(ELWIST 5) ТРАНСФИНИТНОСТЬ ПРОСТРАНСТВА И ВРЕМЕНИ

ОБЩАЯ РУБРИКАЦИЯ:

ПРОСТРАНСТВО: Новые общие свойства
ПРОСТРАНСТВО: Дополнительность моделей Ньютона и Эйнштейна
ПРОСТРАНСТВО: Относительность и абсолютность
ПРОСТРАНСТВО: Размеры, скорости, ранговые движения
ПРОСТРАНСТВО: Касательные и кокасательные структуры
ПРОСТРАНСТВО: Система физических метрик
ПРОСТРАНСТВО: Активные деформации
ПРОСТРАНСТВО: Единство макро- и микрофизики
ПРОСТРАНСТВО: Расслоенное оснащенное многообразие
ВРЕМЯ: Новые общие свойства
ВРЕМЯ: Относительность и абсолютность
ВРЕМЯ: Система времен

ВИКТОР БАРЫКИН

ТРАНСФИНИТНОСТЬ

ПРОСТРАНСТВА И ВРЕМЕНИ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Исследование свойств физической реальности, названных нами пространством и временем, проводится уже более 2000 лет. Первые математические модели, используемые на практике, известны более 400 лет.

Мнения исследователей разделились на две основные группы:

- Пространство и время *вторичны* по своей сути и форме, они выражают собой объективно существующие свойства отдельных физических изделий или их системы, согласованные со свойствами используемых для этого измерительных устройств. Ни пространство, ни время не существуют сами по себе, они не обладают материальной субстанциональностью. Так считал Лейбниц, такое математическое пространство и время принял Ньютон, к такой же позиции склонялись Фарадей, Максвелл, Томсон. *Первичны* по своей сути и форме объекты и их взаимодействия. Данный вариант представляется естественным для физиков-экспериментаторов.
- Пространство и время *первичны* по своей сути и форме, они выражают собой саму реальность, они объективны сами по себе. По этой причине они могут меняться, формируя свойства физических изделий и их взаимодействий. Объекты *вторичны* и существуют только потому, что есть пространство и время. Измерительные устройства также включаются в эту схему как вторичные. Такая точка зрения присуща Канту, Маху, Декарту. В самой яркой и прагматичной форме она выражена Эйнштейном в рамках общей теории относительности и теории гравитации.

Практическое применение моделей пространства и времени сводится к тому, чтобы использовать их стороны и свойства в моделях физических изделий и их взаимодействий. При этом естественно возникают следующие вопросы:

- Какое математическое многообразие или их систему следует использовать при моделировании физических изделий и их свойств? Каковы их касательные и кокасательные многообразия?
- Какова размерность этого многообразия, физические и математические истоки размерности?
- Как следует согласовывать между собой свойства изделий и их взаимодействий со свойствами пространства и времени по системе метрик, по системе связностей, а также дополнительных структур, ассоциированных с ними?
- Какие дополнительные стороны и свойства физических изделий и их взаимодействий столь же фундаментальны, как и свойства пространства и времени? Когда можно считать, что нам известна вся система фундаментальных свойств материи?

Конечно, исследуемые проблемы имеют значение сами по себе в их философском и математическом смысле. Однако более важны практические применения, индуцируемые их решением.

В предлагаемом разделе рассмотрена совокупность указанных проблем в рамках начального описания трансфинитности физической реальности: ее многогранности, многоуровневости, многофункциональности, многозначности и системы других свойств.

Исследование имеет в качестве первой отправной точки концепцию уровневых Ритов как системы базовых физических изделий в форме конечных подмногообразий разной размерности на одном уровне материи: точки или 0-Риты, отрезки или 1-Риты, площадки или 2-Риты.

В роли второй отправной точки выступает концепция «лестницы» уровней материи, реализуя условие многоуровневости материи. В связи с таким подходом каждый объект представляет собой изделие, изготовленное из системы трансфинитных Ритов.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1. Физическое пространство и физическое время

есть эмпирические свойства материальных изделий, изготовленных из трансфинитных Ритов и выражающих, соответственно, структуру и активность этих изделий.

2. Физическая энергия

есть система эмпирических свойств материальных изделий, изготовленных из трансфинитных Ритов, посредством которых выражаются состояния и превращения структур и активностей этих изделий.

3. Структура

есть функционально значимое изделие, выступающее в форме системы механических и немеханических Ритов.

4. Активность

есть система согласованных количественных и качественных изменений, реализующихся в изделиях или их системе.

Примем логические следствия из них:

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.

3. Развитие представлений о структуре и активностях изделий, на которых базируется практика, ведет к изменению представлений о пространстве, времени, энергии.

4. Поскольку изделия трансфинитны, для их познания требуются трансфинитные модели и трансфинитная практика.

5.1. НОВАЯ ФИЗИКА ПРОСТРАНСТВА-ВРЕМЕНИ

Сформулированы новые проблемы, построены новые алгоритмы, даны ответы на новые вопросы физики, обусловленные потребностью моделирования трансфинитного пространства-времени

Физические явления принято описывать, используя модель механического пространства-времени. В начальной практике она была отражением **визуальных ощущений** макроскопического мира. Следовательно, механическое пространство ассоциировано с визуальным отображением объективной реальности. В модели трансфинитной материи, когда материя принимается многогранной, многоуровневой, многофункциональной, многозначной и обладающей системой других свойств, пространство может и должно быть трансфинитным. Естественно ожидать, что механические и немеханические пространства на разных уровнях материи могут быть разными. В частности, на каждом уровне материи может быть «свой» свет, если определить свет как систему первичных изделий, образованных из базовых физических конструкций рассматриваемого уровня.

Расстояние и время, привычные из повседневного личностного поведения, измеряемые эталонами длины и часами, вошли в практику из анализа механических конструкций и их движений. По этой причине физики, говоря о пространстве и времени, подразумевают "механическое" пространство и время. В общности визуальной верификации механических пространств мало кто сомневается. В силу принципа трансфинитного соответствия, названного термином софистатность, для физических изделий и их свойств, опыт, достаточный для повседневной макропрактики, образует основу модели пространства-времени для микрообъектов.

В настоящее время накопилось много данных, которые инициируют пересмотр сложившихся понятий и моделей.

С одной стороны, построена электродинамика со сверхсветовыми скоростями [1]. Она дает импульс к развитию моделей пространства и времени. Это обусловлено во многом доказательством алгебраической общности физики. Установлено, что и электродинамика, и все фундаментальные физические законы имеют единую форму спинорного модуля проективной унимодулярной матричной группы $PSL(4,C)$, заданной в мономиальном представлении. При такой математической общности физических явлений естественно возникает идея, что они имеют физическую общность. Основания для этого появляются при моделировании частиц света (и любых «элементарных» частиц) как изделий, изготовленных из тонкой материи, названной праматерией. Физика праматерии выступает в роли средства для физической общности различных конструкций и их качеств. Из общего подхода следует, что праматерия может иметь совсем другие свойства пространства и времени, чем те, которые присущи макроскопической материи.

С другой стороны, удалось по-новому увидеть алгебраические "корни" и свойства физического пространства-времени. Анализу подлежит *система локальных метрик* и связностей, ассоциированных с алгебраическими и топологическими свойствами группы $PSL(4,C)$ [1,2]. Три канонических метрики, ассоциированные с указанной группой, естественно возникают при записи уравнений Максвелла в форме спинорного модуля. Канонические метрики Ньютона, Минковского, Евклида принадлежат одной общей структуре, ассоциированной с критическими и экстремальными точками характеристических полиномов для мономиального базиса группы $PSL(4,C)$. Эта структура может быть активной, что приводит к возможности динамического изменения сигнатуры указанных пространств. В рассматриваемом нами случае активность задается, в частности, элементами 0-мерной группы когомологий для группы $PSL(4,C)$.

В-третьих, из опытных данных следует, что пространство и время физически расщеплены. Под этим термином будем понимать факт, что в практике физиков и в расчетных моделях всегда и везде используется система пространств и времен. В простом случае бывает достаточно рассматривать тройку пространств:

- пространство размеров $M = SL$ (ранее мы использовали для него термин пространство состояний), обычно в его роли физики используют $M = T^1 \times R^3$,
- кокасательное пространство дифференциалов координат $(dt, dx^k), k = 1,2,3$, задающих пространство скоростей $T^*M = SV(1)$ величинами $u^k = \dfrac{dx^k}{dt}$, называемое нами пространством 1-кособытий и обозначенное $SV(1)$,
- касательное пространство движений $T_*M = SD(1)$, задаваемое, например, частными производными $\partial_t, \partial_k, k = 1,2,3$, называемое нами пространством 1-событий и обозначенное $SD(1)$.

Обычно они взаимосвязаны по некоторому алгоритму, обеспечивая согласование эксперимента и расчета. Учитывать только размеры и скорости бывает недостаточно. В общем случае требуется учесть всю систему ранговых движений. Новый термин предназначен охватить не только скорости, но и ускорения, которые назовем скоростями второго ранга. Желательно также учесть скорости более высоких рангов. Поскольку мы говорим о системе движений, предполагается их согласование друг с другом. Оно может иметь разное содержание и формы. Оно может быть пассивным и активным. Понятно, что пространства ранговых движений $SV(k), SD(l)$ могут быть похожи на пространства $SV(1), SD(1)$, известные нам, но могут быть совсем другими. Проблему их различия и сходства следует решать, используя как принятый арсенал экспериментальных и расчетных средств, так и создавая новые подходы и алгоритмы. В решении такой проблемы может понадобиться выработка новых понятий, некоторой новой парадигмы пространства и времени.

В-четвертых, из физической практики следует, что объективная реальность имеет несколько уровней. Каждый из них содержит свои базовые физические элементы, из которых образуются все остальные изделия. Аналогичное соответствие предполагается и для свойств любых изделий: они включают в себя базовые свойства, а также то новое, что дают изделия. В силу указанных обстоятельств возникает система уровневых пространств и времен. Проиллюстрируем ее морфологически. В проблеме пространства и времени мы вынуждены начинать с общей философской концепции: объективная реальность, выражаемая в познании системой элементов нашей практики (ощущениями), есть физическая материя. Мы принимаем в качестве её обязательных свойств структуру и активность, а также ее трансфинитность: многоуровневость, многофункциональность, многогранность, многозначность, многомерность….

Расположим материю мысленно по разным уровням, полагая, что на каждом из них есть свои базовые элементы, из которых образуются изделия данного и, возможно, последующих уровней материи. Примем точку зрения, что каждый базовый элемент одного уровня состоит из других элементов, базовых для предыдущего уровня материи. Тройка ближайших уровней становится естественным элементом для каждого уровня. Конечна ли эта система, мы не знаем. Насколько едины их свойства, нам тоже неизвестно.

Согласно практике человека, реализованной за предыдущую сотню лет, а также опираясь на наши ожидания, уровни материи представим следующим образом:

Галактики - $(l+2)-$уровень,

Планетные системы - $(l+1)-$уровень,

Макротела - l – уровень,
Атомы, молекулы - $(l-1)$ – уровень,
Электроны, нуклоны - $(l-2)$ – уровень,
Нотоны (частицы света)- $(l-3)$ – уровень,
Элоны, пролоны - $(l-4)$ – уровень,
Атоны - $(l-5)$ – уровень…

Когда мы говорим о тонкой (праматериальной) конструкции и качествах атомов и молекул, мы предлагаем описывать материю $(l-1)$ – уровня, используя свойства материи четырех глубинных уровней (а также конструкций, ими порожденных) при условиях, что на атом влияют макротела и высшие уровни материи. Это влияние априори нельзя считать малым. Лучше приготовиться к тому, что оно всегда присутствует и что оно может быть разным.

Принятие нового подхода требует при понятийном анализе, при проведении эксперимента, при выполнении расчетов учитывать трансфинитную форму и сущность реальности.

5.1.1.Пространство, время, наблюдатель

Наблюдатель представляет собой элемент объективной реальности. Следуя принятому ранее определению физической материи, он трансфинитен, имеет свою структуру и активность. Они реализуются в практике через его понятия, логику, экспериментальные средства, алгоритмы расчета. Эти данные образуют согласованную систему. Обычно информация сконцентрирована, переработана и доступна другим наблюдателям, поставленным в аналогичные или другие условия практики.

Примем точку зрения, что экспериментальные, расчетные, понятийные данные могут быть сконцентрированы, освоены и получены некоторым подготовленным единичным наблюдателем. Итогом его практики является совокупность подходов, моделей, приемов, законов, позволяющих ему жить и действовать эффективно и гармонично. Модели и практику единичного наблюдателя поставим в основу всяких моделей и всякой практики. Другими словами, будем стремиться к тому, чтобы наука концентрировалась на отдельном наблюдателе и была построена так, что она достаточна для его эффективной жизни.

В реальной практике мы имеем систему наблюдателей. Они взаимодействуют между собой, помогая и в чем-то, как осознанно, так и неосознанно, мешая друг другу. Наблюдатели могут быть поставлены в разные условия. По этой причине они накапливают разный опыт, имеют разную практику. Эта практика реализуется как в прямых, так и в косвенных экспериментах, как при малом, так и при значительном влиянии на исследуемые конструкции и их движения. Поэтому становится актуальным обмен информацией с разнообразными оценками её достоверности. Поэтому нужны некоторые критерии или правила согласования системы данных, полученных разными наблюдателями, поставленными как о «одинаковые», так и в «разные» условия.

Чтобы определить свой подход к проблеме сравнения практик и данных наблюдений, примем принцип корректности практики:

- необходимо и достаточно подготовленного единичного наблюдателя, чтобы вести корректную полезную практику в рамках доступной уровневой эмпирики: экспериментальной, расчетной, понятийной,
- необходимо и достаточно системы подготовленных наблюдателей, корректно обменивающихся информацией,
- обмен информацией основан на единстве и различии понятийных, экспериментальных, расчетных средств.

Рассмотрим примеры такого единства и различия:

- Будем считать, что достаточно многообразия размеров $R^3 \times T^1$, установленного уровневым, макроскопическим, локальным единичным наблюдателем, чтобы в нем описывать физические явления, содержащие механические конструкции. Более того, примем точку зрения, что этого же многообразия достаточно для любого движущегося наблюдателя, если условия его практики не сопровождаются дополнительным физическим влиянием на ход часов и размеры эталонов длины. Принятие данной подхода упрощает сравнение результатов расчета и эксперимента, так как мы фактически требуем физической абсолютности эталонов времени и часов для системы наблюдателей. Тогда происходит расщепление физических величин на исследуемые и эталонные. Различие или тождество исследуемых величин базируется на тождественности покоящихся и движущихся эталонов.
- Все инерциально движущиеся наблюдатели способны едиными средствами корректно описать экспериментальные данные, доступные хотя бы одному из них. Для практики может быть достаточно данных, корректно полученных единичным наблюдателем. Так теоретически обосновывается полнота возможностей отдельного наблюдателя. Достаточно иметь хорошую практику для отдельного наблюдателя. Вся остальная, так или иначе, сводится к ней.

Детализируя правило единства эталонных пространств и времен, мы обязаны считать, что:

- Каждый инерциальный уровневый наблюдатель владеет одним и тем же уровневым пространством размеров: $SL_i \equiv SL_j, i \neq j$.
- Каждый движущийся уровневый наблюдатель владеет одной и той же системой уровневых пространств для кодвижений: $SV_i \equiv SV_j, i \neq j$.
- Каждый движущийся уровневый наблюдатель владеет одной и той же системой уровневых пространств для движений: $SD_i \equiv SD_j, i \neq j$.

В общем случае мы обязаны учесть как совпадение практик, так и их различие. Примем трансфинитное соответствие: уровневые пространства софистатны друг другу. Новая абсолютность и относительность уровневых пространств состоит в том, что они могут существенно отличаться друг от друга по своей форме и содержанию. В чем-то они могут пересекаться по своим свойствам, в чем-то дополняя друг друга.

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 единого свойства для любых конструкций на любом уровне материи. Они имеют размеры, протяженность, форму, место, прикосновение и другие свойства, причем допускается единство измерительных устройств. На этой основе он предполагал исследовать устройство и способы механического существования других изделий, отличных от эталонов. Поскольку идея многоуровневой физической системы тогда отсутствовала, механическое существование предполагалось одноуровневым. Чтобы логически «завершить» анализ, требовалось представление о минимальных неделимых элементах, которые реализуют физический предел дробления реальных тел. Пространство представления данных опыта, необходимое для расчета, не представлялось Ньютоном нигде и никак как первичная сущность. Оно было математическим выражением свойств системы реальных механических объектов физического мира. Термин «математическое пространство» имел смысл у Ньютона прагматичного, удобного для расчета, формального многообразия. Поэтому допускалось продолжение математических моделей в направлении лучшего соответствия развивающейся практике.

Опыт анализа световых явлений 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, следуя анализу спинорной структуры уравнений электродинамики, удалось выяснить, что уравнения Максвелла естественно содержат в себе четырехметрики Евклида и Минковского. Показано, что эти метрики могут быть динамичны. Их природа содержится в алгебраических свойствах 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 три геометрии: эллиптическую, параболическую и гиперболическую, соответствуя использованию разных значений Φ. 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, развиваемой в новой модели, четырехметрики являются вторичными структурами физической теории. Они ассоциированы с базовыми физическими изделиями, названными Ритами, представляющими собой систему согласованных конечных 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.

5.1.2. К возвращению аналога модели пространства Ньютона в физику

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 экспериментальных данных было дополнено ее использованием в качестве группы изометрий четырехмерного пространства Минковского. Мы понимаем теперь то, что ранее говорил Зоммерфельд: пространство Минковского задает структуру пространства скоростей. Мы назвали его пространством кодвижений. Мы вправе изначально рассматривать пару пространств в физике: пространство Ньютона для размеров и пространство Минковского для скоростей. Их можно объединить, например, в структуре расслоенного многообразия.

Однако развитие теоретической физики пошло по другому пути. Вместо модели расслоенного пространства-времени было принято 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. Для эксперимента привычно, что размеры и скорости могут быть подчинены разным математическим структурам. 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. Всячески развивалась концепция механически бесструктурных полей и их «квантов». Были созданы алгоритмы, позволившие описывать эксперимент без анализа структуры объектов, без учета деталей явления и процессов изменения физических величин, составляющих «сердце» физической динамики. Этот подход во многом преобладает теперь при анализе объективной реальности. Им пропитано все обучение физике и воспитание творческого начала в ней.

Концепция уровневой материальной точки, не развитая до уровня концепции $(n,k)-$Ритов, когда структура и размеры естественны для изделия $[1]$, также способствовали развитию бесструктурной модели полей и частиц.

Ситуация изменилась, когда удалось построить динамическую модель релятивистских эффектов в спинорной электродинамике Максвелла $[1]$, используя пространство Ньютона как пространство размеров. Стало понятно, что пространство Минковского есть пространство скоростей, оно дополнительно пространству Ньютона, образуя совместно с ним расслоенное многообразие. Дополнительно в физическую спинорную модель вошло 4-мерное пространство скоростей Евклида.

Анализ электродинамики привел к пониманию, что существуют два типа трехмерных пространств Ньютона. Одно из них 0-когомологически устойчиво, а второе 0-когомологически неустойчиво. Происходит так потому, что соответствующие сходным метрикам трехмерного пространства вторые производные от характеристических полиномов алгебры заполнения имеют разные знаки.

Мы приняли концепцию трансфинитности физического мира $[1]$. Она инициирует рассмотрение системы уровневых пространств и системы ранговых движений. В силу принципа общей софистатности $[1]$ 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.

5.1.3. Общие свойства физических изделий

Практика требует моделирования реальных физических изделий, которые будем называть конструкциями с качествами и будем обозначать КСК. Факты позволяют нам охватить и проявить систему сторон и свойств КСК. У них есть структура (*S*-), связи (*L*-), динамика (*D*-). Они задаются некоторыми внешними (*out*-), связевыми (*l*-) и внутренними (*in*-) способами, имеют алгебраические *A*, геометрические *G*, топологические *T* аспекты. Формула *SLD (oli) AGT* морфологически выражает сказанное.

Рассмотрим "вход" и "выход" КСК. К категории входа отнесем следующие грани опыта: α - эксперимент, β - логику, γ - расчет, δ - философию, ε - психологию. К категории выхода отнесем следующие грани опыта: α - управление, β - эволюцию, γ - комбинаторику, δ - творчество, ε - участие. Наглядно изобразим их рис. 5.1.

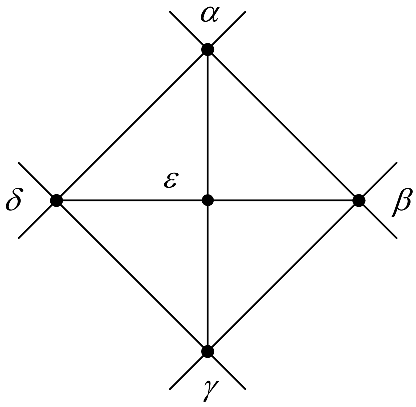


Рис. 5.1. Симплекс граней опыта

Соединим отмеченные общие грани и стороны КСК в форме рис. 5.2, полагая, что так задан тип КСК.

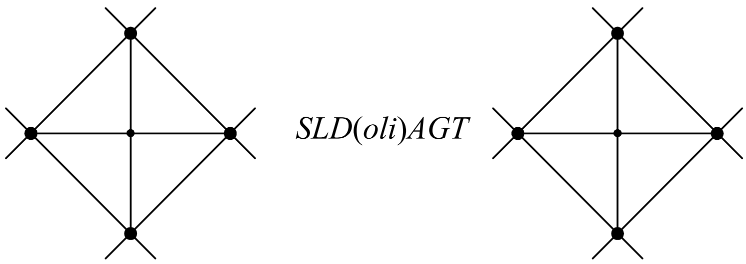


Рис. 5.2. Тип КСК

Все индивидуальные и общие свойства КСК зависят от того, каковы элементы типа КСК. Заметим, что каждый из указанных элементов типа содержит в себе все остальные. Поэтому реальная КСК есть бесконечномерное тензорное произведение типов КСК, заданных рис. 5.2. На практике мы имеем дело с некоторой конечномерной системой, что является реализацией упрощенного подхода к КСК.

Выполним расширение и углубление элементов типа, используя данные опыта. Естественно ввести динамические *dyn*-, а также кинематические *kin*- стороны и грани КСК, полагая, что между ними есть отношения *rel*-. В механике им соответствует, например, масса m, скорость v, отношение Ф и их обобщения. Введем символ , направленный к величине, посредством которого обозначим предположение, что величина имеет обобщения. Сказанное выше выразим рис. 5.3.

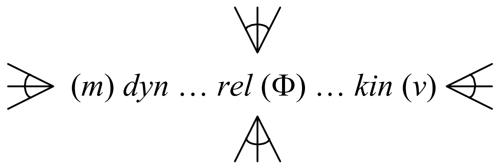


Рис. 5.3. *A*-расширение и углубление элементов типа КСК

С другой стороны, опыт позволяет нам выделить три общих аспекта для любой живой КСК (субъекта): тело *T*, душа *D*, дух *E*. Сопоставим им свои пространства *X*, *Y*, *Z*, а также рис. 5.4.

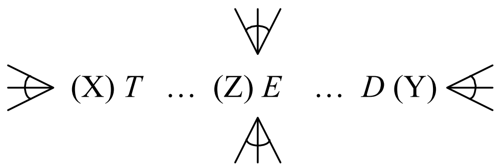


Рис. 5.4. *B*-расширение и углубление элементов типа КСК

Оба указанных рисунка естественно объединить в единую схему расширения и углубления элементов типа КСК. Назовем ее "воротами" КСК.

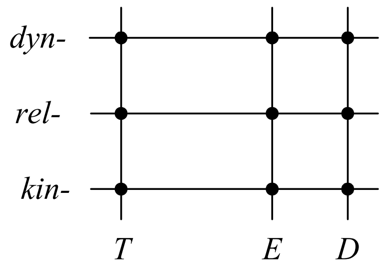


Рис. 5.5. "Ворота" КСК

Понятно, что и теория, и практика, и реакции, и ощущения, и понятия …, а также все элементы КСК, как и в целом КСК, соответствуют "воротам" КСК и типу КСК. Владение КСК соответствует мере ее познания и применения. Это замечание относится и к законам сохранения и эволюции. Не только сохранение энергии, импульса, момента количества движения могут и должны интересовать исследователя, но и сохранение места, положения, отношений, способности к творчеству, к фантазиям.

5.1.4. Физическая геометрия конструкций

Известно, что проективная геометрия охватывает большую совокупность геометрических свойств и сторон реального мира. Она широко применяется в математике и физике. Покажем, что возможна физическая проективность. Она близка к интуитивному пониманию устройства и поведения физических конструкций.

Для начала рассмотрим четыре различных 0-рита. Обозначим их разными буквами, полагая, что точкам соответствуют либо "одинаковые", либо "разные" физические объекты. Соединим точки *условными* линиями (введем обобщенные 1-риты), полагая, что это могут быть геометрические соединения любой формы. Так могут задаваться и некоторые отношения 0-ритов, в том числе функциональные связи. Обозначим такую условную связь посредством "слова", состоящего из двух букв. Предположим его независимость от порядка этих букв. Пусть $AX = XA$. Их равенство понимается в обобщенном смысле.

Рассмотрим "пирамиду" и развернем ее грани, визуализируя модель конструкции, изготовленной из (0,1) Ритов $[1]$. Зададим также развертки «пирамиды», получаемые разрывом одной грани.

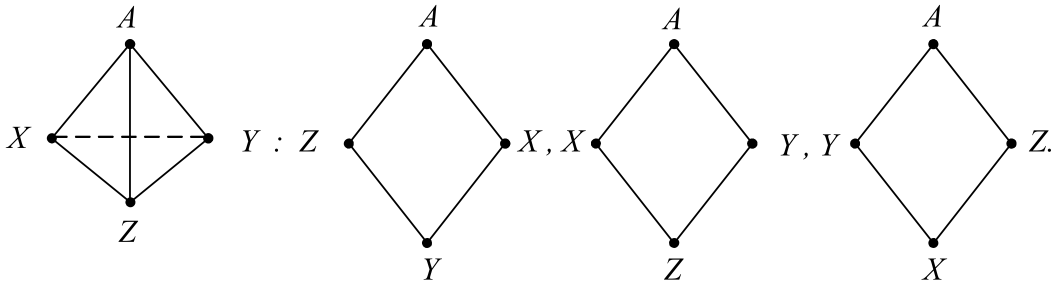


Рис.5.6. Конструкция «пирамиды» и ее развертки

Введем величины:

1. $Q_1 = \frac{AZ}{AX} \cdot \frac{ZY}{YX}$, $Q_2 = \frac{AX}{AY} \cdot \frac{XZ}{ZY}$, $Q_3 = \frac{AY}{AZ} \cdot \frac{YX}{XZ}$.

2. $P_1 = Q_1$, $P_2 = Q_2$, $P_3 = \frac{AZ}{AY} \cdot \frac{ZX}{YX}$.

3. $Q_1^* = \frac{AZ}{AX} \cdot \frac{YX}{ZY}$, $Q_2^* = \frac{AX}{AY} \cdot \frac{ZY}{XZ}$, $Q_3^* = \frac{AZ}{AY} \cdot \frac{YX}{XZ}$.

4. $P_1^* = Q_1^*$, $P_2^* = Q_2^*$, $P_3^* = \frac{AY}{AZ} \cdot \frac{XZ}{XY}$.

Получим законы:

1*. $Q_1 \cdot Q_2 \cdot Q_3 = 1$. 2*. $P_1 \cdot P_2 = P_3$.

3*. $Q_1^* \cdot Q_2^* = Q_3^*$. 4*. $P_1^* \cdot P_2^* \cdot P_3^* = 1$.

Введем для используемых значений, предполагая возможность их количественного выражения, "длину" отрезка по формуле

$$d = \ln \xi ,$$

где ξ количественно задает один из указанных элементов. Получим выражения:

1. $d_1 + d_2 + d_3 = 0$. 2. $d_1 + d_2 = d_3$.

3. $d_1^* + d_2^* = d_3^*$. 4. $d_1^* + d_2^* + d_3^* = 0$.

Они образуют основу для визуальной геометрии 01-ритов. Введем понятие физической геометрии. Она оперирует с системой $(n,k)-$ритов, когда вместо 0-Рита используется $n-$Рит, а вместо 1-Рита применен $k-$Рит.

Подход допускает несколько качественно новых возможностей:

а) величины могут быть разные, это не только длина, но и система функций;

б) операции сложения и умножения могут меняться;

в) «точки» и «линии» могут быть разными, выходя за рамки визуального опыта;

г) соединение элементов, как и проектирование их на экспериментальные средства, могут меняться.

Физическая геометрия может оказаться пригодной для описания не только неодушевленных изделий, но самых сложных изделий с системой активных отношений между ними. Модель допускает активность точек (0-ритов), их соединений (1-ритов), их компоновки. Сходным образом она может быть применена для $(n,k)-$ритов. По этой и другим причинам физическая геометрия морфологически "приближена" к физическим состояниям, участиям, событиям. Её истоки и аналогии образует геометрический анализ.

Физическая геометрия предназначена для полного выражения опытных фактов. Однако на логическом уровне она допускает возможность анализа ситуаций, которые недоступны эксперименту и которые могут анализироваться только мысленно. Например, точки (0-риты) могут быть очень малы (или очень велики). Для экспериментального изучения сложной системы отношений между ними (1-Ритов) может быть недостаточно средств анализа или может отсутствовать методика исследования.

Заметим, что возможно аддитивное соединение "длин". Например, получим

$$\frac{AZ \pm XY}{AX \pm ZY} \cdot \frac{AX \pm ZY}{AY \pm XZ} = \frac{AZ \pm XY}{AY \pm XZ}.$$

Легко видеть, что мультипликативные и аддитивные физические геометрии способны иметь разные числовые свойства. Действительно, допустим, что

$$AZ = ZY.$$

Тогда условие $AZ \cdot ZY = 1$ влечет за собой $AZ = ZY = 1$, а условие $AZ + ZY = 1$ обеспечит $AZ = ZY = 0.5$. Этот факт может найти применение при изучении сущности спина частиц как проявления их геометрических характеристик.

Физическая геометрия присуща всяким конечным симплексам. Рассмотрим, в частности, вариант, соответствующий рис. 5.7. Развертки получены после разрыва двух граней.

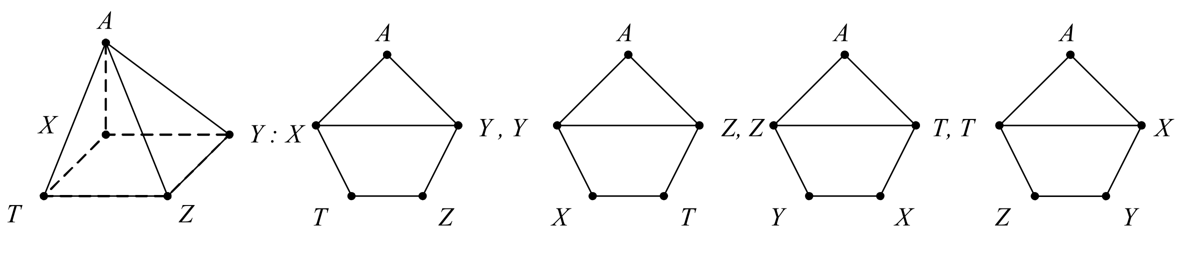


Рис.5.7. Новая конструкция с разверткой

Для величин

$$Q_1 = \frac{AZ}{AY} \cdot \frac{XY \cdot TZ}{XT \cdot YZ},\ Q_2 = \frac{AY}{AZ} \cdot \frac{YZ \cdot XT}{YX \cdot ZT},\ Q_3 = \frac{AZ}{AT} \cdot \frac{ZT \cdot YX}{ZY \cdot TX},\ Q_4 = \frac{AT}{AX} \cdot \frac{TX \cdot ZY}{TZ \cdot YX}$$

получим правило $Q_1 \cdot Q_2 \cdot Q_3 \cdot Q_4 = 1$ с нулевой логарифмической длиной

$$d(Q) = \ln Q : \ln Q_1 + \ln Q_2 + \ln Q_3 + \ln Q_4 = 0 .$$

Мы приходим к новым возможностям геометрии:

- нулевое проявление ненулевой конструкции естественно в рассматриваемом варианте,
- "переворот" каждой из указанных конструкций, а это только комбинаторика, способен изменить геометрию.

Действительно, как только мы выберем

$$Q_4^* = \frac{AX}{AT} \cdot \frac{TZ \cdot YX}{TX \cdot ZY},$$

получим условие $Q_1 \cdot Q_2 \cdot Q_3 = Q_4^*$. Отсюда следует, что

$$d_1 + d_2 + d_3 = d_4^* .$$

Мы приходим к выводу, что изменение способа "замыкания" разверток симплекса дает изменение физической геометрии. Следовательно, физическая геометрия существенно зависит от комбинаторики. Предполагая, что физическая геометрия присуща физическим конструкциям, мы вправе принять комбинаторность как управляющий фактор для состояний, участий, событий любой конструкции с качествами. Этот простой факт хорошо известен из опыта. Есть существенная разница в результате, который мы получим, если вначале будем думать, а потом говорить, и если вначале будем говорить, а потом думать.

Для нового симплекса возможна аддитивная выборка:

$$P_1 = \frac{AX + XY + TZ}{AY + XT + YZ},\ P_2 = \frac{AY + YZ + XT}{AZ + YX + ZT},\ P_3 = \frac{AZ + ZT + YX}{AT + ZY + TX},\ P_4 = \frac{AT + TX + ZY}{AX + TZ + YX},$$

для которой $P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \cdot P_4 = 1$. "Переворот" элемента дает новое соотношение вида

$$P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 = P_4^* .$$

Такова ситуация в модели (0,1) Ритов. Аналогичный анализ возможен для (n,k) Ритов, сущностно продолжая методы и модели геометрии. Физика порождает систему качественно новых геометрий.

На этом этапе естественно возникает идея, что размерность механического пространства $DimV(мех)$ выражается через количество базовых изделий N в форме 0-Ритов формулой

$$DimV(мех) = N(0 - Ритов) - 1.$$

Для трансфинитной реальности естественна система пространств разной размерности и сигнатуры.

5.1.5. Объективация вместо квантования

Хорошо известно, что квантование не предназначено для того, чтобы устанавливать структуру физических изделий и их активности. Оно выступает в основном как средство для решения прагматичных задач, связанных с энергией исследуемых изделий. Практика, наоборот, показывает, что ключ реальности в ее активности и функциональности, а шифр реальности находится в тайнах ее структуры.

Стремление унифицировать практику обращения с любыми конструкциями и их качествами приводит к потребности полно и единым образом охватить и проявить не только известный опыт, но и открыть пути и средства для дальнейшего развития. Конструкция Рита, введенная нами [1], пригодна для этого. Рит- представление физической реальности выступает в роли понятийного и математического рентгена для любых объектов Вселенной. Дадим пояснения.

Определим РИТ как согласованную систему выделенных подмножеств.

Эта словесная формулировка является выражением и обобщением опыта. Понятно, что Рит может быть задан только тогда, когда определена вся система пространств (многообразий), которые трансфинитно ему соответствуют, софистатных ему. Из опыта известно, что как устройство, так и движения любых конструкций, а потому и Ритов, управляются симметриями. Поэтому конструкция главного расслоенного оснащенного многообразия (ГРОМ) является базовой для любого Рита, тех величин и операторов, которые с ним связаны. В принятом подходе нет разделения механических и немеханических состояний, участий, событий. Они могут и должны описываться единой согласованной моделью. Этот синтез соответствует практике жизни. Мы пока очень слабо используем его. Чтобы продвинуться в моделировании немеханических Ритов, следует принять практику, накопленную для механических Ритов, а также те методики и приемы, которые для этого опыта развиты. Нужно учитывать как внешние x^k, так и внутренние переменные y^α, а также связи между ними, учитывая при этом как свойства конструкций, так и их качества. Исходной, с геометрической точки зрения, становится связь координат вида

$$x^{k'}(l) = x^{k'}(l)\left(x^k(l), y^\alpha(l)\right), y^{\alpha'}(l) = y^{\alpha'}(l)\left(x^k(l), y^\alpha(l)\right).$$

На ее основе можно выполнить анализ системы величин, требуемых в одноуровневой физической теории, найти общую систему дифференциальных и кодифференциальных операторов. Если преобразования координат образуют дифференциальную группу некоторого порядка, получим выражения вида

$$\widetilde{\partial}_i = \partial_i + N_i{}^j\partial_j + N^\alpha{}_i\partial_\alpha, \widetilde{\partial}_\alpha = \partial_\alpha + N_\alpha{}^i\partial_i + N^\beta{}_\alpha\partial_\beta,$$
$$\widetilde{d}x^i = dx^i + M_j{}^i dx^j + M_\alpha{}^i dy^\alpha, \widetilde{d}y^\alpha = dy^\alpha + M_i{}^\alpha dx^i + M^\alpha{}_\beta dy^\beta.$$

Мы можем использовать их для построения новых физических моделей, а также для обобщения известных моделей, заменяя частные производные и дифференциалы на обобщенные. Усложняя связи между координатами, мы приходим к усложнениям развиваемых моделей.

Аналогичный подход пригоден для любого уровня материи.

Определим объективацию как научный метод и средство владения всей системой Ритов, их состояний, отношений, событий применительно к любой конструкции с качествами (как к объектам, так и к субъектам).

Заметим, что наглядное Рит-изображение элонов и пролонов в атоме света [2] есть одна из реализаций объективации. Ее можно назвать физическим квантованием. Такой термин применим потому, что квантование, по его сути, есть способ и алгоритм проникновения за пределы видимого опыта, внутрь некоторого изделия. Вихревые трубки Фарадея, вихревые кольца Томсона, солитоны, кинки…являются примерами «дискретных» физических конструкций, возникающих и существующих в непрерывной среде. Если такую среду рассматривать как материю $(l-1)$- уровня, то физические «макроскопические» конструкции есть изделия $l-$уровня материи. Каноническое квантование, например, позволило работать с электромагнитным полем как системой квазичастиц. Тогда расчет энергии, импульса, процессов рождения и уничтожения фотонов - квазичастиц электромагнитного поля - выполнялся без моделирования их внутренней структур, без анализа взаимодействия между составными элементами. Аналогично использовались модели стохастического и геометрического квантования.

В варианте $(0,1)$объективации дискретность ассоциирована с количеством 0- и 1-ритов в исследуемой конструкции. Объективация, примененная к частицам света [1], сущностно отлична от квантования.

В ней используется система шагов, не принятых в квантовании и непривычных для него:

- матричная группа $PSL(4,C)$ для спинорной модели электромагнитных явлений в форме модуля для указанной группы,
- соответствие системы канонических графов системе матриц в предположении, что они задают состояния и движения реальной физической конструкции, образованной из 0-ритов и 1-ритов, что они ответственны за дискретные свойства исследуемых явлений, например, за спектр энергий,
- возможность визуализации предполагаемых изделий, ассоциированная со свойствами, следующими из модели электромагнитных явлений,
- расчетная модель, ассоциированная с визуализированной конструкцией, достаточная для согласования расчета с известными экспериментами по поведению электрического и магнитного поля для световой волны,
- теоретическая визуализация объектов микромира, недоступных для измерительных устройств.

Такова специфика построения механической модели для частицы света [2]. В общем случае объективация предназначена для визуализации физических объектов, невидимых на макроуровне. Она ближе к физике.

Квантование же, по своей сути и форме, предназначено для решения задач прагматического соответствия расчета с экспериментом. Оно ближе к математике. Объективация не исключает и не запрещает квантования.

5.1.6. Концепция фундаментальной расщеплённости

Опыт убеждает нас в том, что материи свойственна Рит-уровневая концентрация. Мы можем моделировать Галактики, задавая каждую из них материальной точкой. На другом уровне моделирования Солнечная система может рассматриваться как точка в Галактике. Это модельное приближение можно продолжить. Солнце состоит из молекул и атомов, которые можно считать точками. Нуклоны и электроны в атомах материи тоже могут моделироваться точками. Сейчас модель точечных кварков используется для построения моделей нуклона. Теория и практика подошли вплотную к познанию структуры электронов и частиц света как составных конструкций.

Накапливается всё больше фактов по структуре переносчиков взаимодействия: фотонов и глюонов. Экспериментальные данные показывают, что они имеют те же материальные составляющие, как и частицы. Модели частиц и полей достаточно сблизились друг с другом, концентрируясь в концепции конструкций с качествами - КСК. Они составлены из одних и тех же элементов. Потребность единого описания всей совокупности фактов пробивает себе дорогу, впитывая разнообразный опыт индивидуальных конструкций с качествами. Выразим некоторые его черты, присущие любым КСК.

5.1.6.1.Уровневая концентрация частиц и полей

Рассмотрим одномерную фундаментальную Рит-расщепленность. Зададим одномерное пространство с системой выделенных точек на нем. Сопоставим каждой выделенной точке свой материальный уровень для базовых частиц согласно рис.5.8:

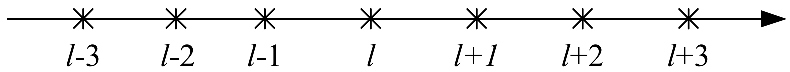


Рис.5.8. Одномерная фундаментальная расщепленность

Расположив рисунок вертикально, мы получаем «лестницу» уровней материи. Так выполнено формальное «разбиение» качественно и количественно разных материальных сущностей по признаку характерных размеров для их базовых составляющих, выступающих в роли основных структурных элементов. Подход чрезмерно упрощен. Во-первых, мы сопоставляем уровни материи с системой рациональных чисел. В реальности требуется использовать все многообразие числовых систем. Во-вторых, мы принимаем концепцию единого размера для всех уровней материи, привязываясь, например, к привычной для практики его евклидовой мере. Однако электромагнитные явления уже на уровне четырехпотенциала показывают неевклидовость трехмерия. Поэтому пространственные свойства тонкой материи (праматерии) могут существенно отличаться от привычных нам макросвойств. «Малость» размеров базовых элементов праматерии в евклидовом пространстве не означает, что они «малы» в собственном пространстве размеров. К каждой уровневой точки мы обязаны присоединить «флаги» собственных уровневых пространств. Тогда фундаментальная расщепленность становится «ближе» к физической реальности. В-третьих, сложно ставить и решать задачу физического и математического описания и согласования уровней материи. Кажется очевидным, что для этого требуется новая математика. Математическое и физическое единство мира может иметь много различных форм и видов. Например, мы вправе использовать многоуровневые координаты

$$\cdots\left(\underset{(l-1)}{x}\,\underset{(l-1)}{\beta}+\underset{(l-1)}{\alpha}\right)\underset{l}{\alpha}\,\underset{l}{x}\,\underset{l}{\beta}\left(\underset{(l+1)}{\alpha}+\underset{(l+1)}{\beta}\cdot\underset{(l+1)}{x}\left(\underset{(l+2)}{\alpha}+\underset{(l+2)}{\beta}\cdot\underset{(l+2)}{x}\right)\right)\cdots$$

На их основе будут моделироваться величины, операторы, модули, симметрии и все то, что охватывает и проявляет опыт. Однако математика таких чисел, равно как и их экспериментальное подтверждение, теперь не развиты.

Следуя принятой идеологии трансфинитной реальности, каждое физическое изделие (мы условились описывать его системой ритов) следует задавать в виде конструкции, которая занимает свое место в модели фундаментальной расщепленности и владеет своим уровневым пространством. Структура и поведение Ритов будут зависеть от уровня в иерархии материальных структур, а также от тех отношений, которые есть у данных Ритов с Ритами других уровней материи. Понятия места, прикосновения, реакции, взаимодействия должны быть сущностно изменены.

5.1.6.2.Виды КСК

Используем свойство фундаментальной расщепленности для классификации видов конструкций с качествами. Примем во внимание соотношение между ближайшими уровнями. Тогда для l-уровня получим четыре возможности в зависимости от того, как в изделии представлены ближайшие уровни материи. Получим четыре вида КСК:

$A: \quad l-1 << l >> l+1$, частицы (корпускулы);

$B: \quad l-1 << l << l+1$, A-смесь;

$C: \quad l-1 >> l >> l+1$, B-смесь;

$D: \quad l-1 >> l << l+1$, поле (волна).

Если в расчет принимается дополнительная система уровней материи, то классификация усложняется. Она способна содержать и другие данные, относящиеся к согласованию и сплетению уровней фундаментальной расщепленности, присущих конкретной КСК. Поскольку знаки «значительно меньше» и «значительно больше» не привязаны к конкретному качеству или эталону, речь идет о правиле трансфинитного соответствия между физическими изделиями. По одним качествам они могут классифицироваться как «частицы», а по другим качествам как «поля». Важно другое. Концепция фундаментальной расщепленности вводит новый алгоритм классификации физических изделий. Если принять во внимание систему уровневых пространств, то такая классификация может быть значительно детализирована.

5.1.6.3.Связь уровней физического мира

Выполним расширение пространства фундаментальной расщепленности, условно добавляя «флаги» уровневых пространств. Примем предположение, что на каждом уровне есть система конструкций. Она может стать точкой другого, высшего уровня материи. Расщепление конструкции l-уровня способно породить точки низшего уровня. Все указанные соотношения задают лишь ориентировку в ситуациях, потому что мы не детализировали структуру самих уровневых пространств, а отметили только одну грань, связанную с одномерной фундаментальной расщепленностью. Мы вправе принять связи между уровнями. Они могут реализоваться достаточно сложно, в том числе и на уровне логики. Рис. 5.9. формально иллюстрирует связи уровней. Их математическую и экспериментальную содержательность требуется тщательно «доказывать». Физический мир может представлять собой систему с невообразимой сложностью отношений между уровневыми изделиями. Без корректного анализа и реального знания мы не вправе «судить» о полезности или бесполезности конкретного уровневого изделия. Изделия трансфинитны по своей сущности и форме. Трансфинитность устройства и поведения требует трансфинитных моделей и трансфинитной практики.

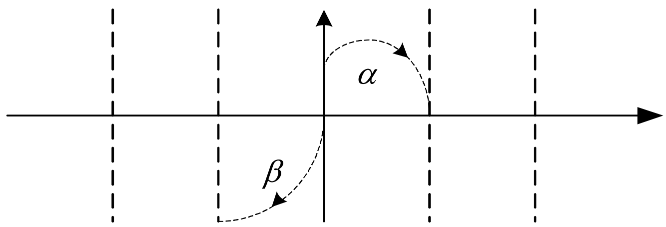


Рис. 5.9. Иллюстрация связи уровней: α – концентрация, β – расщепление

Трансфинитная реальность по самой своей сути не может быть известна во всей полноте. Всегда будет известна лишь часть информации. Это относится и к величинам, и к операторам, и к связям. Модель, адекватная реальности, обязана учитывать это обстоятельство. Другими словами, модель должна допускать углубление и расширение, если этого потребует практика. Например, если мы желаем работать в варианте трехуровневой материи, нам нужны величины, относящиеся к этим уровням. Они характеризуют свойства структуры и активности исследуемых изделий. Естественно, что модель согласовывает их в систему, сравнимую с экспериментом и обеспечивающую математический расчет.

Было бы некорректно считать, что модель обязана быть единственной. Реальность редко укладывается в единственный вид суждения. Это было понятно Канту. Эту точку зрения Гегель считал великой заслугой Канта. Принимая софистатность модели и реальности, мы обязаны работать с трансфинитными моделями. Вариант, когда несколько разных моделей даёт практически полное описание, соответствует концепции трансфинитной модели.

5.1.6.4. Идея трансфинитности расщепления

Выполним расширение пространства фундаментальной расщепленности на «объем», учитывая тот факт, что конструкции владеют не только физическими свойствами и гранями, но и духовным опытом, выражаемым через их интеллект, чувства, отношения, поведение и многое другое... Следовательно, мы обязаны выполнить как фундаментальное расщепление, так и расщепление уровневых пространств, выражающее этот факт. Мы можем ввести репер полных свойств. В общем случае он обязан быть трансфинитным: многоуровневым, многофункциональным, многогранным… Расщепление становится трансфинитным.

Формально возможна ситуация, когда малое нематериальное начало действует эффективнее большого материального, а малое материальное способно на большое нематериальное состояние и поведение.

Мы получаем аналог многомерного тора для описания всей совокупности событий, участий, состояний. Они могут иметь не только числовую, но и другие формы для своего выражения.

5.1.7. Трансфинитность размеров и скоростей

Из опыта следует, что каждая величина реализуется при совокупности дополнительных условий. Так, 0-Рит своего уровневого пространства размеров не имеет, но имеет их в других уровневых пространствах, которые могут существенно отличаться от данного. Поэтому совсем не просто согласовать размеры между собой, научиться их описывать и экспериментировать с ними. 1-Рит уже имеет размеры в своем уровневом пространстве, но они «выглядят» совсем по-другому в других уровневых пространствах. Аналогичные замечания пригодны для системы ранговых движений: скоростей, ускорений и т.д. Они способны иметь не только свои пространства, но и свою систему факторов для управления ими.

В качестве примера проанализируем скорости. Ранее показано, что скорость электромагнитного поля, моделируемого движением точки l-уровня, зависит от показателя преломления n и от показателя отношения w, определенных для этого же уровня. Однако, согласно концепции фундаментальной расщепленности, на состояние и движение частиц света - нотонов $[2,1]$ оказывают влияние ($l-1$) и ($l+1$) уровни мира. Ситуация не исчерпывается только ими. Если мы желаем принять во внимание тонкую структуру нотонов, то мы обязаны ввести в модель и учитывать в эксперименте всё то, что им соответствует. Скорость, как и другие величины, будут трансфинитны. Только трансфинитные величины, операторы и модели способны корректно отобразить объективную реальность. Проиллюстрируем сказанное рис.5.10.

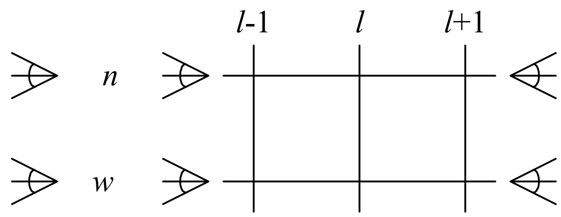


Рис.5.10. Участия трансфинитного мира в жизни нотона

Каждому уровню материи может соответствовать свое главное расслоенное оснащенное многообразие – ГРОМ. Они могут быть по- разному согласованы между собой. Мы фактически имеем в реальной практике систему Громов и систему их софистатностей.

Согласно развиваемому подходу, показатель преломления n и показатель отношения w могут учитывать всю совокупность условий и обстоятельств, с которыми имеет дело нотон при своем движении. Они могут войти в модель как аддитивно, так и мультипликативно. Полагая, что "малые" и "большие" размеры, соответствующие реализации в нотоне (*l-1*) и (*l+1*) уровней, входят в теорию мультипликативно, мы приходим к функции Φ, которая способна это учесть, если $\Phi = \sigma nw\chi$. Тогда симметрии

$$dx' = \frac{dx - \tilde{v}dt}{\left(1 - \Phi^2 \frac{\tilde{v}^2}{c^2}\right)^{1/2}}, \quad dy' = dy, \quad dz' = dz, \quad dt' = \frac{dt - dx\Phi^2 \frac{\tilde{v}}{c^2}}{\left(1 - \Phi^2 \frac{\tilde{v}^2}{c^2}\right)^{1/2}}$$

содержат величину Φ и допускают скорость $\tilde{v}$ вида $\tilde{v} = \tilde{v}(n, w, \sigma, \chi)$.

Ситуация упростилась логически и философски, но она сложна для эксперимента. В частности, многообразно будет реализовываться вариант с Φ=0.

5.1.8. Размерность и структура физического пространства

В предлагаемой физической модели для частиц света они взаимодействуют между собой по-разному потому, что содержат разное количество различных баронов [1]. Размерность механического пространства $\dim V$ можно выразить через количество базовых объектов N, из которых на уровне 0-ритов изготовлены все остальные физические изделия: В рассмотренном нами случае

$$\dim V = N - 1.$$

Примем дополнительное предположение, что в простых условиях качества, выражаемые посредством системы канонических конструкций, одинаково проявляют себя в конструкциях и качествах. Евклидово пространство способно показать эти свойства, выражая их посредством метрик и связностей. Если условия не просты, а канонические состояния в изделии участвуют неодинаково, то пространство может быть устроено сложнее.

В обычной жизни мы сталкиваемся с простыми ситуациями и состояниями, что может привести к неверному заключению об их общности. Наши прикосновения и ощущения, равно как и показания приборов, способны быть ограниченными и даже ошибочными.

Дублю канонических состояний можно поставить в соответствие дубль пространств, названных нами ранее пространством состояний M_{ss} и пространством событий M_{se}. Дубль канонических состояний находит свое выражение в том, что пары предзарядов могут быть подчинены различным коммутационным соотношениям. Сопоставляя одной паре предзарядов антисимметричные тензоры, а второй паре предзарядов симметричные тензоры, мы фактически относим их к коммутаторам и антикоммутаторам алгебры заполнения физической модели. Это сопоставление является основным условием порождения величин в теории электромагнитного поля. Оно находит выражение через элементы, из которых конструируются нотоны. Заметим, что предзаряды могут быть свободны по отдельности, что индуцирует для данной системы частиц систему идемпотентов:

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

Они могут быть объединены в невзаимодействующую систему, что индуцирует единичную матрицу E. Сопоставим каждому предзаряду скалярную функцию φ_i и единичную матрицу. Тогда можно задать систему групп $g_i = E + E\varphi_i$. Если каждой из групп поставить в соответствие тензоры, учитывая их склонность к различным празарядам, то пары тензоров $(F_{mn}, H_{mn}), (G_{mn}, \Lambda_{mn})$ будут ассоциированы со скалярными функциями, присоединенными к празарядам. "Демократия" участия канонических конструкций в структуре и состояниях нотона приводит к новому пониманию тех качеств физического мира, которые мы наблюдаем визуально. Свет ведет себя однородно и изотропно в атмосфере Земли потому, что «демократичные» нотоны находятся в простых условиях. Внешнее поведение, проявляющееся при их движении, свидетельствует о том, что эти условия не разрушают указанную «демократию». Но тогда размерность и структура физического пространства становятся экспериментальными фактами, посредством которых проявляется внутренняя сущность изделий. На них может быть основана наша практика, в частности, визуальный опыт. Мы знаем общее свойство, которое присуще всякому изделию: изделие через внешнее поведение показывает внутреннее свое состояние в тех условиях, в которые оно поставлено.

Сложная механика взаимодействия по самой своей сути основана на том, что физическая материя трансфинитна по структуре и свойствам. Учет многоуровневости, многофункциональности материи предполагает детальный анализ всех сторон и граней структур и их активностей.

Из общих соображений отметим несколько граней моделирования:

- Механические пространства (видимые, фиксируемые уровневым светом) для разных уровней материи могут иметь разную размерность. В силу этого обстоятельства привычное для нашей практики четырехмерное механическое макропространство может «порождаться» механическим микропространством более высокой размерности. Тогда макроскопическое четырехмерие, равно как и его механические движения, может выступить в форме «интеллекта» микромира.
- Мы установили, что изменение системы отношений между объектами ведет к изменению числовых систем, им сопоставляемых. В этом случае становится возможным изменение взаимодействий между объектами из-за изменения отношений между ними. Если меняется мера и форма прикосновений, будут меняться прикосновения и реакции. Значит, то, что притягивается «вдали», может отталкиваться «вблизи». Задача состоит в том, чтобы найти экспериментальное выражение таких возможностей и

научиться корректно пользоваться ими на практике. Понятно, что для планируемых экспериментов могут понадобиться качественно новые числа и новые системы операций. Если быть последовательным, то в расчетах, понятиях, эксперименте следует соответствовать динамике парадигма Готика, форма и содержание которой могут быть разными на разных уровнях материи.

- Трансфинитность исходных понятий и самого подхода предполагает аккуратное обращение с базовыми концепциями физики и математики. В самом деле, говоря о системе подмногообразий, требуемых для корректного определения Рита, мы обязаны изначально учитывать трансфинитность реальности, а потому и трансфинитность эксперимента и расчета, пытающегося отобразить её стороны и свойства. Требуется обобщить концепцию математической и материальной «точки». Трансфинитная точка имеет свойства, которые существенно «выходят за пределы» уровневой точки. Уровневая точка для высших уровней материи уже точкой не является, она есть только ее подобъект. Для низших уровней материи (с учетом возможного различия размерностей механических пространств и их сигнатур) точка есть «не точка», а сложный, конкретный объект. Указанное замечание справедливо для базовых отрезков, площадей и т.д. Поэтому требуется изменить форму и сущность величин и операторов, используемых в физических моделях. Требуется изменить также систему операций и проектирований, используемых в физических моделях.
- Немеханические стороны и свойства могут быть сложнейшим образом переплетены с механическими. При рассмотрении немеханических пространств в них желательно ввести немеханические времена. Вопрос о том, как и зачем это делать, должен быть решен в рамках дальнейших, конкретных исследований. Возникает проблема согласования системы времен, используемых в пространстве, содержащем механическую и немеханическую «части». Слово «части» взято в кавычки потому, что соединение механического и немеханического пространств и времен может быть особо сложным и причудливым. На основе классификации их сочетаний возможна классификация изделий, сочетающих в себе механические и немеханические стороны и свойства. Заметим, что концепция материальной точки, издавна используемая в физике, косвенно учитывает указанные выше свойства трансфинитной реальности. Поэтому она может рассматриваться как прототип концепции трансфинитной материальной точки**.** Система согласованных величин и операторов, присоединенная к согласованной системе уровневых механических и немеханических пространств, становится исходным элементом любой физической модели.
- Сделанные замечания следует распространить на эксперимент. Для трансфинитной реальности требуются трансфинитные измерительные средства и алгоритмы измерения. Если они одноуровневы, то одноуровнева и информация, получаемая с их помощью. «На одноногой лошади далеко не уедешь». Прибор в состоянии показать только часть информации, доступную ему. Модель, верифицируемая по нему, подчинена истине прибора, а не истине объективной реальности. Бесструктурное, по форме и сути, означает недоступное, «невидимое». Эта невидимость может быть такой не только на уровне ощущений, но и на уровне осознания. Мы можем не понимать того, что происходит, хотя способны ощущать его влияние. По-видимому, сам человек представляет собой реальное трансфинитное изделие, способное трансфинитно охватить и проявить трансфинитную реальность в рамках своих потребностей и в меру развития своих способностей.

5.1.9. Система расслоенных многообразий

Назовем физическим пространством и временем модель реального пространства и времени, каждый элемент которой допускает прямую или косвенную экспериментальную проверку. Многообразие P, составленное из базового пространства $\underset{(1)}{B}$ и группы G_Z - группы заполнения, а также из пространства $\underset{(2)}{B}$ и группы G_P - группы проявления, назовем физически расслоенным, если указанные элементы совместно образуют некоторую конструкцию, согласованную системой дополнительных элементов T. Форму и сущность всех элементов будем устанавливать в соответствии с потребностями и практикой моделирования физических объектов и явлений. Рассмотрим простой случай, когда пространство размеров выполняет роль базы, а пространство скоростей выполняет роль слоя.

Для наглядности изобразим пространство P посредством рис. 5.11.

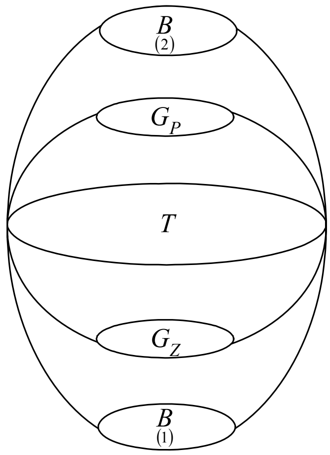


Рис. 5.11. Конструкция, соединяющая пространство размеров и скоростей.

Здесь буквой (π) обозначены всевозможные согласования элементов $P=\left(\underset{(1)}{B}, G_Z, \pi, G_P, \underset{(2)}{B}\right)$: связи между $\underset{(1)}{B}$ и G_Z, между $\underset{(2)}{B}$ и G_P, между парами $\left(\underset{(1)}{B}, G_Z\right)$ и $\left(\underset{(2)}{B}, G_P\right)$, а также их связи с T.

Рисунок относится только к паре пространств. Он учитывает размеры и скорости. В общем случае, когда мы желаем рассмотреть всю систему уровневых ранговых движений, и рисунок, и ситуации сильно усложнятся. Поскольку эксперимент в состоянии учесть лишь конечную систему ранговых движений, физическая модель пространства-времени обычно будет иметь конечное число элементов.

Согласно развиваемому подходу, разные уровни материи софистатны между собой. По этой причине требуется выполнить сравнительный анализ их структуры и поведения, что представляет собой достаточно сложную, новую проблему.

Пусть на $\underset{(1)}{B}$ заданы окрестности точки x вида $\{v_i\}, i \in M$ и локальные системы координат. Преобразование координат на пересечении окрестностей определим через представления группы G_Z:

$$\overset{(1)}{g}_{ij}(x): \overset{(1)}{v}_i \cap \overset{(1)}{v}_j \to \overset{(1)}{G}_z . \qquad (\alpha)$$

Введем пространство $\underset{(1)}{F} = \underset{(2)}{B}$, которое назовем слоем. Покроем его системой открытых окрестностей с координатами (ξ). Введем гомеоморфизм

$$\overset{(1)}{\Phi}_i : \overset{(1)}{v}_i \times \underset{(1)}{\overset{(1)}{F}} \to \overset{(1)}{\pi}{}^{-1}\left(\overset{(1)}{v}_i\right),$$

с проекцией $\left(\overset{(1)}{\pi}\right)$ вида

$$\overset{(1)}{\pi}\,\overset{(1)}{\Phi}_i\left(x,\xi\right) = x\,,\quad \forall x \in \overset{(1)}{v}_i\,,\quad \xi \in \overset{(1)}{F}\,.$$

Определим карту

$$\overset{(1)}{\Phi}_{i,\,x} : \overset{(1)}{F} \to \pi^{-1}\left(x\right),\quad x \in v_i$$

по правилу

$$\overset{(1)}{\Phi}_{i,\,x}\left(\xi\right) = \Phi_i\left(x,\,\xi\right),\quad x \in \overset{(1)}{v}_i\,,\quad \xi \in \overset{(1)}{F}\,.$$

Для пары окрестностей $\underset{(1)}{B}$ с индексами $i,\,j \in N$ и каждой точки $x \in v_i \cap v_j$ получим гомеоморфизм

$$\overset{(1)}{\Phi}_{i,\,j:x} = \overset{(1)}{\Phi}{}^{-1}_{j,\,x}\,\overset{(1)}{\Phi}_{i,\,x} : \underset{(1)}{F} \to \underset{(1)}{F}\,.$$

Условие

$$\overset{(1)}{\Phi}_{i,\,j:x} = \overset{(1)-1}{g}_{j\,x}\left(x\right), \qquad (\beta)$$

согласовывает координатные преобразования в базе $\underset{(1)}{B}$ с преобразованиями слоя $\underset{(1)}{F}$ в соответствии с группой $\underset{(1)}{G}$. Тогда

$$\underset{(1)}{F} = \left\{ \underset{(1)}{B}, \underset{(1)}{G}, \underset{(1)}{\pi}, \underset{(1)}{F} \right\}$$

есть расслоение Стинрода [3-4]. Оно однозначно определено преобразованиями (α) и (β), а также слоем $\underset{(1)}{F}$, на котором группа $\underset{(1)}{G}$ действует непрерывно и эффективно.

Если слой $\underset{(i)}{F}$ образован группой $\underset{(i)}{G}$, рассматриваемой как топологическое пространство, расслоение $\underset{(i)}{E}$ называется главным расслоением. Известно, что оно является фундаментальным объектом в классе всех расслоений с данной базой *B* и данной *G*-структурой.

Аналогичные рассуждения можно провести для расслоения

$$\underset{(2)}{F} = \left\{ \underset{(2)}{B}, \underset{(2)}{G} = G_p\,, \underset{(2)}{\pi}, \underset{(2)}{F} \right\}.$$

В общем случае возможно рассмотрение системы расслоений

$$\bowtie \underset{(i)}{E}\,,\ i=1,\,2,\,\dots\,k.$$

Знак ($\bowtie$) соответствует выбору любых возможностей объединения и пересечения расслоений. Рис. 4.1 соответствует случаю, когда используется пара главных расслоенных многообразий: $\underset{(1)}{E}$, $\underset{(2)}{E}$, согласованных системой элементов *T*.

Тривиальное расслоение соответствует случаю, когда

$$E = B \times F\,.$$

Тогда проекция $\pi : E \to B$ является проекцией на первый сомножитель. В этом случае атлас (система карт) состоит из одной карты $u_\alpha = B$. Имеется только одна функция склейки $\Phi_{ii} = id$.

Локально тривиальные расслоения изоморфны тогда, когда функции склейки Φ_{ij} и Φ'_{ij} согласованы с гомеоморфизмами слоев

$$h_i : V_i \times F \to V_i \times F$$

так, что

$$\Phi_{ij} = h_i^{-1} \Phi'_{ij}\, h_j .$$

Векторные расслоения, по определению, это локально тривиальные расслоения со структурной группой *G*, у которых роль слоя выполняет конечномерное векторное пространство, размерность которого, например, $\dim R^n = n$ задает размерность векторного расслоения E_ζ. Для сечений

$$s_1, s_2 : B \to E_\zeta$$

выполнены условия

$$(s_1 + s_2)(x) = s_1(x) + s_2(x), \quad x \in B,$$

$$(\lambda s_1)(x) = \lambda (s_1(x)), \quad \lambda \in R, \quad x \in B.$$

Они задают на пространстве $\Gamma(\zeta)$ всех сечений структуру векторного пространства.

Множество всех векторов, касательных к многообразию *B*, обозначим $\mathrm{T}^* x$. Оно снабжается естественной топологией. В ней для касательного вектора ξ_0 в точке x_0 окрестностью *V* является множество таких касательных векторов η в точках *x*, для которых

$$\rho(x, x_0) = \sum_{k=1}^{n} \left(\eta_\alpha^k - \xi_{0\alpha}^k\right)^2 < \varepsilon$$

для некоторого числа $\varepsilon > 0$ и карты $V_\alpha \in x_0$.

Пусть $\pi^* : \mathrm{T}^* B \to B$ есть отображение, сопоставляющее касательному вектору ξ^* точку *x*, в которой вектор ξ касается многообразия *B*. Оно непрерывно и задает векторное расслоение с базой *B*, общим пространством $\mathrm{T}^* x$ и слоем, изоморфным линейному пространству R^n.

Заметим, что для физической модели требуется задать несколько векторных расслоений. Во-первых, нужно охватить и проявить смещения точечного события, которое задается дифференциалами координат многообразия, ассоциированного с *B*. Получим

$$\{d^{\,k} x\}_{k=1,2\ldots n} \in \mathrm{T}^* \boxed{B} \;,\quad \boxed{B} \quad \dot{\nabla} B .$$

Знак $\boxed{B}$ соответствует словам "множества, ассоциированные с *B*", знак $\dot{\nabla}$ соответствует словам, поясняющим софистатность. При рассмотрении задач, относящихся к движению электромагнитного поля в среде, движущейся со скоростью $\vec{u}_{(m)}$, от источника излучения, движущегося со скоростью $\vec{u}_{(fs)}$, мы обязаны ввести пространство $B_{(m)}$ и $B_{(fs)}$. Тогда

$$\boxed{B} \equiv \begin{cases} B_{(m)},\, d\,x^k_{(m)} \big/ d\,s = u^k_{(m)}, \\ B_{(fs)},\, d\,x^k_{(fs)} \big/ d\,s = u^k_{(fs)}, \end{cases}$$

где ds – некоторый инвариантный интервал, охватывающий и проявляющий конкретную ситуацию. Величины $u^k_{(m)}$ и $u^k_{(fs)}$ физически независимы, однако они согласованно влияют на поведение электромагнитного поля. Мы частично задаем эту согласованность, полагая, что $\vec{u}_{fs}$ и $\vec{u}_m$ гомотопически эквивалентны, выражением

$$\vec{u} = (1-w)\vec{u}_{fs} + w\vec{u}_m .$$

Здесь w – показатель отношения электромагнитного поля к физической среде. Само поле имеет "смещения"

$$\frac{d\,x^k_f}{d\,s} = v^k_f, \quad \frac{d\,x^k_g}{d\,s} = v^k_g,$$

которые задают его фазовую и групповую скорость.

Поскольку каждый из указанных элементов нужен в модели, для их совокупности можно ввести систему пространств

$$\mathrm{T}^* \boxed{B} \equiv \bowtie \mathrm{T}^* \underset{(i)}{B}, \quad i = 1, 2\ldots k .$$

Можно поступить иначе. В физике обычно используется этот вариант. Считается, что величины $\left\{v^k_f, v^k_g, u^k_{(m)}, u^k_{(fs)} \ldots\right\}$

заданы в одном многообразии B и в одном векторном пространстве $\mathrm{T}^* B$. Указанный подход упрощает анализ, но нужно действовать осторожно, так как система векторных расслоений существенно сложнее одного векторного расслоения. Во-вторых, нужны ковекторные расслоения. Они охватывают и проявляют дифференциальные изменения, которым подчинены физические законы. Их базис образуют частные производные

$$\left\{\partial/\partial x^k\right\},\ k = 1, 2\ldots n \ \in \mathrm{T}_* \boxed{B}, \quad \boxed{B} \quad \dot{\nabla} B .$$

Отображение $\pi_* : \mathrm{T}_* B \to B$ сопоставляет кокасательному вектору ξ_* точку x, в которой он присоединен к многообразию B. Слой ковекторного расслоения $\mathrm{T}_* B$ изоморфен линейному пространству. Мы вправе использовать в физической модели систему пространств $\mathrm{T}_* \underset{(i)}{B}$, согласовав их друг с другом. В-третьих, нужны физические величины Ф, которые допускают возможность измерения, охватывают и проявляют данные опыта, входят в уравнения физической модели. Обычно таких величин несколько. Базис пространства для величин Ф задан тензорным произведением базисов векторного и ковекторного пространств. Мы получаем для модели систему величин: скаляров φ, векторов v^k, ковекторов v_k, тензоров второго ранга φ^{ij}, $\varphi^i_{\ j}$, φ_{ij}. Они отличаются друг от друга законами преобразования при изменении системы координат. В-четвертых, нужно выполнить согласование элементов, используемых в физической модели. Например, возможно расширение частных производных до ковариантных [6], получая

$$\partial_i \Rightarrow \nabla_i = \partial_i + A_i ,$$

где A_i - связность, совокупность величин, посредством которых согласуется изменение физических величин в окрестностях разных точек базы B. Назовем пространство, величины которого реализуют согласование, согласующим пространством. Обозначим его буквой S. Соединим отмеченные выше элементы в рис. 5.12, формируя уточненную конструкцию физически расслоенного многообразия $\left(\underset{(1)}{B}, G_z, \pi, G_p, \underset{(2)}{B}\right) \oplus \left(\mathrm{T}_*(\xi), \mathrm{T}^*(\xi), \Phi, S\right)$.

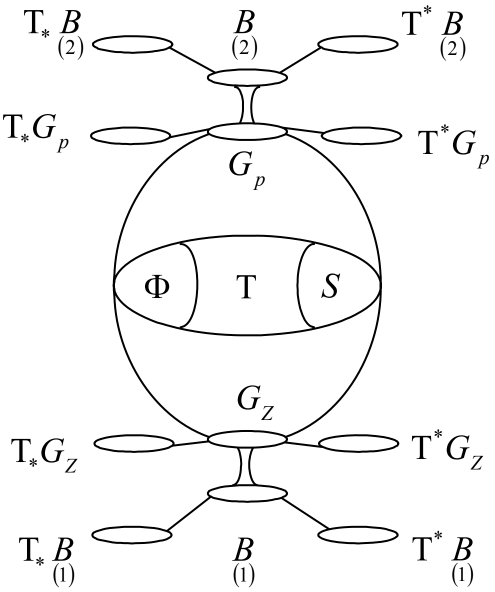


Рис. 5.12. Уточненная конструкция пространства размеров и пространства скоростей.

Физическая модель использует, так или иначе, все указанные элементы. Конкретизируем рис. 5.12 в соответствии с найденной ранее единой спинорной формой фундаментальных уравнений физики[1]. Используем для этого уравнения электродинамики без ограничения скорости. Нам понадобились такие элементы:

а) пространство размеров $M_{SS} = \underset{(1)}{B} = R^3 \times T^1$, соответствующее практике физических измерений и опыту макроскопических наблюдений, оно является пространством размеров для физических конструкций, ассоциированных с наблюдателем, непосредственно или мысленно покоящегося относительно этой конструкции.

б) группа заполнения физических явлений $G_z = SL(4, R)$, ее алгебра $\mathrm{T}^* SL(4, R)$, функции от элементов A алгебры, например, $Y = \det\|\lambda I - A\|$, где $A \in \mathrm{T}^* SL(4, R)$, $Y \in \mathrm{T}_* SL(4, R)$;

в) касательные и кокасательные пространства, ассоциированные с M_{SS}, посредством которых заданы дифференциалы $dx^k \in \mathrm{T}^* \underset{(1)}{B}$ и частные производные $\partial/\partial x^k \in \mathrm{T}_* \underset{(1)}{B}$;

а*) пространство скоростей $M_{SS} = \underset{(2)}{B} = M_4$, где M_4 - пространство Минковского, которое соответствует практике изменения скоростей конструкции или ее частей, присущих явлениям и опыту для прямых или косвенных микроскопических наблюдений, оно является пространством измеренных скоростей, ассоциированных с системой движущихся наблюдателей.

б*) группа проявления физических явлений $G_p = U(1)$, ее алгебра $P \in \mathrm{T}^{*}U(1)$, функции от элементов алгебры, например, $X = \det\|\lambda I\| - P$, $X \in \mathrm{T}_{*}U(1)$, где $U(1)$ - унитарная группа;

в*) касательные и кокасательные пространства, ассоциированные с M_{SE}, посредством которых заданы дифференциалы $dx^k \in \mathrm{T}^{*}\underset{(2)}{B}$ и частные производные $\partial/\partial x^k \in \mathrm{T}_{*}\underset{(2)}{B}$;

Заданы также величины, характеризующие электромагнитные поля посредством тензора $F_{mn} = F_{mn}\left(\vec{E}, \vec{B}\right)$ и индукции, выраженные тензорной плотностью $\widetilde{H}^{ik} = \widetilde{H}^{ik}\left(\vec{H}, \vec{D}\right)$ веса (+1), а также тензорная плотность веса (+1) для четырехтоков $\widetilde{S}^{k} = \widetilde{\rho}\, U^{k}$. Тогда $\Phi : \left(\vec{E}, \vec{B}, \vec{H}, \vec{D}, F_{mn}, \widetilde{H}^{ik}, \widetilde{\rho}, U^{k}, \widetilde{S}^{k} \ldots\right)$. Использованы величины, соединяющие элементы в единую конструкцию: ε, μ - диэлектрическая и магнитная проницаемости, $n = 1/\sqrt{\varepsilon\,\mu}$ - показатель преломления, $w = 1 - \exp\left(-P_0 \dfrac{\rho}{\rho_0}\right)$ - показатель отношения, тензор $\Omega^{kn} = \alpha\,\Theta^{kn} + \beta U^{k} u^{n}$, четырехметрики r^{ij}, $n^{ij}(+)$, $n^{ij}(-)$, g^{ij}, тензор Кронекера $\varepsilon^{ij}_{klrs} \ldots$ Тогда

$$S : \left(\varepsilon, \mu, w, \Omega^{kn}, r^{ij}, n^{ij}, g^{ij}, \varepsilon^{ij}_{klrs} \ldots\right).$$

Сделаем несколько замечаний.

Величины заданы над полем комплексных чисел C типа $(a + i\,b)$, они соединены посредством теневых комплексных чисел $\square$:

$$A + i\,B\,\dot{\nabla}\left(a_1 + i\,b_1\right) + \square\left(a_2 + i\,b_2\right),$$

что позволяет провести согласованный анализ кинематического и динамического изменения полей.

- Пространство $\underset{(1)}{B}$ и группа $\underset{(1)}{G}$ согласованы между собой.
- Пространство $\underset{(1)}{B}$, как и другие элементы в конструкции расслоенного многообразия, допускает не только внешнюю (out-) координатизацию, например, посредством координат x^k, но и внутреннюю (in-) координатизацию, например, посредством координат y^{α}, что учитывает внутренние степени свободы. Поэтому элементы пространства состояний M_{SS}, формирующие остов физической модели, индуцируют метрики $g_{ij}\left(x^k, y^{\alpha}\right)$, связности $\Gamma^{i}_{jk}\left(x^k, y^{\alpha}\right)$, величины $F_{mn}\left(x^k, y^{\alpha}\right)$, производные $\nabla_k = \partial/\partial x^k + \Gamma^{\alpha}_{k}\,\partial/\partial y^{\alpha} \ldots$
- Пространство $\underset{(1)}{B}$, как и другие элементы в конструкции расслоенного многообразия, допускает многоуровневость точек. Так, если точка задана координатами

$$\left(\left(\left(\underset{(-2)}{x}\,\underset{(-2)}{\beta} + \underset{(-2)}{\alpha}\right)\underset{(-1)}{x}\,\underset{(-1)}{\beta} + \underset{(-1)}{\alpha}\right)\underset{(0)}{x}\left(\underset{(1)}{\alpha} + \underset{(1)}{\beta}\,\underset{(1)}{x}\left(\underset{(2)}{\alpha} + \underset{(2)}{\beta}\,\underset{(2)}{x}\right)\right)\right),$$

мы работаем в модели с пятиуровневым расщеплением. Соответственно требуются изменения частных производных, дифференциалов координат, величин, а также системы их соединений. Соединяя указанные элементы воедино (рис. 7.13). Они образуют строительный материал для физической модели.

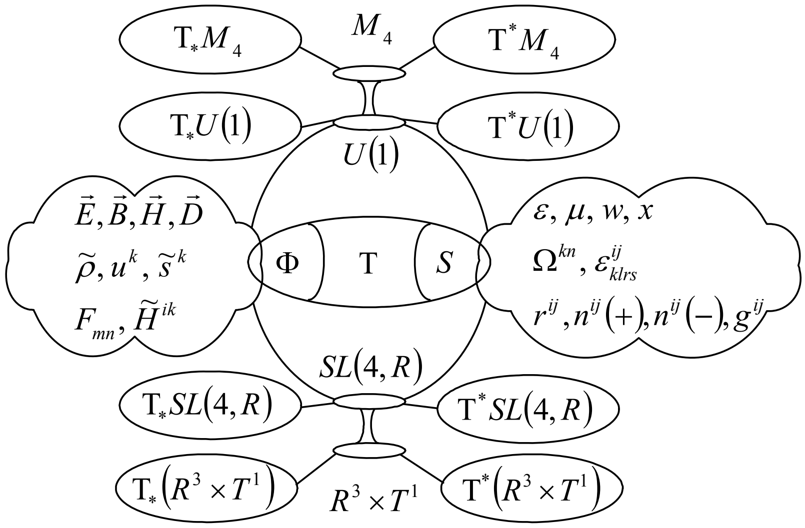


Рис.5.13. Реальное расслоенное многообразие.

5.2. СИСТЕМА ФИЗИЧЕСКИХ МЕТРИК

Показано единое алгебраическое происхождение локальных метрик Евклида, Ньютона, Минковского. Рассмотрена модель их когомологических деформаций. Выдвинуты предположения о применении этой информации в физических моделях.

Привычка к макроскопическому миру, в котором мы живем, утвердила нас во мнении, что физическое пространство глобально и локально евклидово и трехмерно, соответствуя модели многообразия R^3. В него, так нам кажется, могут быть «вложены» сколь угодно большие физические объекты. В нем могут существовать очень малые физические объекты. Почему нельзя априори принять такую позицию и такую точку зрения? Прежде всего, потому, что структура пространства должна выясняться только эмпирически. Так это сделано на нашем уровне материи. На других уровнях материи требуется «своя» практика. Мы прекрасно понимаем, что наши евклидовы приборы и евклидовы измерения могут быть неадекватны истинной природе и сути физических изделий и их отношений между собой, а потому и пространств других уровней материи. Ведь для каждого уровня материи, исходя из общих соображений, требуется «своя» методика измерения и «свои» измерительные приборы. Ситуация сложна, так как для изучения пространственных свойств может быть недостаточно достигнутой практики и привычных для нас понятий.

В этом разделе рассмотрены некоторые вопросы, относящиеся к структуре и свойствам микропространства, ассоциированного с алгебраическими свойствами электромагнитных явлений.

Будем исходить из спинорной структуры уравнений электродинамики в форме четырехпотенциалов. Для них найдена матричная группа $PSL(4,C)$ в мономиальном представлении, посредством которой физические уравнения записаны в форме групповой алгебры. Уравнения электродинамики, равно как и любые уравнения фундаментальной физики, для реализации своей спинорной формы требуют системы четырехметрик.

Четырехметрики удобно задать, используя характеристические полинома 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. По этой причине мы можем рассматривать трехмерное евклидово пространство как вторичную структуру, порожденную системой двумерных неевклидовых многообразий.

Тогда деформация плоских, трехмерных, четырехмерных структур пространства-времени приобретает новые черты. Поэтому требуется детально рассмотреть весь спектр вопросов, ассоциированных с активными физическими деформациями в системе базовых подпространств. Кое-какие элементы этой практики подсказываются легко. Они представлены ниже.

5.2.1. Система четырёхметрик для макрофизики

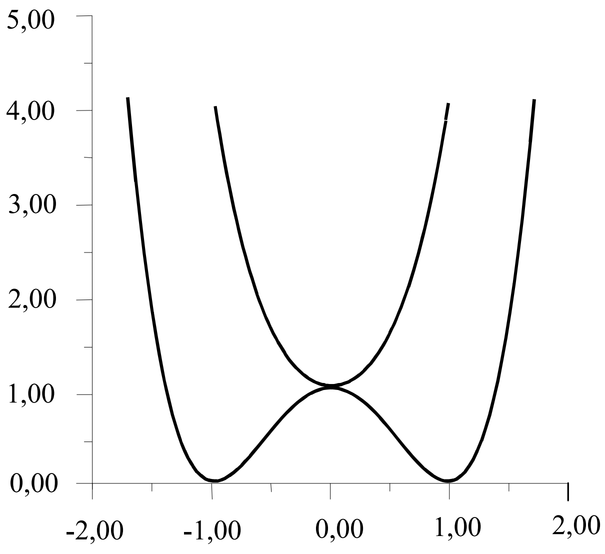
В $[2]$ показано, что фундаментальные уравнения физики могут быть записаны в единой форме, используя три метрики пространства скоростей вида

$$r_{SE}^{ij} = \left(r^{ij}, n^{ij}, g^{ij}\right).$$

Возникает вопрос: что является средством для их порождения? Покажем, что их можно рассматривать как конструкции, образованные соединением физически различных элементов: трехмерного пространства размеров R^3 и одномерного времени T^1, используя для этого параметры критических и экстремальных точек λ_k характеристических полиномов

$$\overset{*}{Y} = \det\left\|\lambda I - A\right\|$$

алгебры, соответствующей группе заполнения $G_z = V(4) = SL(4, R)$. Характеристические полиномы алгебры заполнения имеют вид $[1]$:



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

$$\eta_{SE}^{ij} = diag(1, 1, 1, \lambda_k \cdot 1).$$

Она формально соединяет R^3 и T^1 через λ_k. Выберем λ_k (эту величину мы вправе назвать активной сигнатурой), 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 четыре канонические локальные метрики для пространства скоростей:

$$r^{ij} = diag(1, 1, 1, -1), \quad n^{ij} = diag(1, 1, 1, \pm 0), \quad g^{ij} = diag(1, 1, 1, 1).$$

Знаки (±)перед нулем свидетельствуют о том, что в физике используются два типа пространств Ньютона:

$$\Pi(a): n^{ij}(+) = diag(1, 1, 1, +0), \left.\frac{d^2 Y_1}{d\lambda^2}\right|_{\lambda=0} > 0;$$

$$\Pi(b): n^{ij}(-) = diag(1, 1, 1, -0), \left.\frac{d^2 Y_1}{d\lambda^2}\right|_{\lambda=0} < 0.$$

Первое соответствует «устойчивой» метрике Ньютона, второе – «неустойчивой». П(*a*) удобно использовать для описания устойчивых состояний объектов и явлений. П(*b*) удобно использовать для описания 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).

Метрика Ньютона может рассматриваться как вторичная структура для метрик Картана. Её можно рассматривать как третичную, образованную суммой метрик Евклида и Минковского.

5.2.2. Активные деформации четырёхметрик

Введем функцию

$$\Pi = \alpha \det\|XI - A\| + \beta S_p \|XI - A\|.$$

Получим полином $\Pi = a_1 x^4 + b_1 x^2 + c_1 x + d_1$. Назовем его потенциальной функцией деформации четырехметрик, ассоциированных с явлением. Преобразуя П, получим потенциальную функцию катастрофы сборки:

$$V(x, a, b) = \frac{1}{4}x^4 + \frac{1}{2}ax^2 + bx.$$

Многообразие катастрофы сборки имеет вид: $M_3 = \{(x, a, b) \mid x^3 + ax + b = 0\}$.

Задано также особое множество $\Delta = \{(x, a, b) | \in M_3 \mid 3x^2 + a = 0\}$ и бифуркационное множество $D = \{(x, a, b) \mid 4a^3 = 27b^2\}$. Точка сборки $\{(a, b)_\xi \mid 6a = 0\}$ трижды вырождена. Сепаратриса пространства управления состоит из точки сборки {0} и бифуркационного множества в форме линии складок, описываемой уравнением

$$\left(\frac{a}{3}\right)^3 + \left(\frac{b}{2}\right)^2 = 0 .$$

Эта полукубическая парабола делит пространство управления на три области:

- область, которая находится за линией складок, такова, что ее точки имеют единственный локальный минимум;
- область внутри линии складок имеет точки с двумя локальными минимумами и одним максимумом;
- область, параметризованная точками бифуркационного множества с одним локальным вырожденным минимумом и одним локальным максимумом.

Катастрофа сборки соответствует рис. 5Б.1. Характеристические полиномы, соответствующие разным значениям параметров (a, b) даются рис. 5Б.2.

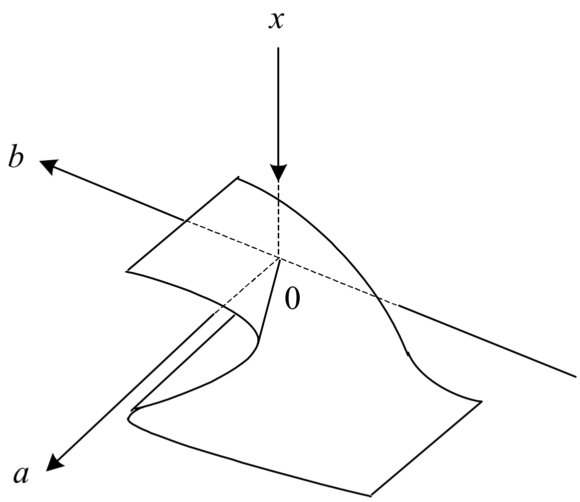


Рис. 5Б.1. Катастрофа сборки

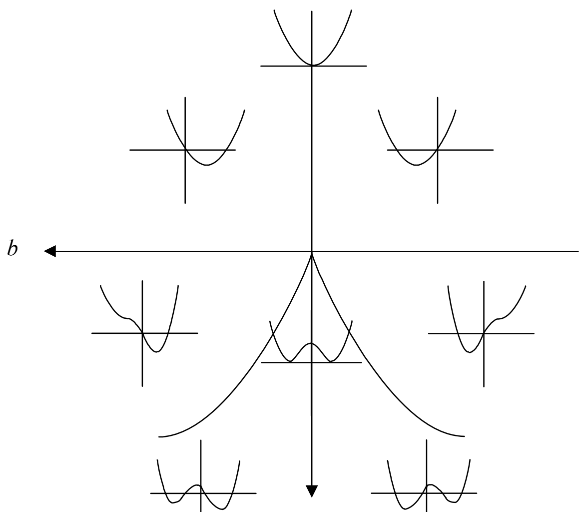


Рис. 5Б.2. Характеристические полиномы для разных значений (a, b)

Предложенный алгоритм позволяет "увидеть" механизмы изменения метрик событий r_{SE}^{ij}, допускаемые группой $G_z = SL(4, R)$. На оси b=0 мы получаем пару метрик Ньютона, одна из которых устойчива, а вторая – неустойчива к изменению параметра b. При b>0 метрика Ньютона соответствует $\lambda \neq 0 > 0$, при b<0 получим $\lambda \neq 0 < 0$.

При $b>0$ минимум, соответствующий g^{ij}, больше, чем минимум, соответствующий r^{ij}, при $b<0$ ситуация обратная. По этой причине физические явления по-разному зависят от досветового и сверхсветового секторов теории. С физической точки зрения это происходит потому, что мы используем разные состояния РИТОВ, а потому различно поведение поля.

Заметим, что характеристические полиномы не меняются при преобразованиях эквивалентности для генераторов симметрии A_s по типу

$$\widetilde{A}_s = Q A_s Q^{-1}.$$

Симметрии, которым подчинены решения уравнений, зависят от Q. Возможна ситуация, когда "ветер симметрий" срывает плоды, но "не ломает" деревьев: решения получаются разные, зависимые от показателя отношения w, а метрики r^{ij}, $n^{ij}(\pm 0)$, g^{ij}, которые входят в уравнения, остаются, хотя бы частично, неизменными.

5.2.3. К системе четырёхметрик для микрофизики

Кроме указанных четырехметрик мы обнаруживаем в матричной группе $PSL(4,C)$ матрицы Картана вида

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix} = c^1, c^2, c^3.$$

Они также задают систему четырехметрик. В этом случае трехмерное пространство неевклидово. В макропрактике мы как бы не сталкиваемся с подобными обстоятельствами. Однако следует помнить, что измерения проводятся эталоном, приготовленным в определенных условиях. Если в самом эталоне заложена евклидовость трехмерия, то как с его помощью обнаружить неевклидовость?

Если же мы рассматриваем структуру самих уравнений физической модели, мы приходим к пониманию, что она допускает использование разных четырехметрик и в разных комбинациях. В этом легко убедиться, рассмотрев спинорные формы уравнений электродинамики. К аналогичным выводам мы приходим при записи уравнений механики в их «калибровочном» виде. Причина такой «свободы» состоит в свободе выбора разных элементов в матричной группе $PSL(4,C)$ для конструирования физической модели. Компенсация этой свободы обеспечивается согласованной свободой в выборе четырехметрик.

Рассмотрим стандартные четырехметрики, привычные нам. Получим соотношения вида

$$E = diag(1,1,1,1) = g_{ik}, r_{ik} = 0{,}5\left(E + c^1 + c^2 + c^3\right) = diag(1,1,1,-1), n_{ik} = 0{,}5\left(g_{ik} + r_{ik}\right) = diag(1,1,1,0).$$

Из них следует, что четырехметрики, привычные для физических моделей, следует рассматривать как вторичные структуры.

Пара приведенных обстоятельств наталкивает на мысль, что объектам и явлениям объективной реальности присущи, скорее, метрики Картана, чем евклидовы и псевдоевклидовы метрики.

Если это так, то малое в евклидовом трехмерии нетривиально соответствует малому для неевклидова трехмерия. Действительно, пусть мы обнаруживаем в евклидовом пространстве величину

$$l^2 = x^2 + y^2 + z^2 = a\,.$$

Рассмотрим то же значение в неевклидовом трехмерии, когда

$$L^2 = \tilde{x}^2 + \tilde{y}^2 - \tilde{z}^2 = a$$

Если величина a мала, в евклидовом пространстве это возможно при незначительных «отклонениях» от начала координат. В неевклидовом пространстве этот же результат достигается многими способами, позволяя значительные «отклонения» от начала координат. Величина

$$\tilde{l}^2 = \tilde{x}^2 + \tilde{y}^2 + \tilde{z}^2 \geq a$$

может быть достаточно большой. В силу этих обстоятельств поведение материи на уровне учета первичных метрик может быть совсем иным, чем на уровне учета вторичных метрик. Это разные физические миры. Они прикасаются друг к другу, но не тождественны один другому. По этой причине микро и макроповедение могут сложно соотноситься друг с другом. Но ещё больше возможностей открывается при соотношении нашего макромира с миром космических масштабов. Очень большое способно очень слабо влиять из-за эффектов пространственной компенсации. Ситуация еще сложнее, если в четырехметрике учитывается временная координата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По-новому проанализирована модель и концепция пространства-времени. Она опирается более всего на динамическую модель релятивистских эффектов в электродинамике, представленную в спинорной форме. Из нее удалось придти к первым, кажущимся реалистичными, моделям частиц света – нотонов. В этом случае естественно появляется система метрик как для пространства размеров, так и для пространства скоростей.

Введены четырехметрики пространства скоростей, ассоциированные с характеристическими полиномами матричной группы унимодулярных преобразований, рассматриваемой в мономиальном представлении. Показано, что таких метрик четыре, в них есть пара метрик Ньютона. Начат анализ возможных применений найденных метрик.

Движения более высоких рангов «требуют» выяснения своей структуры, что очень важно с практической точки зрения. Показаны возможности качественно нового подхода к пространству и времени. Модель расслоенного пространства времени с активными базами и слоями, согласованными друг с другом, адекватна накопленному опыту и стимулирует дальнейшую практику.

ЛИТЕРАТУРА

1.Барыкин В.Н. Новая физика света. Мн.: ООО «Ковчег», 2003, -434 с.
2.Барыкин В.Н. Атом света. Мн.:изд. Скакун, 2001, -228 с.
3.Стинрод Н. Топология косых произведений. – М.: ИЛ, 1953.
4.Стинрод Н., Эйленберг С. Основания алгебраической топологии. - М.: ИЛ, 1958.
5.Номидзу К. Группы Ли и дифференциальная геометрия. – М.: ИЛ, 1960.
6.Doppler Ch. Über das farbige Licht der Doppelsterne und einiger andern Gesterne and Himmels // ABH. Böhm. Ges. -1842. B.2. -S.465.