспективно исследовать Реальность, обнаруживая, утверждая и применяя в теории и на практике идеологию сущностного единства Тел, Сознаний и Чувств у каждого объекта и явления Реальности, в том числе и себя.

В силу проведенных рассуждений, если их принять всерьёз, задача фундаментальной теории и соответствующего эксперимента состоит в том, чтобы полноценно и глубоко исследовать системы, состоящие из трех слагаемых: Тел, Сознаний и Чувств.

Принимая эту концепцию, следует направить усилия на изучение Сознаний и Чувств, например, света и гравитации, реально проявляющих себя в качестве базовых элементов любых объектов и явлений.

На данной стадии нашей ментальной практики есть основания допускать наличие атомов и молекул света и гравитации, структурными слагаемыми для которых являются предзаряды. Они, безусловно, имеют свои структурные Тела в указанном смысле слова, а также имеют свой спектр Чувств и Сознаний. Кроме этого, изначально следует принять наличие у них условий и средств для «проживания», что инициирует исследование еще более глубокого уровня материи. Заметим, что правила поведения и законы жизни предзарядов могут сильно отличаться от условий, которые поняты и привычны для нас. Возможно, они станут стимулом для наших перемен в лучшую сторону.

Множество объектных чисел M^{27} сконструировано для теоретического описания свойств кодонов праматерии. Оно принадлежит категории структурных теории с наличием слагаемых, их мест и отношений между слагаемыми. Ассоциативные и неассоциативные операции на условиях функциональных равновесий генерируют начальные законы «жизни» кодонов при объединении физических и ментальных их сторон и свойств.

Представим новое свойство их функциональных законов, которое можно определить термином «структурная четность».

Известна, хотя в другой формулировке, функциональная четность макроскопической реальности: различие в действиях, ассоциированных с четными и нечетными натуральными числами. Есть вдох и выдох, свет и тьма, холод и жара, активность и покой. У нас, на философском и логическом уровнях сознания и практики, есть основания принять этот вид четности в качестве фундаментального свойства любых объектов и явлений.

Известна ситуативная четность. Ситуации зависят от того, является ли количество слагаемых данной ситуации четным или нечетным: один ребенок в семье или их двое, семья владеет одним или двумя домами, создал художник одну или две картины, совершил человек одно воровство или их пара,...Естественно допустить, что ситуативная четность также есть фундаментальное, общее свойство Реальности в самых ее разнообразных проявлениях.

Множество объектных чисел дополняет указанные четности концепцией структурной четности функциональных законов: функциональные законы для кодонов праматерии имеют разное качество в зависимости от количества учитываемых аргументов в применяемых функциях. С физической точки зрения количество аргументов функции ассоциировано с

количеством элементов объектного множества. По этой причине математический аспект структурной четности имеет под собой основание в форме физического проявления четности законов взаимодействия, их зависимости от количества взаимодействующих слагаемых.

Проиллюстрируем структурную четность функциональных законов множества M^{27}.

Элементы множества объектных чисел на ассоциативных модульных операциях подчинены функциональным законам вида

$$ab = ba, ab + ba \neq const,$$
$$J(a,b,c) = abc + bca + cab = const \neq a + b + c,$$
$$J(a,b,c,d) = abcd = (ab)(cd),$$
$$(ac)(bd) = (ab)(cd),$$
$$abcd = dcba, abcd + dcba \neq const,$$
$$J(a,b,c,d,e) = abcde + edcba \neq a + b + c + d + e, ...$$

Элементы множества объектных чисел на неассоциативной комбинаторной операции и операции модульного суммирования подчинены функциональным законам вида

$$ab \neq ba, ab + ba = const = 8,$$
$$J(a,b,c) = abc + bca + cab \neq const = a + b + c,$$
$$J(a,b,c,d) \neq abcd \neq (ab)(cd),$$
$$(ac)(bd) \neq (ab)(cd),$$
$$abcd \neq dcba, abcd + dcba = const = 8,$$
$$J(a,b,c,d,e) \neq abcde + edcba = a + b + c + d + e, ...$$

Расчет предъявил спектр функциональных законов, иллюстрирующих их зависимость от количества аргументов, что названо структурной четностью.

Ассоциативная модульная операция произведения и неассоциативная комбинаторная операция произведения задают как-бы две стороны одинаковых законов с тем их отличием, что знаки равенств в функциональных выражениях меняются на знаки неравенства. Есть то и «обратное» в зависимости от типа операции произведения.

На первый взгляд кажется, что «законы» жизни кодонов праматерии сущностно отличаются от законов, привычных для нас в условиях макро и микропрактик.

Однако это не так. Например, условие

$$J(a,b,c,d) = abcd + bcda + cdab + dabc = (ab)(cd)$$

есть одна из форм функционального представления известной алгебры Сейгла. Условие

$$(ac)(bd) = (ab)(cd)$$

характеризует квазигруппу Брака-Тойоды.

Эта «похожесть» законов микромира и макромира, которая уже неоднократно отмечена в монографии, дополнительно не только подтверждает их «единство». Она инициирует продолжение и развитие деятельности по поиску законов и их согласованию между собой для разных уровней материи. Конечно, при этом не исключается анализ и сравнение различных форм и моделей Сознаний и Чувств самых разных изделий Реальности.

Приложение 11. Ментальные миражи истин

Натуральные числа, как числа вообще, притягивали, и всегда будут притягивать к себе внимание каждого человека, жаждущего истины. Это притяжение имеет глубинную причину: числа действительно «морфологически», на своем языке, отображают структуру и свойства объективной и субъективной Реальностей. Жажда жизни не может быть утолена без преодоления жажды истин и практики, основанной на них. Числа во многом способствуют углублению и уточнению знаний о Реальности. По этой причине некоторое владение ими родственно аналогичному владению ключами от тайн Вселенной и самого человека. Каждой личности этого хочется, но не каждому достаются такие ключи.

Числа «оживают» и проявляют свои стороны и свойства только при наличии и применении системы операций с ними. Операции таинственны и столь же фундаментально привлекательны и притягательны, как и числа.

Понятно, что истина «выражает» себя функционально, и это могут быть самые разные средства и способы. Функциональность в ее математической форме обычно представлена числами и операциями в роли «строительного» материала для создания «изделий», достаточных для отображения сторон и свойств объектов и явлений Реальности.

Рассмотрим одно из функциональных равенств, верное для натуральных чисел и известное уже Диофанту

$$\left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right)=\left(ab+cd\right)^2+\left(ac-bd\right)^2.$$

Позднее оно исследовалось Брахмагуптой и Фибоначчи.

Объектные числа с ассоциативными модульными операциями произведения и суммирования подчинены данному условию функционального равновесия.

С физической точки зрения закон отображает факт, что определенный аспект самовоздействия для 4 объектов имеет «равновесие» с аспектом взаимного влияния. Понятно, что так отображается не весь спектр отношений между реальными объектами. Однако закон для чисел становится «подсказкой» формы ментального инструмента для описания и анализа возможной системы связей для элементов некоторого множества.

Объектные числа с неассоциативной комбинаторной операцией и операцией модульного суммирования не подчиняются условию Диофанта-Брахмагупты и Фибоначчи. Возможен алгоритм обобщения данного функционального закона:

$$\left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right)=\left(ab+cd\right)^2+\left(ac-bd\right)^2+K_i\left(a,b,c,d\right),i=1,2,3,....$$

Допустимы функции $K_i\left(a,b,c,d\right)$:

$$xy+yx=8,$$
$$xyyx+xyyx=,xyz+xyz=8,$$
$$x^2+y^2=8,...$$

У нас есть основания интерпретировать неассоциативные операции в качестве средства и инструмента для информационного взаимодействия.

Поэтому указанный обобщенный закон иллюстрирует новую сторону свойств чисел: наличие спектра моделей равновесия в системе самовоздействий и взаимных влияний при условиях информационного (ментального) взаимодействия. Мы вправе рассматривать такой эффект в качестве косвенного подтверждения жизненной практики: «равновесия» в информационном взаимодействии можно достичь разными способами и приемами.

Возможность новых фундаментальных свойств у структурных объектов

Объектные числа можно интерпретировать в качестве «теней» реальных объектов. По этой причине их математические свойства, так или иначе, отображают физические свойства объектов.

Свойства объектных чисел очевидно фундаментальны. По этой причине они иллюстрируют, насколько это возможно, фундаментальные свойства объектов физической Реальности.

Объектные числа имеют такие базовые фундаментальные свойства:

а) значимые элементы (составляющие данного числа);

б) места значимых элементов в матрице, в форме натуральных чисел, которая представляет вид объектного числа;

в) отношения значимых элементов между собой на основе их взаимных расположений в пределах объекта (в строках и столбцах матриц);

г) систему операций, посредством которой регулируются и обеспечиваются взаимодействия между объектными числами.

Чтобы рассматривать указанные свойства в качестве свойств реальных объектов, введем систему их гипотетических возможностей, имеющих форму ментальных миражей:

а) реальные объекты структурны и они имеют базовые фундаментальные свойства, аналогичные свойствам объектных чисел:

а) слагаемые как аналоги значимых элементов;

б) места слагаемых в пределах объекта (вида);

в) отношения между слагаемыми;

г) взаимодействия между слагаемыми с сохранением или изменением вида.

Фактически данная аналогия есть один из вариантов представления ощущений и реакций структурного объекта по отношению к себе, некая форма морфологического описания наличия у объекта Чувств и Сознания.

Анализ подмножеств объектных чисел позволяет придать их ансамблю те же свойства, которые эти числа имеют «сами по себе». Принимая алгоритм аналогии объектных чисел и структурных объектов, мы признаем наличие указанных базовых фундаментальных свойств в ситуации наличия «внешних» отношений:

а) ансамбли из реальных объектов структурны, они имеют фундаментальные свойства, аналогичные свойствам отдельных объектов, указанных в модели объектных чисел:

б) реальные объекты имеют места в пределах ансамбля (нового типа структуры);

в) в ансамбле есть отношения между слагаемыми;

г) в ансамбле есть взаимодействия между слагаемыми, они могут либо сохранять, либо изменять ансамбль.

Наличие функциональной, ситуативной и структурной количественной четности, которая имеет место в жизненной практике, понятно, имеет свое «начало» в свойствах структурных объектов.

Структурным объектам фундаментально присуща функциональная, ситуативная и структурная количественная четности: законы состояний и их динамика зависят от количества структурных составляющих в объекте или в ансамбле.

По указанным причинам естественно иметь достоверные данные о возможностях и проявлениях количественной структурности в теории и на практике. Указанная черта объектов и явлений может существенно изменить структуру технологических и ментальных изделий, применяемых на практике.

Операционная инвариантность алгебраической функции Якоби

Определим алгебраическую функцию Якоби циклическим выражением

$$J_{(\pm)}^{(*\xi)}(x,y,z)=x*y*z+y*z*x+z*x*y.$$

Знаки определяют два вида алгебраических операций:

$$x\underset{(-)}{*}y=x\cdot y-y\cdot x,$$
$$x\underset{(+)}{*}y=x\cdot y+y\cdot x.$$

Известно, что таковы стандартные связи для различных алгебр. Алгебра Ли базируется на разнице бинарных произведений для анализируемых элементов. Ее антисимметричность косвенно ассоциирована с электромагнитным полей, базирующимся на тензорах такого типа. Алгебра Йордана базируется на сумме бинарных произведений для элементов множества. Ее симметричность косвенно ассоциирована с физическим гравитационным полем, базирующемся на симметричных тензорах.

«Точка» в выражении для произведения элементов имеет два представления: это может быть либо ассоциативная, либо неассоциативная операция. Поэтому имеем пару выражений: $x\cdot y=x\underset{m3}{\times}y, x\cdot y=x\overset{k}{\times}y.$ В силу принятых определений мы получаем 4 алгебраические функции Якоби: $J_{(-)}^{(*m)}, J_{(+)}^{(*m)}, J_{(-)}^{(*k)}, J_{(+)}^{(*k)}$. Запишем их в развернутом виде на указанных операциях:

$$J_{(-)}^{(*m)}=\left(x\underset{m3}{\times}y\right)\underset{m3}{\times}z-\left(y\underset{m3}{\times}x\right)\underset{m3}{\times}z-z\underset{m3}{\times}\left(x\underset{m3}{\times}y\right)+z\underset{m3}{\times}\left(y\underset{m3}{\times}x\right)+$$
$$+\left(y\underset{m3}{\times}z\right)\underset{m3}{\times}x+\left(z\underset{m3}{\times}y\right)\underset{m3}{\times}x+x\underset{m3}{\times}\left(y\underset{m3}{\times}z\right)+x\underset{m3}{\times}\left(z\underset{m3}{\times}y\right)+\left(z\underset{m3}{\times}x\right)\underset{m3}{\times}y+\left(x\underset{m3}{\times}z\right)\underset{m3}{\times}y+y\underset{m3}{\times}\left(z\underset{m3}{\times}x\right)+y\underset{m3}{\times}\left(x\underset{m3}{\times}z\right),$$
$$J_{(+)}^{(*m)}=\left(x\underset{m3}{\times}y\right)\underset{m3}{\times}z+\left(y\underset{m3}{\times}x\right)\underset{m3}{\times}z+z\underset{m3}{\times}\left(x\underset{m3}{\times}y\right)+z\underset{m3}{\times}\left(y\underset{m3}{\times}x\right)+$$
$$+\left(y\underset{m3}{\times}z\right)\underset{m3}{\times}x-\left(z\underset{m3}{\times}y\right)\underset{m3}{\times}x-x\underset{m3}{\times}\left(y\underset{m3}{\times}z\right)+x\underset{m3}{\times}\left(z\underset{m3}{\times}y\right)+\left(z\underset{m3}{\times}x\right)\underset{m3}{\times}y-\left(x\underset{m3}{\times}z\right)\underset{m3}{\times}y-y\underset{m3}{\times}\left(z\underset{m3}{\times}x\right)+y\underset{m3}{\times}\left(x\underset{m3}{\times}z\right),$$
$$J_{(-)}^{(*k)}=\left(x\overset{k}{\times}y\right)\overset{k}{\times}z-\left(y\overset{k}{\times}x\right)\overset{k}{\times}z-z\overset{k}{\times}\left(x\overset{k}{\times}y\right)+z\overset{k}{\times}\left(y\overset{k}{\times}x\right)+$$
$$+\left(y\overset{k}{\times}z\right)\overset{k}{\times}x+\left(z\overset{k}{\times}y\right)\overset{k}{\times}x+x\overset{k}{\times}\left(y\overset{k}{\times}z\right)+x\overset{k}{\times}\left(z\overset{k}{\times}y\right)+\left(z\overset{k}{\times}x\right)\overset{k}{\times}y+\left(x\overset{k}{\times}z\right)\overset{k}{\times}y+y\overset{k}{\times}\left(z\overset{k}{\times}x\right)+y\overset{k}{\times}\left(x\overset{k}{\times}z\right),$$
$$J_{(+)}^{(*k)}=\left(x\overset{k}{\times}y\right)\overset{k}{\times}z+\left(y\overset{k}{\times}x\right)\overset{k}{\times}z+z\overset{k}{\times}\left(x\overset{k}{\times}y\right)+z\overset{k}{\times}\left(y\overset{k}{\times}x\right)+$$
$$+\left(y\overset{k}{\times}z\right)\overset{k}{\times}x-\left(z\overset{k}{\times}y\right)\overset{k}{\times}x-x\overset{k}{\times}\left(y\overset{k}{\times}z\right)+x\overset{k}{\times}\left(z\overset{k}{\times}y\right)+\left(z\overset{k}{\times}x\right)\overset{k}{\times}y-\left(x\overset{k}{\times}z\right)\overset{k}{\times}y-y\overset{k}{\times}\left(z\overset{k}{\times}x\right)+y\overset{k}{\times}\left(x\overset{k}{\times}z\right).$$

Из расчета следует, что на множестве M^{27} каждая тройка элементов генерирует «ноль» этого множества: алгебраические функции Якоби операционно инвариантны.

С физической точки зрения эти условия косвенно иллюстрируют единство гравитационных и электромагнитных проявлений свойств кодонов праматерии.

Заметим, что к аналогичным выводам мы приходим, анализируя спектр функторов в алгебраических моделях: симметричные и антисимметричные функторы могут генерировать одинаковые результаты.

Алгебраическая генерация объектных чисел на группе Клейна

Проанализируем равенство квадратов Брахмагупты

$$\left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right)=\left(ab+cd\right)^2+\left(ac-bd\right)^2$$

на элементах четверной группы Клейна с матричной операцией произведения:

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

Получим функциональное равновесие с генерацией объектных чисел:

$$a^2=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},b^2=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\end{pmatrix},a^2+b^2=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\1&0&0&0\\1&0&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix},$$

$$c^2=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},d^2=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\end{pmatrix},c^2+d^2=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\1&0&0&0\\1&0&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix},$$

$$\left(a^2+b^2\right)\left(c^2+d^2\right)=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\1&0&0&0\\1&0&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix},$$

$$ac=\begin{pmatrix}0&0&1&0\\0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},bd=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&1&0\\0&0&0&1\\0&0&1&0\end{pmatrix},\left(ac+bd\right)^2=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\1&0&0&0\\1&0&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix},$$

$$ad=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&1&0&0\\0&1&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},bc=\begin{pmatrix}0&1&0&0\\0&0&0&1\\0&1&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},\left(ad+bc\right)^2=\begin{pmatrix}0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\\0&0&0&1\end{pmatrix},$$

$$\left(ac+bd\right)^2+\left(ad+bc\right)^2=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\1&0&0&0\\1&0&0&0\\1&0&0&0\end{pmatrix}.$$

Четыре матрицы группы Клейна на функциональном условии Брахмагупты прогенерировали 10 новых матриц, которые по своей структуре относятся к категории объектных чисел.

Заметим, как следует из расчета, что смежные классы группы перестановок, элементом которой является ее нормальная подгруппа в форме группы Клейна, генерируют дополнительные объектные числа.

Из расчета следует возможность функциональной генерации спектра объектных чисел на основе анализа элементов любой группы не только в их матричном представлении. В этом подходе, например, группа перестановок дополняется элементами «группировок» с новыми связями (отношениями) между анализируемыми элементами множества.

Приложение 12. Функториальные свойства функциональных равновесий

Анализ свойств множества объектных чисел M^{27} в основном базируется на модели функциональных равновесий. Например, исследуются свойства циклической функции Якоби $J(x,y,z)=x*y*z+y*z*x+z*x*y=9=[0]$ на разных операциях $(*)$. В их качестве применены модульные и комбинаторные операции.

Ситуация дополняется новыми свойствами, если придать операциям функторный аспект: рассматривать операцию «звездочка» в функциональном виде.

Анализ свидетельствует, что указанное условие для функции Якоби будет иметь место на спектре функторов, зависящем от применяемых операций:

$$\left(\underset{m3}{\times},\underset{m3}{+}\right)\rightarrow\quad x*y=\begin{cases}xy+yx,\\ xy+yx+(x+y),\\ xy+yx+(x+y)^2,\end{cases}\qquad \left(\overset{k}{\underset{m3}{\times}},\underset{m3}{+}\right)\rightarrow\quad x*y=\begin{cases}xy+yx,\\ xyx+yxy,\\ xy+yx+(xyx+yxy).\end{cases}$$

Следовательно, функциональные условия могут быть *функторно инвариантны*, указывая множество скрытых связей между элементами анализируемого множества в форме функторов.

Заметим на примере первых функторов, что функциональное равенство может иметь функторы, инвариантно действующие на ассоциативной и неассоциативной операциях.

Рассмотрим другой пример, проанализировав условие Брахмагупты.

Определим величины

$$\sigma=(a^2+b^2)(c^2+d^2),$$
$$\mu=(ac+bd)^2+(ad-bc)^2.$$

На модульных операциях выполняется условие $\sigma-\mu=9=[0]$. На функторе $x*y=xyz+zyx$ получим принципиально новый закон вида $\sigma+\sigma*\mu=9=[0]$. Следовательно, функторы можно рассматривать в качестве инструмента для вывода новых условий функционального равновесия.

Комбинаторная операция при соединении с операцией модульного суммирования генерирует на введенных величинах новые законы.

Проиллюстрируем их таблицей на паре примеров:

a	b	c	d	σ	μ	$\sigma*\mu$	$\varphi(\sigma,\mu)$
1	27	15	10	16	26	3	$\sigma+\mu+\sigma*\mu$
5	7	24	21	17	8	16	$\sigma+\mu-\sigma*\mu$

.

Функторный анализ функциональных законов равновесия дополняет данные о свойствах объектного множества, генерируя «технологический» аспект моделирования законов.

Функторный анализ распределяет подмножества на классы, зависящие от инициируемых функторами законов, инициируя топологический анализ множества объектных чисел.

Функторный анализ позволяет по-разному объединять действующие операции, открывая новые стороны конечных множеств.

Функторный анализ позволяет анализировать различные функциональные условия на основе возможностей спектра других функциональных условий, фактически «приоткрывая» тайны взаимодействия различных свойств исследуемых объектов Реальности.

Приложение 13. **Суперпозиция групп в физике**

Взаимосвязи координат и времени в физической теории отображают обычно некие известные или предполагаемые свойства пространственно-временных отношений в системе анализируемых объектов. Принято называть эти отношения свойствами пространства и времени независимо от того, прямо или косвенно, в полной мере или частично, ассоциированы они с показаниями измерительных устройств.

Группа Ньютона

Ньютон ограничил свой анализ ситуациями в единственном пространстве-времени, полагая, что координаты и время для разных «наблюдателей» могут отличаться только множителем, допуская для них возможность единого масштаба. Математически такая возможность может быть представлена преобразованиями вида

$$\begin{pmatrix} x' \\ t' \end{pmatrix} = \gamma \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ t \end{pmatrix} \rightarrow x' = \gamma x, t' = \gamma t.$$

Генераторы преобразований в форме единичной матрицы с множителем образуют группу на матричном произведении, утверждая возможность различных множителей, которые не равны нулю. Такова группа Ньютона, форма и сущность которой, как и применения на практике, длительное время не подлежали анализу, скорее всего, ввиду их очевидности.

Группа Барыкина

Барыкин предположил возможность равных масштабов для координат и времени с дополнительным условием, что отношения временных интервалов могут зависеть от координат, скоростей и других параметров. В частности, это могут быть преобразования

$$\begin{pmatrix} x' \\ t' \end{pmatrix} = \gamma \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \frac{u}{c} w & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ t \end{pmatrix} \rightarrow x' = \gamma x, t' = \gamma \left(t + \frac{u}{c} wx \right).$$

Генераторы преобразований матриц такого вида образуют группу Барыкина.

Группа Галилея

Галилей принял возможность единого времени для разных наблюдателей и возможную зависимость координат от безразмерной скорости и времени. Эту ситуацию удобно задать преобразованиями

$$\begin{pmatrix} x' \\ t' \end{pmatrix} = \gamma \begin{pmatrix} 1 & \frac{u}{c} \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ t \end{pmatrix} \rightarrow x' = \gamma \left(x + \frac{u}{c} t \right), t' = \gamma t.$$

Генераторы таких преобразований в форме матриц задают, как известно, группу Галилея. Обычно считается, что полем деятельности этой группы является физика малых скоростей. Из анализа явлений в электродинамике, допускающей скорости, которые превышают скорость света в вакууме, следует, что группа Галилея описывает начальные стадии динамических процессов. По этой причине группа Галилея фундаментальна для физики.

Группа Лорентца

Лоренц анализировал симметрийные пространственно-временные свойства вакуумных уравнений электродинамики Максвелла. Он получил их инвариантность на преобразованиях

$$\begin{pmatrix} x' \\ t' \end{pmatrix} = \gamma \begin{pmatrix} 1 & \frac{u}{c} \\ \frac{u}{c} & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ t \end{pmatrix} \to x' = \gamma\left(x + \frac{u}{c} t \right), t' = \gamma\left(t + \frac{u}{c} x \right), \gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}}.$$

Они задают группу Лорентца. Она имеет параметрическое обобщение, полученное Игнатовским, Франком и Роттом (позднее оно применено мною в электродинамике):

$$\begin{pmatrix} x' \\ t' \end{pmatrix} = \gamma^* \begin{pmatrix} 1 & \frac{u}{c} \\ \frac{u}{c} w & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ t \end{pmatrix} \to x' = \gamma^* \left(x + \frac{u}{c} t \right), t' = \gamma^* \left(t + \frac{u}{c} wx \right), \gamma^* = \frac{1}{\sqrt{1 - w\frac{u^2}{c^2}}}$$

Эти преобразования *не образуют группу*, но они параметрически соединяют в единое семейство важные для описания динамики явлений неизоморфные группы: группу Галилея и группу Лорентца.

Оба указанных варианта преобразований можно рассматривать в качестве суперпозиции указанных выше групп. Действительно, имеем аддитивное разложение генераторов преобразований для координат и времени:

$$\gamma^* \begin{pmatrix} 1 & \frac{u}{c} \\ \frac{u}{c} w & 1 \end{pmatrix} = \gamma^* \begin{pmatrix} 1 & \frac{u}{c} \\ 0 & 1 \end{pmatrix} + \gamma^* \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \frac{u}{c} w & 1 \end{pmatrix} - \gamma^* \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Запишем взаимосвязи в иной форме:

$$\gamma^* \begin{pmatrix} 1 & \frac{u}{c} \\ \frac{u}{c} w & 1 \end{pmatrix} + \gamma^* \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \gamma^* \begin{pmatrix} 1 & \frac{u}{c} \\ 0 & 1 \end{pmatrix} + \gamma^* \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \frac{u}{c} w & 1 \end{pmatrix}.$$

Их морфологическое представление выглядит так: Лоренц + Ньютон=Галилей + Барыкин.

Уникальность ситуации в том, что преобразования, которые не являются группой, могут быть представлены в форме линейной суперпозиции групп.

Заметим, что все указанные виды преобразований подчинены *алгебре* с условием

$$xy + \beta\alpha = yx + \alpha\beta.$$

Здесь

$$\alpha = x - E = \begin{pmatrix} 0 & a_1 \\ b_1 & 0 \end{pmatrix}, \beta = y - E = \begin{pmatrix} 0 & a_2 \\ b_2 & 0 \end{pmatrix}, \alpha\beta = \begin{pmatrix} a_1 b_2 & 0 \\ 0 & a_2 b_1 \end{pmatrix}, \beta\alpha = \begin{pmatrix} a_2 b_1 & 0 \\ 0 & a_1 b_2 \end{pmatrix}.$$

Заметим, что полный анализ системы симметрий и алгебраических законов может и должен базироваться не только на внешних проявлениях и признаках объектов и явлений, но и на их внутренних, зачастую скрытых, свойствах и гранях. Проиллюстрируем указанную тонкость на примере реализации аналога алгебры Йордана для элементов сигруппы при условии применения неассоциативной комбинаторной операции произведения и стандартного суммирования матриц. Для элементов сигруппы без множителя

$$x=\begin{pmatrix}1 & a_1\\ b_1 & 1\end{pmatrix}, y=\begin{pmatrix}1 & a_2\\ b_2 & 1\end{pmatrix}$$

имеем выражения

$$x^2=\begin{pmatrix}1+a_1^2 & a_1+b_1\\ a_1+b_1 & 1+b_1^2\end{pmatrix}, xy=\begin{pmatrix}1+a_1a_2 & a_1+b_2\\ b_1+a_2 & 1+b_1b_2\end{pmatrix}, yx=\begin{pmatrix}1+a_1a_2 & b_1+a_2\\ a_1+b_2 & 1+b_1b_2\end{pmatrix},$$

$$x^2y=\begin{pmatrix}1+a_1^2+a_1a_2+b_1a_2 & a_1+b_1+b_2+b_2a_1^2\\ a_1+b_1+b_2+a_2b_1^2 & 1+b_1^2+b_1b_2+a_1b_2\end{pmatrix},$$
$$yx^2=\begin{pmatrix}1+a_1^2+a_1a_2+b_1a_2 & a_1+b_1+b_2+a_2b_1^2\\ a_1+b_1+b_2+b_2a_1^2 & 1+b_1^2+b_1b_2+a_1b_2\end{pmatrix}.$$

Примем за основу анализа квадратичные выражения, характеризующие алгебру Йордана

$$\alpha=\beta,$$
$$\alpha=\left(x^2y\right)x+\left(yx^2\right)x+x\left(x^2y\right)+x\left(yx^2\right),$$
$$\beta=x^2\left(yx\right)+x^2\left(xy\right)+\left(yx\right)x^2+\left(xy\right)x^2.$$

Выполнив расчет на комбинаторной операции в форме последовательного произведения строк анализируемых матриц на строки, получим множество функциональных условий:

$$\left(\left(x^2y\right)x\right)^T=x\left(x^2y\right),\left(x\left(x^2y\right)\right)^T=\left(x^2y\right)x,$$
$$\left(\left(yx^2\right)x\right)^T=x\left(yx^2\right),\left(x\left(yx^2\right)\right)^T=\left(yx^2\right)x,$$
$$\left(x^2\left(yx\right)\right)^T=\left(yx\right)x^2,\left(\left(yx\right)x^2\right)^T=x^2\left(yx\right),$$
$$\left(x^2\left(xy\right)\right)^T=\left(yx\right)x^2,\left(\left(yx\right)x^2\right)^T=x^2\left(xy\right).$$

Они достаточны для формирования спектра функциональных законов на паре используемых операций.

В частности, корректен закон

$$A=B,$$
$$A=\left(\left(x^2y\right)x\right)^T+\left(yx^2\right)x+\left(x^2\left(yx\right)\right)^T+x^2\left(xy\right),$$
$$B=x\left(x^2y\right)+\left(x\left(yx^2\right)\right)^T+\left(yx\right)x^2+\left(\left(xy\right)x^2\right)^T.$$

По-разному соединяя равные величины, мы генерируем множество законов: объединение пар элементов, объединение троек элементов.

Приложение 14. Перспективы ментального анализа

Модель множества объектных чисел M^{27} позволяет получить единые законы поведения для самых разных структурных объектов, обеспечивая возможность ментального анализа искомых, ожидаемых, а также экспериментально недостижимых ситуаций.

Возможно алгебраическое обобщение квазигруппы Брака-Тойоды с функциональным условием

$$\alpha = (ab)(cd) = (ac)(bd) = \beta.$$

Аналогичное значение на ассоциативной модульной операции произведения генерирует

$$\gamma = (bc)(ad).$$

Нильпотентность суммы трех одинаковых элементов множества M^{27} объединяет указанные выражения парой алгебраических законов на ассоциативных модульных операциях:

$$\alpha + \beta + \gamma = (ab)(cd) + (ac)(bd) + (bc)(ad) = 9 = [0],$$
$$J(\alpha, \beta, \gamma) = \alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = 9 = [0].$$

На неассоциативной комбинаторной операции и операции модульного суммирования

$$\alpha + \beta + \gamma = (ab)(cd) + (ac)(bd) + (bc)(ad) \neq 9 = [0],$$
$$J(\alpha, \beta, \gamma) = \alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = 9 = [0].$$

Последнее равенство имеет место для любой тройки элементов, если применяется операция комбинаторного произведения. Этот общий закон, с физической точки зрения, может иметь отношение к решению проблемы устойчивости электрического заряда у элементарных частиц.

В «миражах» прагматичной логики ситуация может выглядеть так:

а) есть физическое изделие со структурными составляющими множества объектных чисел;

б) изделие имеет генетически заданное значение электрического заряда;

в) объект подчинен неассоциативной операцией произведения и модульной операции суммирования;

г) управление базируется на функции Якоби;

д) действия реализуются на произвольной тройке элементов в рамках доступной практики;

е) деятельность останавливается при получении генетически заданного значения электрического заряда (или другого свойства);

ж) критерием остановки «творчества» является равенство нулю функции Якоби.

Заметим, что мы проводим анализ в модели конечного множества, в котором любая аналитически конкретная функция $f(x, y, z, ...)$ задает некоторый элемент множества. Этот элемент, согласно функциональному алгоритму его генерации, базируется на конечном множестве других элементов, а также на спектре математических операций.

Функция Якоби оперирует с тройкой элементов, которые могут быть представлены тройкой функций $f(x, y, z...), \varphi(a, b, c, d, ...), \psi(\alpha, \beta, ...)$. На элементах этого типа реализуется спектрально глубокое функциональное условие равновесия

$$J\left(f(x, y, z...), \varphi(a, b, c, d, ...), \psi(\alpha, \beta, ...)\right) = 9 = [0] = J\left(\psi(\alpha, \beta, ...), \varphi(a, b, c, d, ...), f(x, y, z...)\right).$$

Приложение 15. «Компенсация» некоммутативности

Множество объектных чисел M^{27} некоммутативно на комбинаторной операции. С физической точки зрения, поскольку в данном случае мы имеем дело с ситуацией, основанной на информационном обмене, некоммутативность означает отсутствие равновесия в процессе обмена информацией. Естественно возникает вопрос: как, и какими средствами можно достичь желаемого равновесия. С математической точки зрения один из вариантов решения этой проблемы состоит в дополнении исходной некоммутативности новыми элементами, которые тоже некоммутативны.

Истоки конструктивного алгоритма для «компенсации» некоммутативности мы находим при анализе множества элементов сигруппы Галилея-Лоренца.

Действительно, пусть заданы два элемента

$$x=\begin{pmatrix}1 & a_1\\ b_1 & 1\end{pmatrix}, y=\begin{pmatrix}1 & a_2\\ b_2 & 1\end{pmatrix}.$$

Они некоммутативны на матричной операции:

$$\begin{pmatrix}1+a_1b_2 & a_1+a_2\\ b_1+b_2 & 1+a_2b_1\end{pmatrix}=xy\neq yx=\begin{pmatrix}1+a_2b_1 & a_1+a_2\\ b_1+b_2 & 1+a_1b_2\end{pmatrix}.$$

Их можно «скомпенсировать», сконструировав *алгебру* в форме функционального равенства

$$xy+\varphi(x,y,\sigma)=xy+\beta\alpha=xy+(y-E)(x-E)=yx+(x-E)(y-E)=yx+\alpha\beta=yx+\psi(x,y,\sigma).$$

Здесь первичные элементы x, y изменены посредством единичной матрицы, которая принадлежит сигруппе. Затем введены их некоммутативные произведения, достаточные для получения указанного алгебраического условия:

$$\alpha=x-E=\begin{pmatrix}0 & a_1\\ b_1 & 0\end{pmatrix}, \beta=y-E=\begin{pmatrix}0 & a_2\\ b_2 & 0\end{pmatrix}, \alpha\beta=\begin{pmatrix}a_1b_2 & 0\\ 0 & a_2b_1\end{pmatrix}, \beta\alpha=\begin{pmatrix}a_2b_1 & 0\\ 0 & a_1b_2\end{pmatrix}.$$

Справедливо также другое условие

$$xy-\alpha\beta=yx-\beta\alpha.$$

Возможно расширение указанного алгоритма в приложении к множеству объектных чисел M^{27}. Анализ показал, что искомое функциональное равновесие для пары элементов множества с условием $xy\neq yx$ на неассоциативной, комбинаторной операции обеспечивается каждым его элементом σ на 6 расчетных моделях:

$$1.\ \alpha=x+\sigma,\beta=y+\sigma,\quad 2.\ \alpha=x\sigma,\beta=y\sigma,$$

$$3.\ \alpha=xy+\sigma,\beta=yx+\sigma,\quad 4.\ \alpha=xy\sigma,\beta=yx\sigma,$$

$$5.\ \alpha=x-\sigma,\beta=y-\sigma,\quad .6.\ \alpha=xy-\sigma,\beta=yx-\sigma.$$

Другими словами, множеству объектных чисел присущ спектр условий «компенсации» некоммутативности и этого можно достичь на основе любого элемента множества.

Возьмем для примера два элемента $x=1, y=27$. Их комбинаторное произведение неассоциативно и некоммутативно. В частности, получим

$$xy=14, yx=12.$$

Выполним «компенсацию» некоммутативности по указанному алгоритму. Проиллюстрируем ситуацию таблицей, иллюстративно ограничив выбор элемента σ, который управляет «компенсацией» некоммутативности, 3 величинами:

σ	$\alpha = x+\sigma$	$\beta = y+\sigma$	$\alpha\beta$	$\beta\alpha$
1	5	19	14	12
13	27	17	14	12
27	19	24	14	12

,

σ	$\alpha = x\sigma$	$\beta = y\sigma$	$\alpha\beta$	$\beta\alpha$
1	7	12	12	14
13	20	6	12	14
27	14	7	12	14

,

σ	$\alpha = xy+\sigma$	$\beta = yx+\sigma$	$\alpha\beta$	$\beta\alpha$
1	25	18	14	12
13	12	7	14	12
27	18	2	14	12

,

σ	$\alpha = xy\sigma$	$\beta = yx\sigma$	$\alpha\beta$	$\beta\alpha$
1	17	27	12	14
13	9	11	12	14
27	1	17	12	14

,

σ	$\alpha = x-\sigma$	$\beta = y-\sigma$	$\alpha\beta$	$\beta\alpha$
1	9	13	14	12
13	17	1	14	12
27	11	9	14	12

,

σ	$\alpha = xy-\sigma$	$\beta = yx-\sigma$	$\alpha\beta$	$\beta\alpha$
1	20	22	14	12
13	7	14	14	12
27	6	20	14	12

.

Расчетные данные предъявляют спектр величин, достаточных для алгебраической «компенсации» некоммутативности начальной пары элементов. Уникальна специфика ситуации: для «компенсации» пригоден каждый элемент множества, он может обеспечить функциональное равенство многими способами.

Приложение 16. Аспекты «компенсации» неассоциативности

Множество объектных чисел M^{27} замкнуто на неассоциативной операции произведения, обозначаемой символом $\overset{k}{\times}$. Решим задачу функционального равновесия для пары величин

$$a(bc) \neq (ab)c\,.$$

Введем сумматоры неассоциативности:

$$J(a,b,c) = (ab)c + (bc)a + (ca)b,$$
$$G(a,b,c) = a(bc) + b(ca) + c(ab).$$

На модульной операции суммирования и комбинаторной операции произведения они имеют свойство функционального равновесия

$$J(a,b,c) + G(a,b,c) = 9 = [0].$$

Из него следует условие *самокомпенсации* неассоциативности

$$(ab)c + a(bc) = 7 - (bc)a - c(ab),$$

так как

$$(ab)c + a(bc) = 9 - \big((bc)a + (ca)b + b(ca) + c(ab)\big) = 9 - 8 - (bc)a - c(ab) = 7 - (bc)a - c(ab).$$

Подтвердим корректность полученного условия парой примеров:

a	b	c	$(ab)c + a(bc)$	$7 - (bc)a - c(ab)$
8	16	24	6	6
18	5	14	22	22

.

Анализ свидетельствует о наличии у множества объектных чисел спектра условий компенсации неассоциативности. Покажем это.

Для доказательства достаточно рассмотреть сумматоры неассоциативности

$$J^*(\alpha,\beta,\gamma), G^*(\alpha,\beta,\gamma)$$

на новых элементах множества объектных чисел с любым элементом σ:

$$\alpha = a + \sigma, \beta = b + \sigma, \gamma = c + \sigma\,.$$

Поскольку

$$J^*(\alpha,\beta,\gamma) + G^*(\alpha,\beta,\gamma) = 9,$$

получим спектр условий компенсации неассоциативности с внешними «факторами»:

$$(ab)c + a(bc) = J^*(\alpha,\beta,\gamma) + G^*(\alpha,\beta,\gamma) - 8 - (bc)a - c(ab).$$

Приложение 17. Частичная скрытность структуры объектов от экспериментов

Из общих соображений в границах традиционной логики следует, что измерительные устройства не везде и не всегда способны обнаружить и передать полную информацию о структуре анализируемых объектов. Обусловлен такой результат, прежде всего, различием пространственных размеров изделия и измеряющего устройства. Как провести измерения внутри атомов материи? И возможно ли это вообще это сделать при анализе элементарных частиц? Для атомов и молекул света и гравитации препятствием является недостижимая для измерительных устройств их скорость.

Ситуация усложняется при решении задач информационного взаимодействия. Ведь для получения данных об их структуре требуются устройства, способные отличить то, что нужно для приема и передачи информации. Другими словами, требуются измерительные устройства, способные принять и «понять» информационные аспекты взаимодействия, что возможно только с наделением их сторонами и свойствами Сознаний и Чувств. И даже если такая возможность достигнута технически, может иметь место полная несогласованность действующего и измерительного устройства.

Дополнительные препятствия в исследовании структуры изделий предъявляет модель объектных чисел. Так, изучая идемпотенты, нет средства для оценки их реального количества в исследуемом изделии. Наличие делителей нуля, с другой стороны, указывает на возможность нулевого результата при взаимодействии ненулевого изделия с некоторым измерительным изделием.

Кроме этого, фактором структурной скрытности становится операция модульного суммирования, согласно которой сумма трех одинаковых элементов объектного множества проявляет себя формой нулевого элемента, что скрывает части изделия от измерения.

Заметим, что теория натуральных чисел имеет прямое отношение к указанным аспектам физического измерения. Для иллюстрации этой точки зрения, которая на первый взгляд кажется неоправданной, рассмотрим разложение простого числа 37 на элементы вида

$$\xi = \alpha^2 + k\beta\gamma.$$

$$37 = 1^2 + 1\cdot 4\cdot 9 = 1^2 + 1\cdot 2\cdot 18 = 1^2 + 1\cdot 3\cdot 12,$$

$$37 = 2^2 + 1\cdot 1\cdot 33 = 2^2 + 3\cdot 1\cdot 11,$$

$$37 = 3^2 + 1\cdot 4\cdot 7 = 3^2 + 2\cdot 2\cdot 7 = 3^2 + 4\cdot 1\cdot 1,$$

$$37 = 4^2 + 1\cdot 3\cdot 7 = 4^2 + 3\cdot 1\cdot 7,$$

$$37 = 5^2 + 1\cdot 3\cdot 4 = 5^2 + 3\cdot 4\cdot 1 = 5^2 + 4\cdot 1\cdot 3,$$

$$37 = 6^2 + 1\cdot 1\cdot 1.$$

Мы имеем математический аналог физических объектов, у которых есть центральное ядро, представленное элементом в квадрате. Оно дополнено количеством периферических объектов, заданных числом k в функциональном уравнении. Два числа β, γ характеризуют структуру таких объектов.

Правые части указанных выражений пригодны для ментального конструирования изделий из элементов множества объектных чисел. Они «представят» возможный объект физического типа с центральной частью и системой периферических составляющих. В этом случае модель с наличием на периферии 4 одинаковых «объектов» может регистрироваться измерительным прибором как бы состоящим из центральной части и одного объекта на периферии. Так получается, если прибор «суммирует» периферические объекты согласно операции модульного суммирования.

Заметим, что изделие из объектных чисел всегда имеет ассоциативное представление, которое дополнено неассоциативным представлением, которое тоже может быть скрыто от измерения действующим прибором.

Заключение

Из многовековой практики следует вывод, что новые числа и операции с ними появляются тогда, когда пришло их время.

С одной стороны, они позволяют упростить анализ и понимание ряда проблем, которые уже получили решение.

С другой стороны, они инициируют постановку и анализ новых задач, «недоступных» привычным, хорошо апробированным подходам и алгоритмам.

В-третьих, на их основе могут быть преодолены некоторые фундаментальные ограничения и запреты.

В-четвертых, они приоткрывают новые горизонты математического творчества.

Фактически речь идет о том, что новые числа являются средством и катализатором нового качества науки в ее математическом развитии и применении к решению проблем естествознания. Их можно рассматривать в качестве « ментального света», проявляющего то, что ранее было скрыто от анализа и конструктивной практики.

В любой проблеме, задаче, в каждом направлении исследований есть главное звено, на которое, прежде всего, следует обратить внимание и по возможности полноценно понять и принять его.

Модель объектных чисел базируется в основном на трех «китах».

На первом плане находится концепция структурности этих чисел, согласно которой есть множество значимых элементов (структурных составляющих) *с местами* в некотором изделии (математическом объекте). В простейшем случае структурные составляющие заданы числами 0,1, не исключая любые другие варианты и возможности при *активизации* (частичной или полной) значимых элементов в объектных числах. Если в качестве изделия применяется матрица, места значимых элементов задаются номерами строк и столбцов матрицы. Их обобщают объемные матрицы (матриты), практика применения которых пока что ограничена.

На втором плане находится концепция творческой генерации объектных чисел в качестве математических «копий» реальных, структурных физических объектов, имеющих «свои» слагаемые и *отношения* между ними, которые можно задать местами в применяемой «копии». Понятно, что создаваемые средства описания зависят от уровня мастерства их создателей. Важно понять и принять то, что было естественно для мудрецов древней Греции: места и отношения слагаемых в структурных объектах есть фундаментальные категории математически отображаемой Реальности. Без них мы получаем модель в форме рисунка, который примитивными средствами создан младенцем. Модели без структуры с местами и отношениями родственны сознаниям без знаний и чувств. Нам такие варианты известны в силу полученного образования и воспитания. Много ли в них проку, как бы они ни были авторитарно защищены?

На третьем плане находится концепция множественности математических операций, присущих создаваемым изделиям. В частности, хотя это только элемент творчества, операции могут базироваться на моделях мест и отношений. Среди множества операций мы вправе применять коммутативные и некоммутативные операции, ассоциативные и неассоциативные операции. Допускается также частичная коммутативность и частичная ассоциативность. Такие модели наиболее сложны для конструирования и применения в расчетах. Допускается также нарушение дистрибутивности, что существенно расширяет и углубляет и расчет, и алгоритмы анализа реальной практики. Хорошо известно, что модели из ассоциативной категории в основном адекватно описывают энергетические стороны и свойства Реальности. Модели из неассоциативной категории адекватны для описания информационного взаимодействия, свойства которого существенно отличаются от картин энергетического обмена.

Принимая множественность операций с указанными их гранями, мы естественно принимаем единство анализируемых объектов физической Реальности в их энергетическом и

информационном проявлении. Для объектных чисел это единство естественно. Более того, оно генерирует идею множественности «языков» для обмена информацией и задачу их «постижения».

Объектные числа становятся средством для преодоления спектра фундаментальных ограничений в естествознании.

Принимая их, мы вправе развивать и анализировать структурные представления о Реальности. Среди ее элементов на первом плане находятся именно Свет и Гравитация. Они были, есть и будут всегда и везде, они дороги и важны для нас не только по форме, но и по сути дела.

Ни для кого не секрет, что объекты, с которыми мы контактируем, равно как и мы сами, состоят из множества атомов и молекул, а также из самых разнообразных изделий, живущих вне и внутри нас.

Но не всем известно, что структурные слагаемые атомов и молекул в форме электронов и нуклонов, как доказано экспериментально, способны образовываться из света с большим количеством энергии, из $\gamma-$ квантов. Но тогда понятно, желаем мы этого или нет, что каждый из нас есть «дитя света». И потому нам предопределена по происхождению наша главная роль: светить и дарить тепло и жизнь.

Объектные числа, как это представлено в монографии, достаточны для получения начальных данных о структуре света и гравитации.

Действительно, обе указанные теории имеют сейчас форму расчетных моделей на мономиальных матрицах размерности 4. Электродинамика Максвелла на антисимметричных тензорах в их матричном виде предъявляет нам пару кватернионов (они антисимметричны). Заметим, что в свое время Максвелл записал электродинамику на кватернионах. Однако в расчетах это ничего не давало. Достаточно быстро все перешли к векторной их записи, которая в основном была инициирована Гиббсом, что «спрятало» структурность света от должного анализа.

В предлагаемом мною подходе электродинамика записана на объектных числах. Более того, она дополнена новой величиной в форме скалярного показателя отношения. Этот шаг позволил, как показано в монографии, объединить в единое множество неизоморфные симметрии: группу Галилея и Лоренца. Новый подход избавил теорию от ограничений на возможность структуры у частиц света, а также от присущих ей ранее расчетных сингулярностей.

Из принятой мною идеологии конструирования объектных чисел следует правило: размерность матриц в расчетной модели указывает на количество структурных слагаемых анализируемого явления или объекта.

В рассматриваемом случае теория света базируется на матрицах размерности 4. По этой причине мы вправе принять точку зрения, что свет имеет 4 базовых слагаемых. Далее, примем во внимание фундаментальные экспериментальные данные: свет не имеет ни массы, ни электрического заряда. Но раз это так, естественно предположить, что он состоит из пары электрических предзарядов с противоположными знаками и пары гравитационных предзарядов с противоположными знаками.

Два нейтральные по заряду изделия назовем, соответственно, элоном и пролоном. Что с ними делать, если их свойства неизвестны? Куда и как их расположить?

В настоящее время имеется первичный ответ на эти вопросы. Примем модель атома света в форме физического объекта, имеющего аналогию с атомом водорода. Пусть это будет объект (*атом света*), в котором пролон расположен в центральной его части, а элон пусть будет двигаться на некотором удалении от центра: такова ментальная картина простейшей частицы света.

Выполнить расчет, согласующийся с экспериментом, позволила идея Томсона. Он предложил рассматривать частицы света в форме тора, движущегося перпендикулярно своей плоскости. Его тор, понятно, можно рассматривать как соединение плоских атомов света с той «добавкой», что у тора есть «ядро» из пролонов в его центре.

Заметим, что расчет Томсона основан на расчете силовой трубки по тем уравнениям, которые известны в электродинамике из макроскопического опыта. Принимая этот метод, мы естественно распространяем данные макроопыта в микромир света.

Во времена Томсона эта идея была не просто революционной, она воспринималась как враждебная физике, что проявилось в ряде критических публикаций морфологического уровня. Сейчас ситуация иная. В монографии показано, что уравнения Шрёдингера, если применить в расчете активные объектные числа, можно интерпретировать как уравнения динамики вязкой жидкости при условии, что очень малы скорости ее движения. Макромир и микромир едины по уравнениям и потому приближение Томсона имеет право на жизнь.

Расчет атома света по Томсону позволил мне вывести формулу Планка для энергии частицы света и рассчитать значение постоянной Планка в согласии с экспериментом. Частица света получила свое первичное расчетное представление и ментальный образ в форме плоской Солнечной системы с пролоном в центре и с элоном на периферии.

На объектных числах, представленных тремя антикватернионами (симметричными матрицами с размерностью 4), применив аналогию с уравнениями электродинамики Максвелла, были записаны предполагаемые уравнения гравитации с симметричными тензорами. Анализ показал, что эта система уравнений (в ее частном случае) не вступает в противоречие с теорией Ньютона. Более того, она согласуется с гравитационной теорией Эйнштейна, заменяя метрический тензор пространства Римана физическим тензором тонкой материи, названной праматерией. Согласуется эта физическая модель гравитации с теорией гравитации Логунова, не отрицая полученные в ней результаты. У предложенной теории много ростковых точек.

Развиваемый подход позволил обнаружить искомое единство электромагнетизма и гравитации. С математической точки зрения это единство очевидно по ряду признаков. С одной стороны, анализ показал, что матричные произведения кватернионов генерируют антикватернионы. Обратно, матричные произведения антикватернионов генерируют пару кватернионов. С другой стороны, дифференцирование уравнений Максвелла позволяет получить дифференциальное уравнение порядка 3. Оно имеет решения в форме суммы симметричного и антисимметричного тензора, явно объединяя тензоры электромагнетизма и гравитации. В-третьих, физическая теория гравитации записана на матрицах размерности 4. По этой причине опять мы вправе принять точку зрения, что гравитации имеет 4 базовых слагаемых. Но тогда единство электромагнетизма и гравитации физически обеспечивается тем, что эти базовые слагаемые идентичны слагаемым для частиц света: это пара электрических предзарядов с противоположными знаками и пара гравитационных предзарядов с противоположными знаками.

Ситуация становится ментально прозрачной, если принять во внимание различие физических полей электромагнетизма и гравитации по типу тензоров, описывающих поля.

Примем модель *атома гравитации* в таком виде: расположим элон в центре этого атома, а пролон пусть двигается на периферии.

Тогда пара фундаментальных атомов материи отличается лишь ориентацией в расположении элона и пролона по отношению к радиус-вектору, идущему от центра изделия. У атома света пролон располагается навстречу радиус-вектору, у атома гравитации пролон располагается в направлении радиус-вектора. Ориентация задает симметрию тензоров поля. По указанной причине атомы и молекулы гравитации можно рассматривать в качестве изомеров атомов и молекул света.

Однако, скорее всего, именно гравитация является, в своем проявлении, базовой для изомеров в форме частиц света.

Из 4 предзарядов естественно образовать кодоны праматерии в форме изделий, объединяющих тройки предзарядов. Именно такой вариант предложен в модели объектных чисел M^{27}. Таких кодонов 64. А варианты их объединения образуют множество из 27 элементов. Мы имеем 1728 вариантов моделирования генов праматерии. Поскольку, так или

иначе, нами найдены функциональные законы равновесия в объектных множествах, мы имеем начальные данные по структуре и взаимодействиям кодонов праматерии.

Заметим, что кодоны праматерии подчинены не только энергетическим, но и принципиально важным, неассоциативным, информационным взаимодействиям.

В представленной монографии выведены и проанализированы новые целые числа, представленные матрицами разной размерности и названные объектными числами. Они образуют конечные множества, подчиненные тождеству квадратов Диофанта-Брахмагупты-Фибоначчи на модульных операциях произведения и суммирования. Множествам присущ спектр операций, среди которых есть неассоциативные операции. В таком варианте нет дистрибутивности. У множеств есть делители нуля и идемпотентные подмножества. Объектные числа имеют внутреннее свойство «перемены лица», что можно принять в качестве управляющих факторов в стохастических явлениях и в задачах кодирования информации.

Объектные числа имеют спектр функциональных законов в форме объектных алгебр типа алгебр Сейгла, Мальцева, объектных квазигрупп типа Муфанг, Брака-Тойоды, а также аналогов алгебр Буля.

Монография предназначена для лиц, занимающихся фундаментальной физикой и математикой, а также их приложениями к различным разделам естествознания, включая энергетику, информационные технологии и медицину.

Литература

1. Барыкин В.Н. Алгебра мест и отношений. – Минск: Ковчег,2020. – 308 с.
2.Барыкин В.Н. Неассоциативность без дистрибутивности.– Минск: Ковчег,2020. 336 с.
3.Барыкин В.Н. Объектная самоорганизация.– Минск: Ковчег,2021. – 384 с.
4.Барыкин В.Н. Вывод уравнения Шрёдингера. – Минск: Ковчег,2017. – 16 с.
5. Барыкин, В. Н. Атом света. – Минск: изд. Скакун В.М., 2001. – 277 с.
6.Барыкин В.Н. Новые интеллектуальные технологии. – Минск: Ковчег,2016. – 336с.
7.Барыкин, В. Н Новая концепция света. – Минск: Ковчег, 2009. – 366 с.
8.Барыкин, В. Н. Электродинамика Максвелла без относительности Эйнштейна. – Москва: Эдиториал УРСС, 2005. – 164 с.

Научное издание

Барыкин Виктор Николаевич

Свет объектных чисел

Подписано к печати 19.10.2021.

Формат 70×100 1/16. Бумага офсетная.
Печать цифровая. Усл. печ. л. 22.
Тираж 99 экз. Заказ 716.

ООО «Ковчег»
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя
печатных изданий № 1/381 от 01.07.2014.
ул. Л. Беды, 11/1-205, 220040 г. Минск.
Тел./факс: (017) 379 19 81
e-mail: kovcheg_info@tut.by

ISBN 978-985-884-079-2

