

10.12. Связь Алсигны с теорией суперструн

Судьи сели, и раскрылись книги.
Библия, Даниил, 7: 9

Изложение данного пункта построено следующим образом. В начале приводятся выдержки из статьи Дмитрия Полякова «Теория суперструн», позаимствованной в Интернете. Далее проводятся параллели с достижениями Алсигны.

«Языковыми "кирпичиками" теории суперструн можно условно назвать конформную и квантовую теории поля, общую топологию, дифференциальную и алгебраическую геометрии и другие математические дисциплины. Поэтому говорить о суперструнах, не употребляя этого языкового наследия минувшего тысячелетия, очень не просто. И все же это возможно в силу того, что в отличие от совершенно абстрактных квантовых теорий в теории суперструн имеет место объект, о котором можно составить некоторое образное впечатление – это и есть суперструна... В представлении современных физиков «суперструна» – это своего рода первичное творение в видимой Вселенной. Этот объект не материален, тем не мене его можно представлять себе приближенно в виде некоей натянутой нити, или, например, скрипичной струны, витиевато извивающейся в десятимерном пространстве–времени.

Летая в десятимерии, суперструна испытывает также и внутренние вибрации. Из этих вибраций (или октав) и происходит вся материя (и, как выяснится далее, не только материя). То есть все разнообразие частиц в природе – это просто разные октавы (степени возбуждения) одного и того же творения – «струны». Есть некоторые тонкости, связанные с необходимостью различать спектры замкнутых и незамкнутых «струн», но сейчас эти подробности лучше оставить без внимания.

Физики задаются вопросами: «Как изучать «струну», если ее невозможно наблюдать?», «Как возникают десять измерений?» и «Как найти правильную компактификацию десятимерия до нашего четырехмерного мира?» Не имея возможности "поймать" «струну», они исследуют не саму «струну», а ее траекторию движения. Подобно тому, как траектория точки – кривая линия, траектория одномерного протяженного объекта (струны) – это двумерная поверхность. Таким образом, математически теория струн – это динамика двумерных случайных поверхностей, вложенных в пространство высших измерений. Каждая такая поверхность называется мировым листом.

Другой инструмент в руках физиков – это теория групп, учитывающая различные симметрии мира. Из симметрии той или иной физической модели часто можно сделать важнейшие выводы о динамике, эволюции, мутации описываемого этой моделью реального объекта. В теории суперструн такой краеугольной симметрией является т. н. репараметризационная инвариантность (или «группа диффеоморфизмов»). Инвариантность эта, говоря очень грубо и приблизительно, означает следующее. Представим себе мысленно наблюдателя, "севшего" на один из мировых листов, "заметаемых" струной. В руках у него – гибкая линейка, с помощью которой он исследует геометрические свойства поверхности этого мирового листа. Так вот, геометрические свойства поверхности, очевидно, не зависят от градуировки линейки. Независимость структуры мирового листа от масштаба "мысленной линейки" и называется репараметризационной инвариантностью (или R-инвариантностью). При кажущейся простоте этот принцип приводит к крайне важным последствиям. Прежде всего, справедлив ли он на квантовом уровне? В классической физике, имеющей дело с масштабами, доступными для нашего непосредственного наблюдения, справедливость R-инвариантности кажется неоспоримой. Но в масштабах действия закономерностей квантовой физики, т. е. в микромире, законы классической физики неприменимы, т. к. начинает работать принцип неопределенности Гейзенберга, т. е. квантовые эффекты. И вот оказывается, что с учетом квантовых поправок репараметризационная инвариантность нарушается!

Оказывается, что существует одна-единственная возможность, при которой Принцип Гейзенберга все-таки не нарушает R-инвариантность макромира. Для этого необходимо признать, что: 1) пространство-время микромира не четырех-, а десятимерно. 2) сохранение R-симметрии на квантовом уровне тесно связано с существованием Духов (т. н. Духов Фаддеева – Попова). Духи – это поля (волны, вибрации, частицы), вероятность наблюдения которых отрицательна. Для рационалиста это, конечно же, абсурд: ведь классическая вероятность любого события лежит всегда между 0 (когда событие наверняка не произойдет) и 1 (когда, напротив, оно произойдет наверняка). Вероятность появления духов квантовой физики, однако, отрицательна. Таково одно из возможных определений духов.

Подведем первые итоги. Мы познакомились с наблюдателем, которого с линейкой сажают на мировой лист. И градуировка линейки, на первый взгляд, произвольна, а мировой лист к этому произволу равнодушен. Это равнодушие (или симметрия) называется репараметризационной инвариантностью (R - инвариантностью, группой диффеоморфизмов). Необходимость увязать «равнодушие» с неопределенностью приводит к выводу о десятимерности микромира.

Десятимерный мир не допускает произвольно градуированной линейки (инструмента измерения), т. е. фиксируется отсутствие репараметризационной инвариантности. В теории суперструн этот ритуал называется фиксацией калибровки. В результате фиксации калибровки и возникают духи Фаддеева – Попова. Именно эти «духи» и обуславливают градуировку истинной линейки. Однако выбор калибровки – это всего лишь чисто экзотерическая, полицейская функция духов Фаддеева – Попова. Экзотерическая, продвинутая миссия этих духов состоит в выборе правильной компактификации и впоследствии – в порождении солитонов и хаоса в компактифицированном мире. Как именно это происходит – вопрос очень тонкий и до конца не ясный; Д. Поляков постарался описать этот процесс как можно короче и нагляднее.

Во всех обзорах по теории суперструн имеется т. н. теорема об отсутствии духов. Эта теорема гласит, что духи хотя и определяют выбор калибровки, тем не менее никак не влияют непосредственно на вибрации струны (вибрации, порождающие материю). Иными словами, согласно теореме, спектр струны не содержит духов, т. е. пространство духов полностью отделено от эманаций материи, а духи – не более чем артефакт фиксации калибровки. Можно сказать, это «духи» – следствие несовершенства наблюдателя, никак не связанное с динамикой струны.

Это – классический результат, в ряде случаев более или менее верный. Однако применимость этой теоремы ограничена, т. к. все известные ее доказательства не учитывают одного крайне важного нюанса. Нюанс этот связан с т. н. нарушением симметрии картин. Что это такое? Рассмотрим произвольную вибрацию струны: например, эманацию света (фотон). Оказывается, существует несколько различных способов описания этой эманации. А именно: в теории струн эманации описываются с помощью т. н. вершинных операторов. Каждой эманации соответствует несколько предположительно эквивалентных вершинных операторов. Эти эквивалентные операторы отличаются друг от друга своими «духовыми числами», т. е. структурой духов Фаддеева – Попова. Каждое такое эквивалентное описание одной и той же эманации называется «картиной». Существует т. н. conventional wisdom, настаивающая на равноценности «картин», т. е. вершинных операторов с различными духовыми числами. Это предположение известно как picture-changing symmetry of vertex operators. Эта conventional wisdom и подразумевается молчаливо при доказательстве теоремы об отсутствии духов. Однако более внимательный анализ показывает, что этой симметрии не существует (точнее, она существует в одних случаях и нарушается в других). Из-за нарушения симметрии картин нарушается в ряде случаев и упомянутая выше теорема. А это значит – духи играют непосредственную роль в вибрациях струны, пространства материи и духи не независимы, но тончайшим образом переплетаются. Пересечение этих пространств и играет важнейшую роль в динамической компактификации и формировании 4-мерного мира». (Выдержки из статьи Д. Полякова в Интернете)

Приведенная выше статья Д. Полякова иллюстрирует, какие колоссальные усилия прикладывает современная физика, чтобы сохранить себя в рамках квантово-механической парадигмы. Как квантовым физикам чрезвычайно трудно осознавать реальность через призму суперструнных теорий, доказывать невероятно сложным путем совершенно очевидные истины.

С позиций Алгебры сигнатур все эти колоссальные трудности, нагроможденные квантово-механическими предрассудками, кажутся легко разрешимыми. Начнем с нарушения репараметризационной инвариантности мира. Алсигна с самого начала определила для себя, что геометрии, описывающие различные слои псевдоповерхности Естества, различны (см. п. 2.5 и табл. 2.2). То есть геометрия, описывающая доминирующую топологию протяженности и формы объектов макромира, может быть подобной, но вовсе не совпадающей с геометрией, описывающей топологию, формы и процессы микромира. Однако в силу единства мирового Естества геометрии, описывающие более крупномасштабные уровни Его протяженности, должны вытекать из геометрий более мелкомасштабных уровней Бытия. С математической точки зрения это достигается посредством усреднения мелкомасштабных метрико-динамических проявлений Бытия с помощью закругления чувствительности «органов зрения» – суть увеличения масштаба рассмотрения. И наоборот, геометрия более низкого уровня Бытия должна вытекать из геометрии более высокого уровня за счет детализации ее тонкой структуры. Данное обстоятельство требует введения единой шкалы измерения длин протяженности и промежутков времени, пронизывающей все слои протяженного Мироздания. Иначе нам никогда не удастся согласовать параметры геометрий различных уровней и слоев единого псевдоповерхностного проявления Глубинного Бытия. В этом смысле никакой репараметризационной инвариантности мира быть не может.

Более того, Алсигна видит, что при сантиметровой градуировке шкалы измерения протяженности и секундном отсчете длительности пространственно-временных осей, пронизывающих все уровни и слои протяженности Мироздания, наблюдается некая «поуровневая симметрия», согласно которой метрико-динамические свойства протяженности микро- и макроструктур оказываются подобными, например: размеры атомов $\sim 10^{-8}$ см, а размеры планет $\sim 10^8$ см; усредненный размер биологической клетки $\sim 10^{-3}$ см, а средние размеры растений и животных $\sim 10^3$ см и т. д. То есть в сантиметрово-секундной градуировке шкал пространства-времени имеет место «поуровневая симметрия» относительно нулевой степени:

... ~10 ⁻²⁴ см	... ~10 ⁻¹⁶ см	... ~10 ⁻⁸ см	... ~10 ⁻³ см	... 10 ⁰ см	... ~10 ³ см	... ~10 ⁸ см	... ~10 ¹⁶ см	... ~10 ²⁴ см ...
Техно- кварки	Кварки	Атомы	Клетки		Организмы	Планеты	Звездные системы	Галактики

Напомним, что 1 см примерно равен ? фаланги человеческого пальца, а одна секунда примерно соответствует 2-м периодам ударов человеческого сердца. По всей видимости, ТВОРЕЦ позаботился, чтобы естественные единицы измерения, отмеченные на теле человека, соответствовали «поуровневой симметрии» Мироздания. Или наоборот, параметры и свойства Мироздания отразились на и в теле человека. Таким образом, проблемы нарушения репараметризационной инвариантности Алсигну совершенно не затрагивают, т. е. данной проблемы в ней просто не существует.

Рассмотрим теперь проблемы, связанные с десятимерностью и компактификацией, терзающие измученные рассудки квантовых механиков и супеструнных гуслиров. Данная и предыдущие главы Алсигны повествуют о том, что форма и метрико-динамическое поведение элементарных «частиц» («электронов», «позитронов», «протонов», «нейтронов») и их взаимодействие вполне удовлетворительно описываются интервалом

$$\begin{aligned} \langle ds \rangle^2 = \sum g_{ij} dx^i dx^j = & g_{00} dx^0 dx^0 + g_{10} dx^1 dx^0 + g_{20} dx^2 dx^0 + g_{30} dx^3 dx^0 + \\ & + g_{01} dx^0 dx^1 + g_{11} dx^1 dx^1 + g_{21} dx^2 dx^1 + g_{31} dx^3 dx^1 + \\ & + g_{02} dx^0 dx^2 + g_{12} dx^1 dx^2 + g_{22} dx^2 dx^2 + g_{32} dx^3 dx^2 + \\ & + g_{03} dx^0 dx^3 + g_{13} dx^1 dx^3 + g_{23} dx^2 dx^3 + g_{33} dx^3 dx^3, \end{aligned} \quad (10.148a)$$

где g_{ij} – 16 компонент метрического тензора:

$$g_{ij} = \begin{pmatrix} g_{00} & g_{10} & g_{20} & g_{30} \\ g_{01} & g_{11} & g_{21} & g_{31} \\ g_{02} & g_{12} & g_{22} & g_{32} \\ g_{03} & g_{13} & g_{23} & g_{33} \end{pmatrix} \quad (10.148б)$$

Однако в силу симметрий микромира некоторые компоненты метрического тензора (10.148б) оказываются жестко взаимосвязанными, в частности все $g_{ki} = g_{ik}$. Поэтому из 16 компонент g_{ij} метрического тензора (10.148б) оказываются независимыми только 10!

Интересно, что физиология говорит, что человек делает в среднем 16 вдохов, а стало быть, и 16 выдохов в минуту. Сколько вдохов – столько вздохов, сколько выдохов – столько благословлений.

Переобозначим теперь компоненты метрического тензора следующим образом:

$$u_{ij} = \begin{pmatrix} u_{00} & u_{10} & u_{20} & u_{30} \\ 0 & u_{11} & u_{21} & u_{31} \\ 0 & 0 & u_{22} & u_{32} \\ 0 & 0 & 0 & u_{33} \end{pmatrix}, \quad (10.148в)$$

где

$$u_{jj} = g_{jj}, \quad u_{ij} = g_{ij} + g_{ji} = 2g_{ij}. \quad (10.148г)$$

Перепишем (10.148а) с учетом приведенных обозначений

$$\langle ds \rangle^2 = u_{ij} dx^i dx^j, \quad (10.148д)$$

где с учетом (10.148в) не равны нулю только 10 слагаемых. Поэтому в таком виде интервал $\langle ds \rangle$ вполне может интерпретироваться как элемент длины в десятимерном пространстве (точнее в двоично-десятичном пространстве, в силу того, что сигнатура (10.148а) и соответственно (10.148д) может быть как (+ – – –) так и (– + + +). При этом элемент такой десятимерной длины $\langle ds \rangle$ вполне подходит на роль «струны», фигурирующей в теории суперструн.

Если, однако, найдутся оппоненты, которые укажут на то, что в десятимерном пространстве десять осей, поэтому компонент метрического тензора 10-мерного пространства должно быть не десять, а $10 \cdot 10 = 100$, то Алсигне есть что ответить и на это. Только в этом случае нужно обратиться уже к ультраметрике (5.101):

$$ds_\phi^2 = c_{ij}^{(1)} d\xi^i d\xi^j + c_{ij}^{(2)} d\xi^i d\xi^j + c_{ij}^{(3)} d\xi^i d\xi^j + c_{ij}^{(4)} d\xi^i d\xi^j + c_{ij}^{(5)} d\xi^i d\xi^j + c_{ij}^{(6)} d\xi^i d\xi^j + c_{ij}^{(7)} d\xi^i d\xi^j + c_{ij}^{(8)} d\xi^i d\xi^j + c_{ij}^{(9)} d\xi^i d\xi^j + c_{ij}^{(10)} d\xi^i d\xi^j + c_{ij}^{(11)} d\xi^i d\xi^j + c_{ij}^{(12)} d\xi^i d\xi^j + c_{ij}^{(13)} d\xi^i d\xi^j + c_{ij}^{(14)} d\xi^i d\xi^j + c_{ij}^{(15)} d\xi^i d\xi^j + c_{ij}^{(16)} d\xi^i d\xi^j, \quad (10.148e)$$

где

$$\text{sign}(c_{ij}^{(a)(b)}) = \begin{pmatrix} (++++)^{00} & (+++-)^{01} & (---)^{02} & (---)^{03} \\ (---)^{10} & (---)^{11} & (---)^{12} & (---)^{13} \\ (---)^{20} & (---)^{21} & (---)^{22} & (---)^{23} \\ (---)^{30} & (---)^{31} & (---)^{32} & (---)^{33} \end{pmatrix}, \quad (10.148ж)$$

в которой уже $16 \cdot 16 = 256$ компонент ультраметрического тензора. Но если, как и прежде, полагать, что имеет место однозначная симметрия $c_{ij}^{(a)(b)} = c_{ji}^{(a)(b)}$, или $c_{ij}^{(a)(b)} = c_{ji}^{(b)(a)}$, или однозначная асимметрия $c_{ij}^{(a)(b)} = -c_{ij}^{(b)(a)}$, или какая-либо еще однозначная связь компонент, то и в самом деле из 256 компонент ультраметрического тензора останутся независимыми только 100. По десять для десяти независимых сигнатур. Дело в том, что, как видно из (10.148ж), сигнатуры также взаимосвязаны однозначной асимметрией

$$\text{sign}(c_{ij}^{(a)(b)}) = -\text{sign}(c_{ij}^{(b)(a)}). \quad (10.148з)$$

При этом корень ультраметрики ds_ϕ может претендовать на роль «суперструны», витающей в 10-мерном пространстве.

Проблемы компактификации в Алсигне так же не существует просто потому, что она устроена так, что при усреднении фундоскопических флуктуаций псевдоповерхности Естества, описываемых ультраинтервалом (10.148e), мы переходим к интервалу (10.148a), описывающему флуктуации пико-фермископического уровня Бытия. А при усреднении и этих флуктуаций мы плавно переходим к 4-мерному миру Минковского, описываемому усредненно-усредненной метрикой

$$\langle ds \rangle^2 = \eta_{ij} dx^i dx^j = c^2 dt^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2. \quad (10.148e)$$

Согласно общей теории относительности планетарный уровень псевдоповерхности Естества, т. е. поведение звезд и планет, и околозвездного и околопланетного пространства-времени, вновь описывается 16-компонентной метрикой (10.148 а). Но данный феномен Алсигна, кроме констатации справедливости предположения о существовании «поуровневой симметрии», пока объяснить не может.

Идея многомерности присутствует и в Каболе. Суть этой идеи отражается в следующем пиате [107]:

1. Когда человек стоит на солнце, его тело отбрасывает тень. Тень имеет длину и ширину, но не имеет толщины: она двумерна. Чтобы тень подняла «руку», руку должен поднять человек. С тенью можно поговорить, но она не ответит.

2. Тело человека имеет три измерения: длину, ширину и толщину. Благодаря этому дополнительному измерению тело может постичь природу тени и заставить свою тень двигаться, совершая соответствующие движения.

3. Над телом, вокруг него, рядом с ним или внутри тела находится сущность еще более высокого уровня – сущность многомерная. Она понимает природу и нужды человека на гораздо более высоком (глубоком) уровне, нежели сам человек.

4. Чтобы перейти на более высокий уровень духовного развития, человек должен, образно выражаясь, «поднять руки». Тогда, быть может, высшая, многомерная Сущность тоже «поднимет руки», что повлечет за собой новые события в жизни человека.



