СТАВИТЬ ЛИ ЗНАК РАВЕНСТВА МЕЖДУ ЯВЛЕНИЯМИ КВАНТОВОЙ ЗАПУТАННОСТИ «ЭПР» И «МОСТОМ ЭР»?

Кулак Л.А. (Антония Ильинская)

Член МНОО МАИТ. Инжернер, независимый исследователь в области Фрактального Синтеза и Лингвистической Физики соответствующего сектора МИГЭП (Международный Институт Гуманитарных и Экологических Проектов) в составе ОО МАИТ (Общественное Объединение Международная Академия Информационных технологий). Флорида, США. Торонто, Канада. Минск Беларусь.
Email: antoniyau@yahoo.com

*«**Квантовая физика срочно нуждается в новых образах и идеях, которые могут возникнуть только при глубоком пересмотре принципов, лежащих в её основе**».*
Нобелевский лауреат Луи де Бройль.

АННОТАЦИЯ.

Как это известно, в науке физике существуют два теоретических предложения – это квантовая запутанность и «червоточины». Квантовая запутанность предсказана в рамках развития квантовой механики и описывает связь между удалёнными элементарными частицами за рамками стандартных взаимодействий. «Червоточины» предсказаны в рамках Общей Теорией Относительности (ОТО) и представляют собой «туннели», связывающие отдаленные участки пространства-времени.

Исторически за этими явлениями закрепились названия, составленные из первых букв фамилий авторов статей, в которых эти теоретические предложения впервые были опубликованы: за квантовой запутанностью – «***ЭПР***», а за космическими туннелями – «***мост ЭР***».

В данной статье предложено вернуться к началу возникновения этих теоретических предложений и к тем первоисточникам, в которых эти предложения были выдвинуты. Исходя из проведенного анализа, показано, что в последующих рассуждениях исторически были допущены некорректные выводы, которые повлекли за собой соответствующую логическую цепочку суждений на основе аппарата алгебры, что подвело к гипотетическому предложению об эквивалентности эффекта «***ЭПР***» и «***моста ЭР***». В данной работе предложено геометрическое решение данного вопроса на основе онтологии принципа комплементарности.

Автором сделано приложение геометроаналога принципа комплементарности листа Мёбиуса для визуализации процесса филаментарного расщепления «квантового объекта» и демонстрации образования тех взаимосвязей, которые актуализируются при фибрации магнитной петли. Формопредставление магнитной петли рассмотрено на основе природной комплементарной дуальности, которая геометрически заключает в себе инверсный разворот на 180 градусов и представляет собой зеркально асмметричную взаимосвязь составляющих одного целого. Геометрические преобразования наглядно демонстрируют функциональную разницу между эффектом «***ЭПР***» и «***мостом ЭР***» и приводят к разрешению вопроса об их эквивалентности. Содержание этой статьи является более сжатым вариантом содержания указанных работ [28] [31] [32] [33] [34]

«Не следует допускать вырождения всех других познавательных органов за счет развития одного рационального анализа».
Нобелевский лауреат В. Гейзенберг.

В 2013 году появилась работа Хуана Малдасена из Университета в Принстоне и Леонарда Сасскинда из Стэнфордского университета, предлагающая эквивалентность двух абсолютно разных явлений: эффект «***ЭПР***» и «***мост ЭР***». [1]

Эта предложенная эквивалентность существует пока в качестве гипотезы и привлекательна тем, что повлекла за собой те последствия, когда с помощью математического аппарата алгебры делаются неоднократные попытки доказать, что эффект «ЭПР» и «мост ЭР» эквивалентны. [10] [11] [12] [13] [14]



[42]

Несмотря на прилагаемые усилия, доказательства пока ещё не получены. Чтобы понять, можно ли вообще эти доказательства получить и в чём **фундаментальная разница** между этими двумя явлениями, необходимо вернуться к тем истокам или в то начало, когда были опубликованы самые первые работы по этой теме, и посмотреть, что именно имели ввиду авторы первых публикаций и соответствует ли это тому, какое представление сформировалось к текущим дням.

Почему необходим возврат в начало? Потому что, если на каком-то начальном этапе была совершена ошибка или сделаны некорректные выводы, то это влечёт за собой цепочку ошибочных суждений, которые по итогу приводят к кризисной ситуации, и становится очевидным, что целая область науки движется в неправильном направлении, что по сути и происходит с квантовой физикой.

Начнём с фактов, которые отметил в своём последнем интервью журналу ***Scientific American*** лауреат премии «за прорыв в физике» 2025 года и лауреат Нобелевской премии 1999 года физик-теоретик Герард т`Хоофт. Интервью опубликовано 8 апреля 2025 года под названием ***«Квантовая физика на неверном пути, говорит лауреат премии за прорыв в физике Герард 'т Хоофт».*** [2]

Наряду с акцентом на том, что квантовая физика движется в неправильном направлении, физик-теоретик обозначил ряд аспектов неверного пути, одним из которых

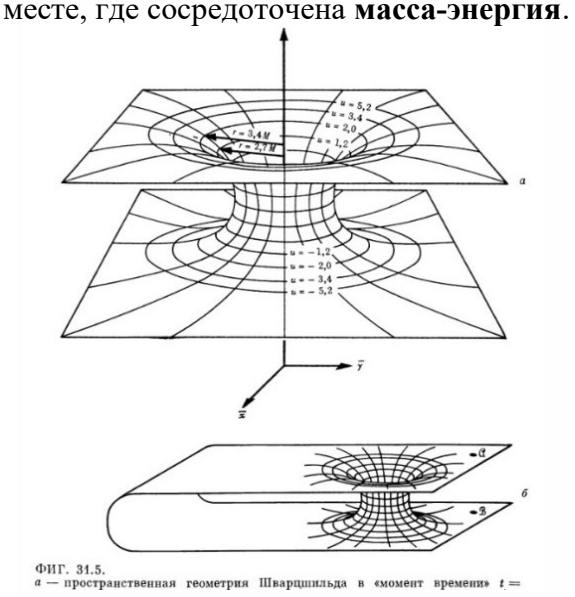
является следующий: «Люди отказываются оставить идею, что квантовая механика – это какая-то странная сверхъестественная особенность частиц, которую мы никогда не поймем. Нет! **Мы поймем, но сначала нам нужно сделать шаг назад.** И это всегда мой посыл в науке в целом: прежде чем вы что-то поймете, просто сделайте несколько шагов назад. **Возможно, вам придется сделать большой маршбросок назад, вернуться к началу.** Вот моё мнение о том, почему мы не совершаем прорывов. Мы должны думать о вещах по-другому». [2]

Выражая полное согласие с позицией физика-теоретика в том, что необходимо вернуться к началу, хочу подчеркнуть, что этот же акцент сделан мною в авторской монографии «Субстанция. Атом. Теория Всего» [28], а также эту же мысль я неоднократно высказываю в ряде последующих научных работ, посвящённых приложению **геометрического формата** предложенной мною самосогласованной концепции на онтологии принципа комплементарности к ответам на ряд основных трудноразрешимых вопросов теоретической физики. [4]

Достаточное количество приложений показывает эффективность и доминирующее значение геометрического подхода в том, чтобы выявить те точки, где что-то пошло в неверном направлении, взглянуть на достигнутое с нового фокуса зрения и получить необходимые ответы, касающиеся неотвеченных вопросов теоретической физики: представления магнитого монополя, зарядов и их квантования, строения атома, гравитации, квантовой запутанности, гидромагнитного динамо, и многое иное. [31]-[34]

Данная статья посвящена приложению предложенного геометрического формата к вопросу, связанному с явлениями «***ЭПР***» и «***мост ЭР***». Для освещения этой темы вернёмся в тот исторический период создания ОТО и Квантовой Механики, который ознаменовал начало следующего периода развития современной науки физики, и начнём анализ с явления «***мост ЭР***».

В 1915 году А. Эйнштейн опубликовал уравнения ОТО [5], [6]. Через несколько месяцев германский астрофизик К. Шварцшильд нашёл для них простое и красивое решение, получившее известность как «***пространство Шварцшильда».*** [7]. Геометрия решения указывала на то, что **пространство имеет форму двух параллельных листов**, соединённых друг с другом мостом в виде «горловины» или сдвоенной вихревой воронки в том месте, где сосредоточена **масса-энергия**.



ФИГ. 31.5.
а — пространственная геометрия Шварцшильда в «момент времени» $t =$

Следом, исходя из этой геометрии, А. Эйнштейн и Н. Розен сделали математическое открытие, которое сводилось к тому, что конструкция Шварцшильда является решением не только для уравнений гравитации ОТО, но и одновременно для уравнений электромагнетизма Максвелла. [9]

Это указывало путь к постижению не только того, как устроены элементарные частицы материи, но и того, каким образом гравитация и электромагнетизм оказываются разными сторонами одной и той же природы вещей.

В июле 1935 года была опубликована статья А. Эйнштейна и Н. Розена с этим открытием: «***Проблема частиц в общей теории относительности***». [9]

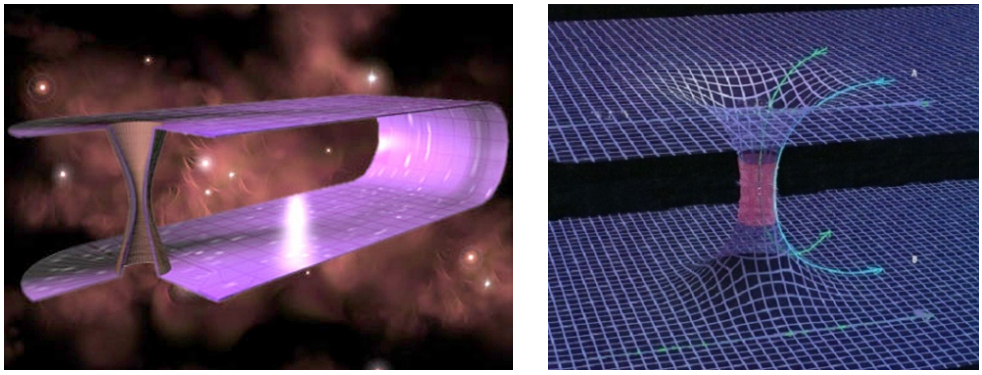
Стоит особенно подчеркнуть, что указанная статья Эйнштейна-Розена **была посвящена физике микромира**, а не космологии.

В поисках более естественных и постижимых альтернатив, чем квантовая механика, авторы искали пути для описания частиц на основе органичного объединения уравнений электромагнетизма Максвелла и Общей Теории Относительности (эйнштейновых уравнений гравитации). В ходе этого поиска учёным удалось отыскать решение, которое в равной степени укладывалось как в уравнения гравитации, так и в комбинированную систему, объединяющую ОТО и уравнения электромагнетизма.

В аннотации к работе [9] сказано: *«Авторы исследуют возможность атомистической теории материи и электричества, которая, исключая сингулярности поля, не использует никаких других переменных, кроме $g_{\mu\nu}$ общей теории относительности и ϕ_μ теории Максвелла. Рассмотрев простой пример, они пришли к необходимости слегка изменить уравнения гравитации, которые затем допускают регулярные решения для статического сферически симметричного случая. Эти решения включают математическое представление физического пространства пространством из двух идентичных листов, причем частица представлена «мостом», соединяющим эти листы. Наиболее естественной элементарной заряженной частицей оказывается частица с нулевой массой. Ожидается, что система из многих частиц будет представлена регулярным решением уравнений поля, соответствующим пространству из двух идентичных листов, соединенных многими мостами. В этом случае, из-за отсутствия сингулярностей, уравнения поля определяют как поле, так и движение частиц. Многочастичная задача, которая определила бы ценность теории, до сих пор не рассматривалась».* [9]

Как это видно из аннотации, расчетами было продемонстрировано, что если рассматривать физическое пространство в виде совокупности из двух идентичных листов (или мембран), то **элементарная частица материи** представляет собой «**мост**», соединяющий два этих листа.

В гипотезе «***мост ЭР***» решение Шварцшильда и его иллюстрация были взяты за основу для представления частицы как **трубки-перемычки** или микроскопически малого «моста» через пятое измерение, соединяющего два 4D-листа параллельных пространств. На этом описании гораздо позднее были созданы иллюстрации, представленные ниже.



«***Мост Эйнштейна-Розена***»

Как отмечено авторами [9], особую привлекательность конструкции «***мост ЭР***» придавало то, что в ней удалось избавиться от сингулярностей, где радиус области устремляется к нулю, концентрация энергии – в бесконечность и любая физика-математика перестает работать.

Благодаря оригинальному решению уравнений с помощью «***моста ЭР***», из-за отсутствия сингулярностей оказалось возможным определять не только поле, но и движение частиц в этом поле.

Из общей логики предложенной конструкции естественным образом следовало, что и **атомы материи** как системы из совокупности частиц должны представляться аналогично – обычным решением для уравнений поля, соответствующих пространству из двух идентичных листов, соединенных друг с другом через множество «***мостов ЭР***».

Далее факты истории таковы, что оставленную на будущее проблему со множеством частиц авторам решить не удалось. Также в эту двухлистовую концепцию пространства и материи не получилось встроить и экспериментально установленные эффекты квантовой физики.

По этой причине связь «***моста ЭР***» с миром частиц микрофизики отошла на задний план. А метаморфоза состояла в том, что эту работу А. Эйнштейна и Н. Розена стали упоминать как самое первое научное исследование, где математически строго была продемонстрирована возможность существования так называемых «кротовых нор» (wormholes) в пространстве-времени, за которыми и закрепилось название «***мост Эйнштейна-Розена***» или кратко «***мост ЭР***».

Этот акцент был сделан с подачи Дж. Уилера, и с тех пор основная часть физиков считает, что в статье [9] речь идёт о туннелях-переходах, которые кратчайшим путём соединяют области вселенной, разнесённые на дальние расстояния. До текущих дней, ведя рассуждения о «кротовых норах», практически никто не вспоминает, как именно называлась исходная статья авторов и **в каком конкретно контексте** родилась идея – «***мост ЭР***».

В результате данный феномен ОТО с подачи Дж. Уилера вошёл в историю науки как **короткий туннель** в пространстве-времени или космическая «***кротовая нора***». Поэтому понимание «***моста ЭР***» чаще всего связывают именно с космологическими теориями, но не с тем, что именно имелось ввиду исходно, а именно, – это была попытка авторов отобразить **базовый элемент природы** или в терминологии текущей парадигмы – **геометрическую структуру самой элементарной частицы**, из которой состоит материя.

Возвращаясь к историческим фактам относительно **квантовой запутанности**, необходимо отметить тот же **1935 год**.

В мае 1935 года была опубликована статья А. Эйнштейна, Б. Подольского и Н. Розена «***Можно ли считать полным квантово-механическое описание природы?***». [8]

В данной статье А. Эйнштейну, Б. Подольскому и Н. Розену удалось выдвинуть чрезвычайно мощный с математической точки зрения аргумент о том, что у квантовой механики все ещё имеются проблемы с непротиворечивым описанием законов в основе работы микромира.

В фундаментальных квантовых уравнениях авторы выявили противоречие – принципиальную возможность для мгновенных взаимодействий между частицами в полной независимости от разделяющих их расстояний. То есть, если исходно две частицы были в одной квантовой системе, а затем их разделяли и разносили на любую дистанцию, то, как свидетельствуют формулы, изменение состояния одной из частиц моментально должно сказываться на изменении состояния другой.

Со временем выявленный в исследовании парадокс получил по фамилиям авторов собственное имя – «***ЭПР***», а с подачи Эрвина Шредингера новый квантовый феномен стали именовать по-немецки ***Verschränkung*** и по-английски ***Entanglement.***

В обозначенный период времени не было никаких экспериментальных доказательств ни за, ни против квантовой запутанности далеко разнесённых частиц.

Десятилетия спустя технический уровень экспериментальной физики позволил реально воспроизвести «мысленный опыт» ***ЭПР*** и надежно подтвердить, что сцепленные квантовые частицы способны мгновенно взаимодействовать независимо от разделяющего их расстояния. Самый первый из таких экспериментов был предложен и проведён выпускником Калифорнийского технологического института Джоном Клаузером [40] в 1969 и 1972 годах соответственно. Его результаты основаны на теореме Белла, разработанной теоретиком ЦЕРНа Джоном Беллом.

Более того, такая квантовая механика теперь работает не только на очень малых, но и на очень больших расстояниях. Китайский спутник связи с квантовым шифрованием Micius использует квантовую запутанность фотонов, разделённых тысячами километров.

Итак, исторический анализ показывает, что исходно «***мост ЭР***» имеет отношение к структурному представлению элементарной «частицы» (**базовому элементу природы**), а явление «***ЭПР***» касается «частиц», которые исходно были в одной квантовой системе, иначе говоря, принадлежали одному цельному структурному образованию, а затем при разделении были разнесены пространственно.

Впоследствии в истории науки понимание «***ЭПР***» и «***моста ЭР***» развивалось большей частью в космологии и увязывалось с содержанием новых теорий и в частности ***голографического принципа***. В результате в ряде современных работ математиков-физиков понимание этих двух разных явлений трансформировалось в следующее логику: квантовая запутанность (***ЭПР***) между двумя разнесёнными в пространстве чёрными дырами и соединяющая их «кротовая нора» (***ЭР***) – это разные стороны одного и того же феномена и между ними действует принцип эквивалентности.

В своей совместной работе «***Cool horizons for entangled black holes***» [1] Х. Малдасена и Л. Сасскинд лаконичным языком формул обосновали равенство **ЭПР** = **ЭР**, которое считается верным, по меньшей мере, для условий чёрных дыр. При этом авторами сделано и более общее предположение, что подобного рода «кротовые норы» или «***ЭР мосты***» «могут иметь место и для более общих случаев запутанных состояний», а именно, есть все основания искать аналогичную **ЭПР = ЭР** эквивалентность и для квантовых частиц.

Вслед за этими выводами появился ряд новых результатов в развитии этой же темы. Две созвучные статьи, посвященные квантовой запутанности в условиях микрофизики частиц, были опубликованы **в ноябре 2013 года** в журнале ***Physical Review Letters***. [10], [11].

В статьях авторами отмечается, что благодаря предшествовавшим исследованиям на базе голографического принципа уже известно, что два квантово сцепленных кварка математически можно представлять как концы концептуальной струны в пространстве более высокой размерности. При такой переформулировке задачи определенные вычисления для этой системы производить оказывается существенно легче.

Опираясь на результаты предшествовавших исследований, а также и в соответствии с голографическим принципом К. Йенсен и А. Карх в своём теоретическом исследовании проанализировали то, как выглядит физика запутанной пары кварк-антикварк. [10]

Автор другой статьи, Ю. Зоннер, получил аналогичный им теоретический результат в условиях, когда порождение и разлет кварк-анткварковой пары происходит в сильном электрическом поле (эффект Швингера). [11]

Поясняя эти результаты **через призму голографического принципа** и AdS/CFT-соответствия, один из авторов исследований, А. Карх подчеркнул следующую особенность выявленной эквивалентности или дуальности. Расчеты в мире 3D были сделаны для элементарных частиц, которые функционируют в согласии с законами квантовой механики и запутаны между собой струнной связью. Но, как отмечает автор, **это мир без гравитации.** Поэтому следует понимать, что «кротовая нора» и запутанная пара частиц не живут в одном и том же пространстве. Однако **с математической точки зрения эти системы эквивалентны.**

Живут или не живут эти объекты в одном просранстве – это следующий интересный вопрос. И не в укор данным теоретическим исследованиям будет сказано, но необходимо констатировать тот факт, что к текущим дням тенденция, наблюдаемая в математической физике такова, что обнаруживаемые в теориях математические результаты дают энергичный толчок к развитию очень мощного и красивого математического аппарата алгебры, но который уже абсолютно никак не связан с физикой как наукой о природе вещей и наблюдаемыми в природе явлениями. «Представлять математически», исходя из результатов алгебраических вычислений, и представлять физически в наглядном виде, исходя их параллелей и аналогий в реальной действительности, – это могут быть по сути совершенно разные вещи.

Несомненно, что параллели данных эффектов ЭПР и ЭР существуют и на более крупных уровнях масштабирования согласно голографического свойства или Закона Аналогий. Тем не менее и во избежание путаницы, неплохо разобраться с этими эффектами там, где они возникли исходно.

Мощный аппарат современной математики развит уже до такой степени, что с помощью специально подобранных формул и подгонки свободных параметров в уравнениях стало возможным обосновать практически любую теорию, выдвигаемую теоретически, особенно с размножившейся армией «частиц», которые никогда не наблюдаются в природе, но с помощью силовых методов исследования постулируются в экспериментах на коллайдерах.

Что касается разрешения фундаментальной проблемы объединения квантовой теории и гравитационного взаимодействия, получившей общее название «квантовая

гравитация», многие ученые продолжают надеяться на непротиворечивое «слияние двух фундаментов» – Стандартной Модели и ОТО А. Эйнштейна. Другие разрабатывают существенно иные подходы, такие, как теории струн, петлевая квантовая гравитация, теория твисторов и иное.

Однако без онтологического наблюдения и выявления **исходной Геометрии пространства** алгебраизация теорий в отсутствие ОБРАЗА вряд ли сможет дать конечный продуктивный результат.

И, как абсолютно верно даёт направление мысли физик-теоретик Г т`Хоффт:

«**Истинные ответы, несомненно, должны исходить из включения силы гравитации**. На первый взгляд может показаться трудным поверить, что такая чрезвычайно слабая сила могла бы вызвать столько хаоса в теоретической конструкции, такой как Стандартная модель.

Однако дело в том, что если гравитация действительно соответствует кривизне пространства и времени, как мы должны заключить из успехов общей теории относительности Эйнштейна, то квантовая механика предсказывает квантовые флуктуации в этой кривизне, которые на самых малых масштабах расстояний выходят из-под контроля.

Это означает, что либо теория гравитации, либо квантовая механика, либо **обе должны быть заменены какой-то высшей парадигмой**, когда мы хотим описать физику на масштабах расстояний меньших, чем 10-33 СМ. **Какая бы это ни была парадигма, она, вероятно, полностью изменит наше понимание фундаментальных взаимодействий, ответив на все наши нынешние вопросы одним махом**». [3]

В дополнение приведу ещё несколько примеров из публикаций относительно освещаемого вопроса ***ЭР*** и ***ЭПР***.

В июне 2015 года ***Physycal Review Letters*** была опубликована статья Lin, Marcolli, Ooguri, Stoica, «***Locality of Gravitational Systems from Entanglement of Conformal Field Theories***», [12]

«Формула Рю-Такаянаги связывает энтропию запутанности в конформной теории поля с площадью минимальной поверхности в её голографическом дуале. Мы показываем, что это соотношение может быть обращено для любого состояния в конформной теории поля для вычисления тензора энергии-импульса объема вблизи границы объёмного пространства-времени, восстанавливая локальные данные в объёме из запутанности на границе». [12]

«В этом письме мы получили новое понимание того, как возникает пространство-время в голографической установке. Мы обнаружили, что уравнение (25) выражает локальную плотность энергии в теории гравитации, используя данные квантовой запутанности в граничной теории, и что универсальные свойства запутанности, такие как положительность и монотонность относительной энтропии, можно интерпретировать как условия положительности для объемной плотности энергии». [12]

Research Article **февраля 2019** года в журнале ***International Journal of Cosmology, Astronomy and Astrophysics*** под названием «***New groups to ER=EPR conjecture»,*** автор Yonghong Liu предлагает, как это описано в аннотации, «новое и простое, но строгое и обширное доказательство гипотезы ER=EPR, используя некоторую идентичность па-групп. Таким образом, мы можем сказать, что гипотеза верна». [13]

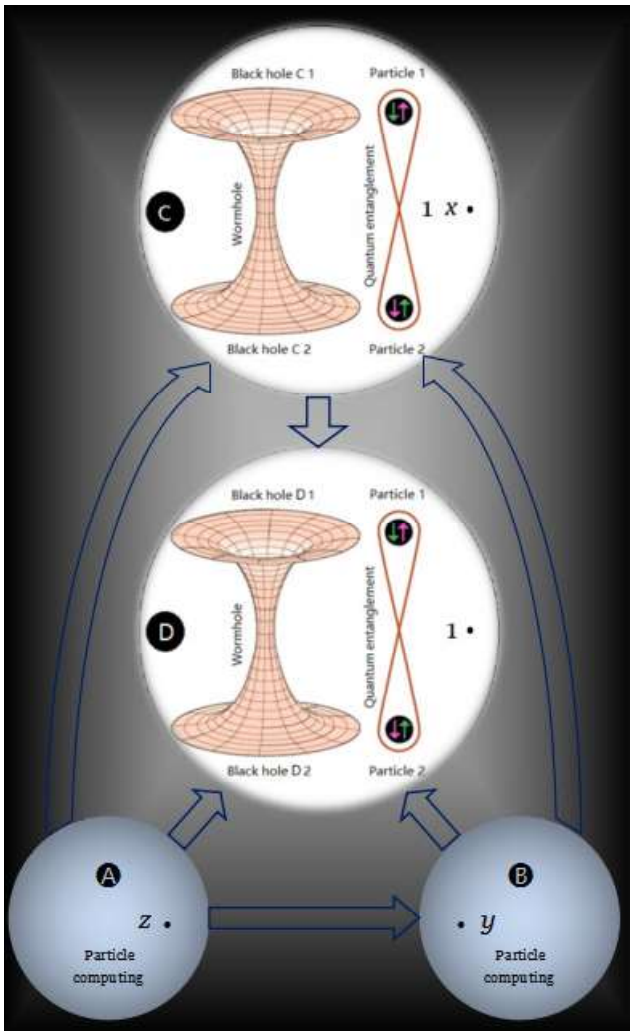


Figure 3. The figure shows the particles of entanglement in the two wormholes. [13]

В марте 2022 была опубликована статья «***The "ER = EPR" Conjecture and Generic Gravitational Properties: A Universal Topological Linking Model of the Correspondence between Tripartite Entanglement and Planck-Scale Wormholes***», авторы Elias Zafiris* and Albrecht von Müller. [14]

В аннотации отмечается следующее:

«Гипотеза относится к идее о том, что мосты пространства-времени Эйнштейна-Розена (ER) и квантовая запутанность Эйнштейна-Подольского-Розена (EPR) могут рассматриваться как дуально эквивалентные.

Поскольку мосты ER относятся к связности между черными дырами, гипотеза «ER = EPR» подразумевает, что черные дыры, соединенные мостами ER, запутаны, и наоборот, что запутанные черные дыры соединены мостами ER. Однако пример максимально запутанного трехчастного (GHZ) квантового состояния указывает на необходимость разработки модели неклассических мостов ER масштаба Планка, выходящей за рамки стандартного описания этих мостов в пространстве-времени.

Основываясь на топологической структуре максимально запутанного состояния GHZ, мы предполагаем, что универсальная топологическая связь, называемая кольцами Борромео, предоставляет особую связующую структуру, которая способна раскрыть

эквивалентность между запутанностью и червоточинами и, таким образом, рассмотреть справедливость гипотезы «ER = EPR» за пределами исходного контекста соответствия AdS/CFT.

Как следствие, мы предлагаем явное построение различимых расширений гладкого классического пространственно-временного многообразия, происходящего при переходе к режиму квантовой гравитации в соответствии с естественно индуцированным физическим критерием гравитационных общих свойств, вытекающих из этой внутренней топологической квалификации гипотезы «ER = EPR»». [14]

Наглядно топологическую связь, схожую с «кольцами Барромео» можно получить с помощью бумажного эксперимента с лентой Мёбиуса, стороны которой соединены в одну топологию через три разворота на 180 градусов. Эксперимент заключается в разрезании ленты вдоль линии кривизны и получении топологически сцепленных колец. В плане использования геометрического подхода авторы этого теоретического предложения находятся на правильном пути. Но используемые кольца Барромео (рис.?) являются искусственным математическим образованием. Для того, чтобы это было приближено к реальности необходимо провести реальный физический эксперимент получения топологического узла из трёх колец и увидеть результаты, которые позволят более продуктивно ответить на вопрос, верна ли выдвинутая гипотеза или нет.

Результаты с использованием бумажного эксперимента, визуализирующего универсальный способ множения через раздвоение с удвоением и получение составляющих, комплеменарно связанных в топологические узлы, показаны ниже.

Приводя выше всю последовательность фактов в развитии темы «***мост ЭР***» и «***ЭПР***» и теоретических предложений по доказательству их эквивалентности, следует подчеркнуть, что, как это видно из содержания теоритеских предложений, главным действующим лицом, на которое опираются объяснения этих фактов в современных представлениях, является математический аппарат алгебры. Но проблема точного распознавания соотношения этих эффектов в двух мирах – микро-мире и макро-мире – остаётся именно в том, что базовые математические выкладки алгебры и в частности Стандартной Модели не включают гравитацию.

Что касается именно гравитации, то научно установленным фактом остаётся тот, что **до настоящего времени гравитацию не удаётся «втиснуть» в масштаб микромира и до сих пор ей нет объяснения в космологии**. А если состояние дел таково, то тогда каким же образом можно разрешить вопрос и сделать выводы о том, что «***мост ЭР***» и «***ЭПР***» эквивалентны?

Мнение о том, что **с математической точки зрения эти системы эквивалентны**, ещё не означает, что это можно принимать за окончательный вывод для реальности, как бы красиво это ни демонстрировал математический аппарат. Выявленная математическая тождественность этих явлений может указывать на факт, что каждое из явлений («мост ЭР» и эффект «ЭПР») является онтологической природной дуальностью, но **это не означает их природную эквивалентность между собой**.

Дуальный означает сдвоенный, двойной, но двойственно противоположный, а более корректно – **комплементарно противоположный**.

Понимание наличия природной дуальности имеет прямое отношение к вопросу онтологии принципа комплементарности, признанного на сегодняшний день фундаментальным. Его всеобъемлющность указывает на тот факт, что он является той природной **универсальной дуальностью**, которая присутствует в основе ВСЕГО.

Примером этого являются наиболее известные бытийные дуальности: противоположные электрические заряды, элементы бинарной логики, нити ДНК, два биологических пола, явление магнетизма, электромагнетизма, полушария мозга, система дыхания, кровообращения и пищеварения и т.д. и т.п.

Все структурные образования Миропорядка в своей основе содержат Информационный Ген (ИнфоГен) ***комплементарной дуальности*** в качестве базового включения и как **универсальный субстанциональный шаблон** на эфирном материальном носителе Квантовой Среды – магнитных монополях, из которых как из затравочных элементов формируются все объекты космического пространства. [28]

Каркасные свойства эфирных магнитных монополей передаются ИнфоГенетически всем порождаемым объектам и остаются в них тем субстанциональным ***первичным ингредиентом***, о котором говорит в своей книге Нобелевский лауреат Ф. Вильчек:

«Имеется некий первичный ингредиент физической реальности, который наполняет собой пространство-время и из которого формируется всё остальное.

Каждый фрагмент или элемент пространства-времени имеет одни и те же ***базовые свойства****, такие же, как у любого другого фрагмента.*

И этот первичный ингредиент реальности является ***живым****, поскольку постоянно наполнен* ***квантовой активностью.***

Именно это делает космос многослойным сверхпроводником (или иначе, сверхтекучим флюидом с целым спектром разных свойств)». [46]

В свою очередь Нобелевский лауреат Х. Альвен указывал на магнитную природу этого «ингредиента», называя его ***магнитными частицами***. Благодаря активности таких магнитных частиц Х. Альвен называл космическую среду ***живая плазма***. [19] [20] [21]

В продолжение рассуждений Ф. Вильчека и Х Альвена и с помощью геометрического подхода мною обосновано, что такая живая плазма состоит из магнитых ***колец-монополей***, которые находятся в режиме безостановочных и непрерывных осцилляций. [31]

В основе возникновения этих осцилляций лежит **инверсия магнитной петли**. Эти осцилляции есть ***акт квантового дыхания живой эфирной плазмы***. Именно акт дыхания обуславливает состояние объекта как «***живого***». В акте квантового дыхания магнитных монополей происходит процесс излучения-поглощения квантов**.** Исходя из этого опорная космическая среда названа мною эфирная ***Квантовая Среда*** или ***магнитоплазма***. [31]

Вихри-колёсики Дж. Максвелла, ***первичные ингредиенты*** Ф. Вильчека, ***магнитные частицы*** Х. Альвена, всё это отражённые грани одного и того же субстанционального шаблона эфирных магнитных монополей как вихревых узлов, которые составляют динамичную ***спиновую сеть***, получающую отражение в современных теориях. Каркасные свойства магнитных монополей являются исходным ИнфоГеномом для ВСЕГО и являются источником магнетизма.

«... сущность единства мира следует искать в особой форме самодвижения материи, в ***особой структуре этого самодвижения****, из которой вырастают с необходимостью все другие особенности мира. Эта особенная форма самодвижения,* ***породив*** *все остальные формы движения материи, существует вместе с ними,* ***одновременно составляя и их суть****».* [47]

Как показано в [31], эти самодвижения опосредованы структурой эфирной Квантовой Среды, магнитные монополи матрицы которой замкнуты комплементарно. И

этот исходный ИнфоГен комплементарной дуальности передаётся всем объектам в универсальном способе порождения. Исходя из такой единой субстанциональной основы эта дуальность будет постоянно выявляться как математически, так и при непосредственных наблюдениях.

Выявление многочисленных природных дуальностей, которые описываются их взаимосвязанной математикой, настойчиво подводит исследователей к мысли о наличии этой **единой комплементарной основы** у всех феноменов в природе как наблюдаемых непосредственно, так выявляемых аналитически на всех возможных масштабах от минимального планковского до Вселенной в целом.

Выявленные дуальности наводят на мысль, что Природа гениально проста, а усложнения возникают от непонимания этого факта. Через постижение универсальности этой дуальности и понимания её частных презентаций на уровнях масштабирования и в плоскостях бытийности, **единые основы** всей физики могут поддаваться изучению наиболее естественным образом.

Комплементарная дуальность отражена рисуночно в древнем символе Инь-Ян. По сути отражённая в нём **зеркальная асимметрия** двух составляющих одного целого – это их **противофазное** соотношение друг относительно друга. Такой комплементарной дуальностью являются известные в науке «***параллели Клиффорда***», которые в замкнутом состоянии представляют ленту Мёбиуса.

Геометрически комплементарную дуальность можно отобразить именно листом Мёбиуса, который и принят в предложенном новом подходе к вопросам теоретической физики в качестве **геометроаналога принципа комплементарности.**

С помощью такого геометроаналога можно визуализировать те геометрические преобразования, с помощью которых более продуктивно можно получить те необходимые ответы, которые физики-математики ищут с помощью аппарата алгебры.

Итак, «***мост ЭР***» рассматривался в качестве попытки **геометрически отобразить базовый элемент природы** или, как его называли авторы, – элементарную «частицу», которая иллюстрировалась трубкой-перемычкой или микроскопически малым «мостом», через пятое измерение, соединяющим два 4D-листа параллельных пространств. [9]

Переместимся снова в тот же исторический период начала рождения ОТО и Квантовой Механики. В это же самое время вопросом представления процесса соотнесения **двух сторон** плоскости занимался **Флоренский П.А.** (1882-1937) и известны его работы, где он вводит понятия мнимой и действительной сторон плоскости: «**Выбор же плоскости как исходного элемента физического пространства**, используя понятия проективной геометрии, **позволяет перейти к веществу, частице**». [15], [16]

«Вскоре была обнаружена работа **П.А. Флоренского** [39], в которой он доказал, что физическая плоскость состоит из **мнимой** части (стороны) и **действительной** части (стороны). В своем понимании физической плоскости П.А. Флоренский видел связь «основных идей «мнимостей» с **теоретическими концепциями электротехники**» и указывал, что «**теория мнимости обретёт физическое и, следовательно, техническое приложение**».

Показательно его указание, что «если площадь **обычной петли** пропорциональна **теряемой** за один цикл периодического процесса **энергии**, то площадь **зеркальной петли** служит показателем **привнесения энергии** в этот источник**».** [15], [16]

Таким образом, Флоренский рассуждал о прямой связи этих переворотов плоскостей с фазами излучения-поглощения в электромагнитном явлении. А перевороты

фигуры треугольника, описанные Флоренским П.А. со сменой знака площади, происходят именно в листе Мёбиуса, который выкладывается в три треугольника, у которых изменяется направление векторного потенциала. И, как указывал Флоренский, в последовательных комбинациях трёх треугольных «петель» листа Мёбиуса и возникает принципиальная возможность выделения-поглощения энергии. По сути это и есть описание принципа *квантового дыхания* с фазами излучения и поглощения (вдох-выдох).

И именно геометрические свойства Мёбиусного шаблона могут наглядно это продемонстрировать, а в реальной действительности – обеспечить реализацию этого взаимообратного процесса. Эта реализация физически осуществима, если магнитную петлю рассматривать не в виде простого «бублика», как это принято в текущих воззрениях и подходах, а с инвесным замыканием через 180 градусов, поскольку магнетизм является природной дуальностью полярностей. Ещё никем из физиков-теоретиков не было выдвинуто предложение рассматривать магнитную петлю в конфигурации листа Мёбиуса. Этот вопрос подробно освещен мною в [31]-[34]



Рис. ЛМ 10

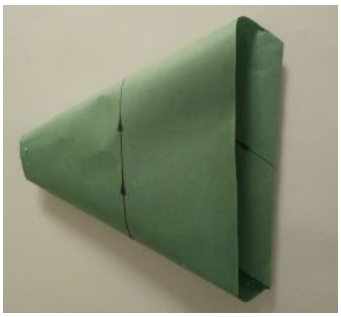


Рис. ЛМ 11

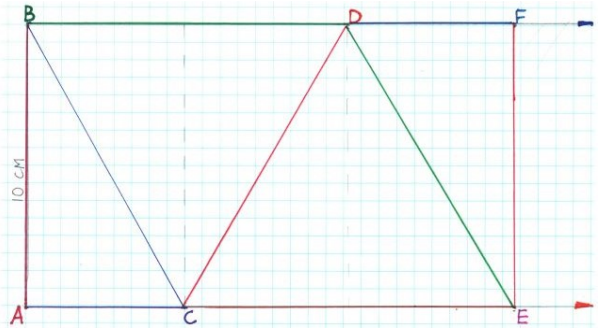


Рис. ЛМ1 из [31]

Фактически в приведенных рассуждениях Флоренского П.А. отражён принцип универсального процесса Мёбиусных **осцилляций**, который функционирует в режиме «излучение–поглощение», производя **в топологическом перевороте излучение** (потерю энергии) и **поглощение** (привнесение энергии). Этот принцип опосредован Мёбиусной лопастной инверсией и отражён, к примеру, в биологической сфере – система дыхания и кровообращения, а также ряде бытийных технических изобретений, таких, как винт Архимеда, мясорубочный шнек, шуруп и иное, что может являться наглядным иллюстрированием этого взаимообратного процесса.

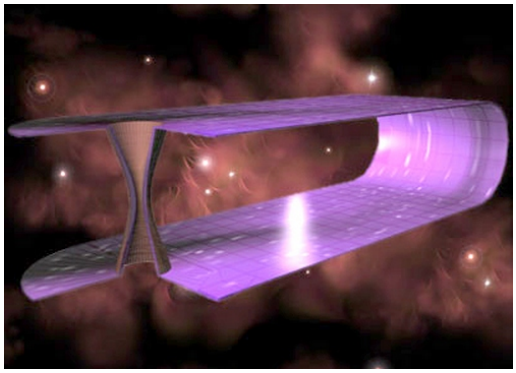
В качестве **элемента соединения** двух сторон одной плоскости Флоренский П.А. рассматривал **прокол-диапир**. [15], [16]

Итак, «***мост ЭР***» – это форма соединения двух листов ***трубкой-перемычкой***. А ***прокол-диапир*** у Флоренского – это форма соединения двух сторон одной плоскости. ***Трубка-перемычка*** и ***прокол-диапир*** аналогичны по своей функции, отображают один и тот функциональный элемент соединения двух комплементарных противоположностей и общесхематично представляют собой одно и то же – элемент взаимосвязи двух сторон плоскости или двух плоскостей как мембран.

Вывод. В обоих случаях осуществлялась попытка через геометрическое формопредставление получить изображение исходного принципа **дуальной взаимосвязи**, которая **комплементарно** связывает две противоположности.

Исходя из описанного, видно, что научные деятели независимо друг от друга рассматривали и пробовали проиллюстрировать **форму**, имеющую в своей геометрической основе зеркально асимметричный (комплементарный) дуализм.

Если соединить эти мыслительные результаты, то вывод напрашивается сам – два листа «***моста» Эйнштейна-Розена*** необходимо соединить зеркально асимметрично (противофазно) в одну топологию листа Мёбиуса, то есть, комплементарно и подобно тем ***переворотам треугольных плоскостей***, которыми занимался Флоренский. Такая геометрическая презентация отражает строение эфирного магнитного монополя как затравочного элемента для образования барионного вещества, которому присуще состояние магнитного диполя. Эти преобразования показаны ниже. Здесь важно сказать, что научные деятели были достаточно близки в своём поиске к геометрии так называемой «элементарной частицы», но по ряду объективных причин геометрия осталась недоработанной.

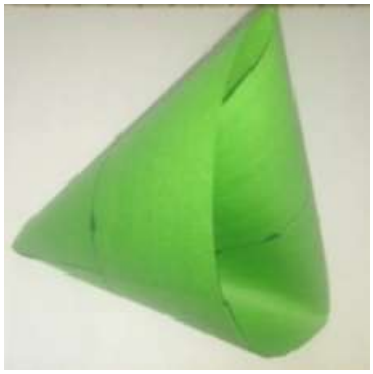


«***Мост» Эйнштейна-Розена.***



ЛентаМёбиуса с одним разворотом.

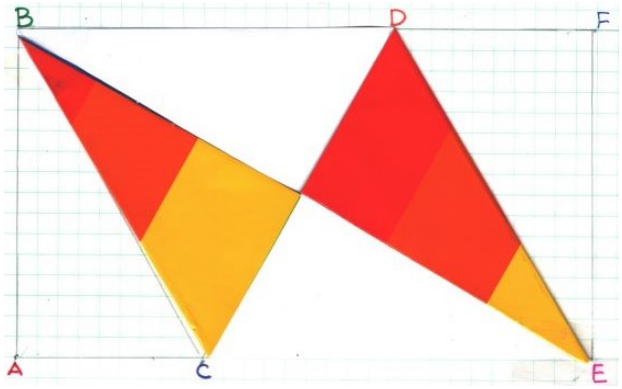
Лист Мёбиуса с минимальным соотношением сторон выкладывается именно в три равносторонних треугольника, которые в этом плане идеально симметричны, но имеют разнонаправленные векторы динамики внутреннего движения (спиновые вращения).

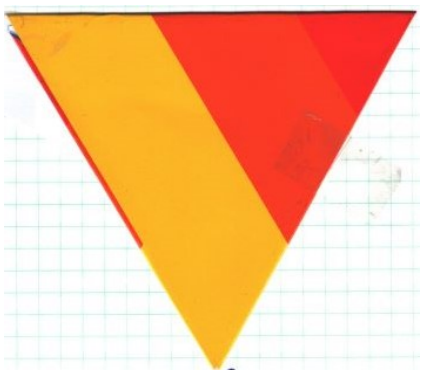






Рисунки из [31].




[31]

Получаются три совмещённых равносторонних треугольника.

В листе Мёбиуса роль **прокола** или **трубки**, которые осуществляют дуальную взаимосвязь между двумя составляющими, выполняет инверсный разворот на 180 градусов, через который соединены две стороны плоскости или две мембраны в одну **топологию**. В этом случае переход с одной стороны (плоскости) на другую осуществляется динамично гладко, а также и безостановочно, благодаря свойствам магнетизма. Такое гладкое решение говорит в пользу того, что магнитный монополь имеет конфигуративность магнитной петли, замкнутой инверсно, которая и представляет собой топологию солитоноподобной волны.

Эфирная элементаль (магнитный монополь) на шаблоне такой геометрии совершает самодвижения, является энергонесущей и питает сама себя. Противофазное замыкание в одну топологию организует противонаправленность потоков, а магнитное перезамыкание приводит к искрению и выделению энергии (порций магнитоплазмы).

Из результатов последних лабораторных экспериментов с плазмой уже установлено, что два противоположных потока плазмы приводят к эффекту выделения энергии. Как показывает практика экспериментов с лабораторной плазмой [17], [18] и наблюдений астрофизической плазмы, **магнитное перезамыкание преобразует магнитную энергию в тепловую и кинетическую энергию плазмы.** То есть, в аналогичных процессах в магнитоплазменной эфирной среде происходят только преобразования одного вида энергии в другой.

Верность визуализации на основе листа Мёбиуса подтверждает сама Природа фактом воплощения способа раздвоения/фибрации в своих формопостроениях. Этот способ известен науке **с 1953 года**, когда была открыта двухспиральность ДНК и следом исследован способ её репликации. На примере ДНК можно видеть, как принцип двуделения (раздвоения) с удвоением реализован и работает в плоскости биологии. А поскольку Наблюдаемая Реальность является отражением Квантовой Реальности на основе принципа единства и аналогии (голографического свойства), то по факту остаётся только сделать фрактально тождественный перенос этого способа в сферу квантовой физики и его проиллюстрировать.

Универсальный способ **раздвоения/фибрации** в приложении к вопросам Квантовой Механики позволяет визуализировать то, каким образом осуществляется непрерывный переход из состояния непроявленной материи (монопольное состояние) в состояние проявленного барионного вещества (дипольное состояние) универсальным способом копирования – через двуделение с удвоением, в основе выполнения которого лежит принцип комплементарности.

Переход материи из монопольного (эфирного) состояния в дипольное (барионное вещество) с актуализацией гравитации и массы лежит в плоскости **пространственных геометрических преобразований**, на чём в своё время делал акцент У. Клиффорд. [22], [23], [24], [25], [26], [27]

«В картине мира, представленной Клиффордом, просматривается не только **гравитационная сила тяготения, порождаемая кривизной**. Согласно составленных им тезисов по сути всё, что происходит в природе, сводится к **динамичным переменам в геометрии пространства**. Следовательно изучать и **описывать эту динамику** естественно и удобно, опираясь на **геометрические методы математики**». [27]

«Считается, что вся материя, независимо от того, где она находится, – у нас на Земле или в космосе, – всегда принимает участие в непрекращающихся процессах взаимопревращений и фазовых переходах. Исходя из этого, можно сделать важный вывод о том, что **силы, обуславливающие движение и изменения, берут своё начало не вне химических элементов, а *внутри них*».** [29]

«...проявление Материи происходит «***изнутри наружу***» [30]

В предложенной самосогласованной концепции [31][32][33][34][28] новый геометрический подход к вопросам строения миропорядка основан на представлении исходной магнитной петли-монополя как замкнутой через инверсию, то есть зеркально асимметрично, что соответствует универсализму принципа комплементарности. Можно сказать, что исходная магнитная петля-монополь – это природная **дуальность**, имеющая комплементарную взаимосвязь, т.е. соединение в одну топологию через разворот на 180 градусов. Такое соединение не имеет внешнего магнитного поля, но потенциально является источником магнетизма. Внешнее магнитное поле актуализируется при преобразовании магнитного монополя в магнитный диполь.

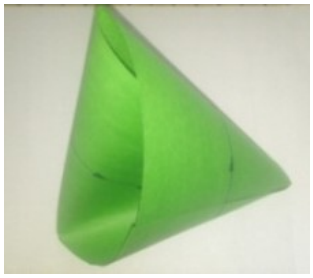
Топология с одним разворотом (монополь) является неориентируемой поверхностью. Геометрическое решение её трасформации в ориентируемую поверхность (диполь) заключается в применении универсального способа раздвоения/фибрации магнитного монополя вдоль линии Мёбиусной кривизны и его преобразования в Мёбиусный Магнитный Диполь с актуализацией гравитационной взаимосвязи, внешнего магнитного поля, свойства зарядовости и массы. Такой Магнитный Диполь и будет являться **базовым элементом природы**, на основе которого строится атомарное системообразование.

Процесс самопроизвольного деления вихревого образования можно назвать его филаментарным раздвоением или **фазами фибрации на волокна вдоль линии Мёбиусной кривизны**. Процесс деления вихрей является гидродинамическим свойством, которое в одинаковой мере присуще водной, воздушной и эфирной Квантовой Среде, которая имеет матричное строение в виде спиновой сети монополей и является своеобразной квантовой жидкостью – магнитоплазмой.

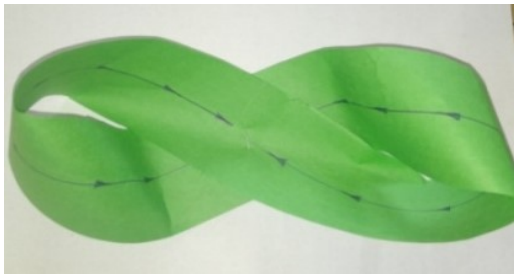
Фибрация – это процесс двуделения магнитного монополя с удвоением исходного ИнфоГенома дуальности и образованием новых симметрий и асимметрий, иными словами, это процесс роста материи изнутри с расширением пространства.

Преобразования магнитного монополя в магнитный диполь способом фибрации можно проиллюстрировать с помощью бумажного эксперимента, при этом представляя, что действия производятся с магнитной петлёй.

1. ПЕРВАЯ ФАЗА ФИБРАЦИИ.


Мёбиусный Монополь.


ФИБРАЦИЯ.


Мёбиусный Диполь.

При преобразовании Мёбиусного Магнитного Монополя в магнитный Мёбиусный Магнитный Диполь удваивается исходная инверсия, а также и длина магнитной петли увеличивается вдвое, что является первым удвоением итсходного ИнфоГенома магнитного монополя. При этом образуется следующая зеркально асимметричная **дуальность** двух плечей магнитного диполя, взаимосвязанных через перекрещивание линии кривизны.

Зеркально асимметричная спиральность дипольных плечей актуализирует свойство противоположной зарядовости и внешнее магнитное поле, а перекрещенная взаимосвязь идентифицируется как **гравитационная**. С помощью гравитационного тензора в месте перекрещивания организуется баланс плечей – эффект их натяжения и уравновешивания.

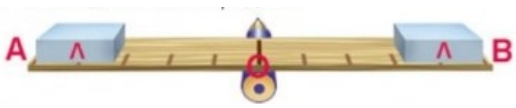
Принцип гравитационного уравновешивания осуществляется за счёт **эффекта создания обратной связи** на любое изменение, возникающее в способе соединения через **Мёбиусное перекрещивание**. При таком перекрещенном способе соединения возникает **обратная реакция в виде возвращающей силы, направленной против любого смещения,** за счёт чего и образуется устойчивое равновесие.

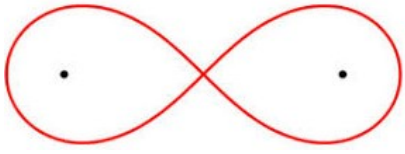
Гравитация действует по принципу рычажных весов с подвижной осью. При изменении параметров плечей Мёбиусного Диполя его ЦУН – Центр Натяжения и Уравновешивания – смещается в ту или иную сторону и компоненты претерпевают взаимное соперемещение при сохранении их устойчивого равновесия.

Выполнение описанных условий взаимной (гравитационной) поддержки обеспечивает сохранение устойчивой конфигурации любых материальных объектов на всех уровнях масштабирования, начиная от атомов и до гигантских скоплений галактик.

Поскольку в текущих теоретических подходах физики объяснительная парадигма зиждется на отдельных частицах, то именно разделение одной взаимосвязанной дипольной сущности на отдельные «части» является причиной того, что многие аспекты как в атоме, так и в космологии, не могут найти своего объяснения и согласоваться с известными законами.

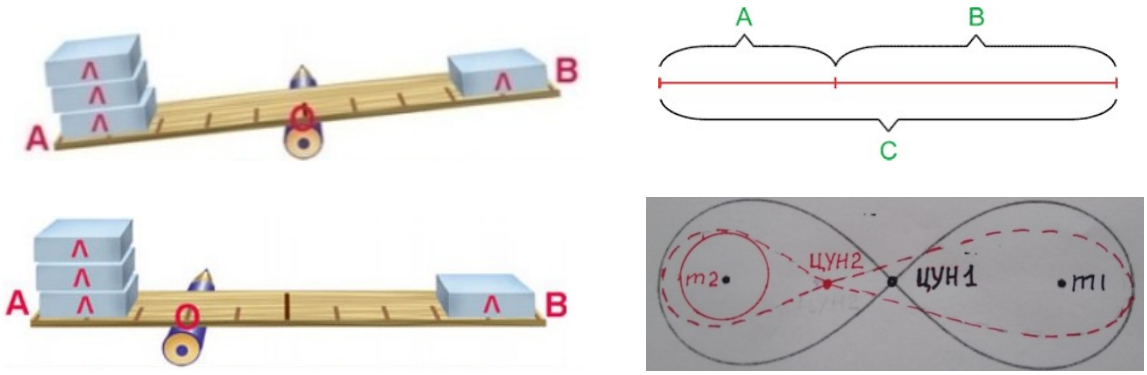
СИММЕТРИЯ ДИПОЛЬНЫХ ПЛЕЧЕЙ.





Дипольный базовый элемент природы становится атомарным элементом при нарушении симметрии и асимметричном смещении тензора перекрещивания (ЦУН). В этом случае масса одного из плечей увеличивается, а второго уменьшается, что и наблюдается в соотношении масс атомарных дипольных плечей «***протон-электрон***».

УМЕНЬШЕНИЕ СИММЕТРИИ ПО ПРИНЦИПУ «ЗОЛОТОГО СЕЧЕНИЯ» и УРАВНОВЕШИВАНИЕ ЗА СЧЁТ СМЕЩЕНИЯ ЦУН.



Рычажные весы с подвижной осью и Дипольная связка «протон (m2)-электрон (m1)»

ЦУН 1 – Центр Натяжения и Уравновешивания при симметрии между плечами;
ЦУН 2 – Центр Натяжения и Уравновешивания при уменьшении симметрии между плечами.

Учитывая **универсальность дипольной схемы** согласно фрактально-голографического строения миропорядка, **гравитационная взаимосвязь** в качестве балансирующей между составляющими дипольного системообразования будет иметь то же самое функциональное место в космическом макро-мире (звезда-планета), как и в атомарном микро-мире (протон-электрон), соответственно и в других бытийных сферах. Этот аспект универсальности приложения общей схемы неоднократно подчёркивается в моих статьях и в монографии. [28]

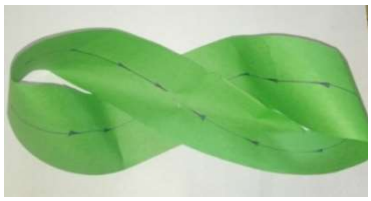
Предполагаю, что в космологии точки уравновешивания Лагранжа (точки либрации) являются тем же магнитоэлектрическим тензором натяжения и уравновешивания между звездой и планетой в пространстве макро-космоса, где в текущий период традиционно термин **гравитационного уравновешивания** более применим.

В микро-мире атома **Магнитный диполь** – это природная **дуальность зеркально асимметричных дипольных плечей** с разной спиральностью (противоположных зарядов), имеющих комплементарную гравитационную взаимосвязь. Поскольку всё барионное вещество находится в состоянии дипольности, то, как полагал Н.Тесла: «***Я знаю, что гравитация – ключ ко всему***».

Если продолжить дальнейший процесс фибрации, то далее при раздвоении уже Мёбиусного Магнитного Диполя происходит его геометрическая трансформация в два магнитных диполя, связанных звеньевой взаимосвязью в **топологический узел**. Звеньевая взаимосвязь актуализируется во второй фазе фибрации и идентифицируется как **квантовая запутанность** двух базовых элементов, ранее принадлежавших одному целому. Происходит второе удвоение ИнфоГенома с образованием новой симметрии и асимметрии двух магнитных диполей, ростом структуры изнутри и расширением

пространства. Проиллюстрируем это преобразование также с помощью бумажного эксперимента.

2. ВТОРАЯ ФАЗА ФИБРАЦИИ.


Мёбиусный Диполь.


ФИБРАЦИЯ.


Два запутанных Мёбиусных Диполя.

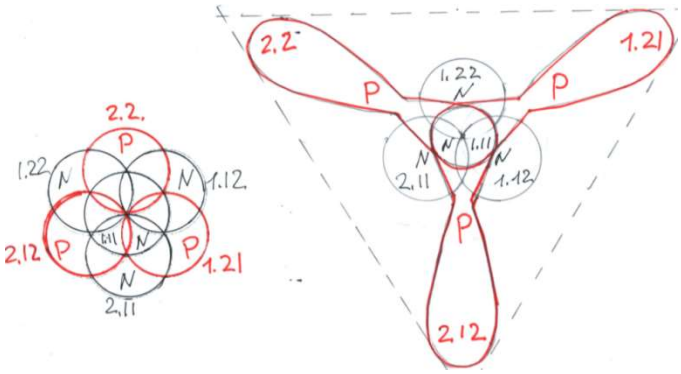
По итогу эксперимента можно сделать вывод о том, что гравитационная взаимосвязь и квантовая запутанность актуализируются в разных фазах фибрации и выполняют разные функции в растущем системообразовании. Гравитационная взаимосвязь выполняет роль уравновешивания и натяжения дипольных плечей (протон-электрон, звезда-планета), а квантовая запутанность удерживает дипольные образования в одной целостной системе (атом, звёздно-планетарная система). Вопросы, связанные с геометрией атомарной составляющей «нейтрон» рассмотрена в [32]-[34]

Гравитация и квантовая запутанность являются системообразующими взаимосвязями и каждая выполняет свою роль в сбалансированном удержании системы в одном целом. Из геометрических преобразований становится очевидным, что гравитация и квантовая запутанность не взаимозаменяемы между собой. Каждая из них является взаимосвязью разных дуальных (комплементарных) составляющих.

Эти взаимосвязи вкупе присутствуют на каждом из уровней масштабирования, выполняя при этом разные роли. В своей обоюдности они одинаково присущи как микро-миру атома, так и макро-системам, а также миру биологии и миру сознания.

Последующие фазы фибраций приводят к дальнейшему множению связанных в топологический узел Мёбиусных Магнитных Диполей, а также их **поляризации в радиальном направлении.** Происходит формирование следующего типа дуальности – универсальной схемы «***Центр-Периферия***», которая имеет непосредственное отношение к строению атома, клетки, биоорганизма, социума и космических систем.

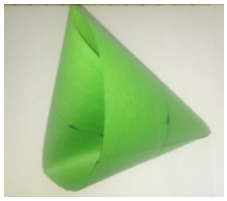




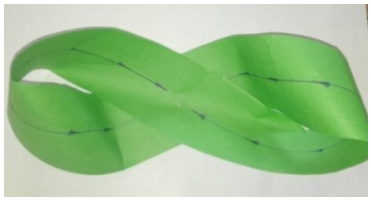
4 диполя, связанные в топологический узел. Ядро и атом Лития из 6-ти диполей.[33]

Схема «Цент-Периферия» – это тип **дуальности**, в которой происходит формирование сконцентрированного ядра и удалённой от него более разреженной Периферии. Эти вопросы освещаются более подробно в работе «***3. Базовый Элемент Природы. Геометрия Мёбиуса. Гравитация. Модель Атома***». [33]

ТРИ ФАЗЫ ФИБРАЦИИ.



Монополь.



1.Диполь. Гравитация.



2. Два диполя. Квантовая запутанность.





3. «Центр-Периферия». Топологические дипольные узлы в атоме и в звёздно-планетарной системе.

Учитывая результаты геометрических преобразований Мёбиусного Магнитного Монополя, можно сделать вывод о том, что те трудности, которые существуют в теоретической физике относительно вопросов гравитации в космологии и её наличия в микро-мире, могут быть успешно **разрешены геометрическим путём** в формате геометроаналога принципа комплементарности – листа Мёбиуса.

По итогу и как это видно из иллюстрирования Мёбиусного Магнитного Диполя, предложенное геометрическое решение на основе фаз фибраций Мёбиусного Магнитного Монополя достаточно элегантно встраивает гравитацию в микро-мир и помогает объяснить её в пространстве космоса.

Как это видно, геометрические преобразования в фазах фибраций сопровождаются удвоением исходного ИнфоГенома дуальности. И каждое удвоение ИнфоГенома создаёт новые симметрии и асимметрии, меняет геометрию формы, создавая новую дуальность и соответственно новые свойства, тем самым опосредует рост структуры и разнообразие структур, что и демонстрирует Периодическаая Система Химических Элементов.

Все **три вида дуальностей** в **трёх фазах фибрации**, представляют собой тот набор дуальностей, который наиболее распространён в явлениях и объектах Природы.

«...Природа нашла выход в организации живого процесса – достаточно сконструировать один модуль, а дальше тиражировать его строго по программе, хранимой в геноме». [41]

Такое фрактально-голографическое строение Миропорядка на одной и единой для всего основе в процессе всё более детализированного изучения Природы выявляет для научного сообщества множество дуальностей. И научных деятелей всё более интригует наличие парных соответствий, которые выявляются в основах физики для казалось бы разных вещей и в разных областях.

К примеру, компактные объекты, до сих пор наблюдаемые в гравитационно-волновой астрономии, всегда встречаются парами и никогда по отдельности. И сигнал гравитационной волны содержит в себе информацию о двух элементах одновременно, что говорит о том, что эти два объекта являются одним комплементарно соединённым целым. [45]

На основе того, как это визуализировано с помощью геометрических преобразований в трёх фазах фибраций, можно сделать вывод о том, что ставить знак равенства между «***мостом ЭР***» и эффектом «***ЭПР***» не является корректным. Исходя из этого, **ЭР ≠ ЭПР.**

Очевидно результаты алгебры демонстрируют принадлежность как «моста ЭР», так и эффекта «ЭПР» к разрядам природных дуальностей, то есть, к дуальным соотношениям разных объектов, что является вполне естественным, учитывая сказанное выше об этих явлениях и о принципе дуальной комплементарности. Но обе эти дуальности, как это наглядно визуализизует геометрический подход, актуализируются на разных ступенях трансформации магнитного монополя и выполняют разные функции в растущем системообразовании. Это не взаимозаменямые сущностные явления, которые обозначены исходно в первоисточниках [8] и [9].

В них обоих заложен исходный ИнфоГен дуальности, как и в иные природные дуальности, наблюдаемые повсеместно. Но это не означает их функциональную равнозначность или эквивалентность.

В варианте предложенного бумажного эксперимента демонстрируется тот факт, что в фазах фибраций Мёбиусного Магнитного Монополя происходят те ступенчатые геометрические преобразования, которые приводят к росту структуры изнутри наружу **способом двуделения с удвоением**.

Далее можно провести идентификацию фаз фибраций Магнитного Мёбиусного Монополя и его геометрических преобразований с алгебраическими спинорами в квантовой физике.

«Первая теория спина, дающая корректную математическую формулировку «двузначности, не поддающейся классическому описанию», была предложена Паули в работе 1927 г. Избегая построения каких-либо наглядных кинематических моделей, Паули ввел удвоенное гильбертово пространство H2⊗H (пространство волновых функций), векторами которого являются **двухкомпонентные спиноры**. Так впервые в физике появились двухкомпонентные спиноры и **первое удвоение**. **Последующее удвоение** (***биспиноры***, пространство H4⊗H) было предложено Дираком в 1928 г. **Следующее удвоение** приводит к ***гипертвисторам*** в гильбертовом пространстве H8⊗H. Гипертвисторы являются векторами фундаментального представления группы Румера-Фета SO(2,4)⊗SU(2)⊗SU(2)', дающей теоретико-групповую интерпретацию

периодической системы элементов. Спиноры, биспиноры и твисторы суть частные случаи гипертвистора». [35], [36]

Это последовательность удвоений, которая сформирована с помощью алгебры, «избегая наглядных моделей».

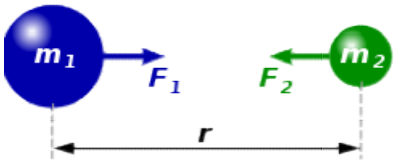
Как показано в трёх фазах фибраций с помощью наглядной модели и иллюстрирования, геометрическое преобразование Мёбиусного Магнитного Монополя (МММ) в двухкомпонентный диполь (ММД) сопровождается **первым удвоением** ИнфоГенома. **Второе удвоение** ИнфоГенома приводит к образованию топологически связанных Магнитных Диполей и образованием первых атомарных элементов. **Последующие удвоения** ИнфоГенома и рост структуры «Центр-Периферия» уже ведёт к Периодической Системе Элементов.

Как это видно, ступенчатость преобразований исходного Магнитного Мёбиусного Монополя, проиллюстрированное фазами фибраций, даёт **геометрическое** соответствие алгебраическому подходу в описании спиноров в квантовой физике. Предложенная идентификация сделана мною навскидку. Для более полной идентификации необходимо привлечение специалистов.

Тем не менее, как это визуализировано выше, **геометрическое решение** на основе фаз фибраций листа Мёбиуса (магнитного кольца–монополя) наглядно иллюстрирует ту обозначенную В. Паули «***двузначность, не поддающуюся классическому описанию***» или, иными словами, **дуальность**, которая в универсальном способе копирования через ***раздвоение*** передаётся своей копии и структура удваивается. То есть, через раздвоение магнитного монополя с удвоением его ИнфоГенома идёт ступенчатое порождение материи изнутри и образование атомарных элементов. На этом основан **процесс квантования зарядов,** что рассмотрено подробно в работе [51], а также «***3. Базовый Элемент Природы. Геометрия Мёбиуса. Гравитация. Модель Атома***». [33]

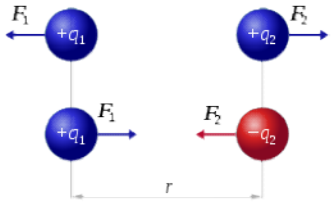
Также в качестве примера можно привести отражение универсальной дипольной дуальности в двух общеизвестных законах. На основании описания взаимодействия дипольных плечей, принадлежащих одной динамичной структуре Мёбиусного Диполя, можно сделать выводы относительно схожести формул Закона Кулона и Закона Ньютона, поскольку дуальная закономерность описывается единотипной пропорцией.

Как это показано в формате приложения Геометрии Мёбиуса, характер зависимостей этих законов одинаковый по причине того, что в качестве «***зарядов***» **в Законе Кулона** и в качестве «***масс***» в **Законе Всемирного тяготения Ньютона**, они описывают одну и ту же ***сущность***, иными словами, геометрический объект – дипольную взаимосвязь двух комплементарно взаимодействующих составляющих. Но каждый из законов описывает проекцию универсальной дипольной схемы в разные бытийные плоскости.



$$F_1 = F_2 = G\frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$

ЗАКОН НЬЮТОНА.



$$|F_1| = |F_2| = k_e\frac{|q_1 \times q_2|}{r^2}$$

ЗАКОН КУЛОНА.

В своё время Нобелевский лауреат Р. Фейнман искал причину того, почему формулы Закона всемирного тяготения Ньютона для «***масс***» и Закона Кулона для «***зарядов***» по форме выражения одинаковы, и обозначил тот факт, что ещё «***никому не удалось представить тяготение и электричество как два разных проявления одной и той же сущности***».

Полагаю, что предложенный вариант объяснения на основе дипольной схемы в приложении геометрического формата комплементарной дуальности, который предельно прост и элегантен, смог бы устроить Р. Фейнмана.

Характер этих зависимостей одинаковый, поскольку в основе лежит универсализм дуальности, но это не даёт основания ставить между ними знак равенства. Точно так же и в случае ЭПР и ЭР.

В плане универсального способа раздвоения/фибрации необходимо напомнить из истории квантовой физики, что образ ленты Мёбиуса неоднократно приходил к В. Паули, а тема раздвоений и образования новых природных симметрий его особенно интересовала и в этом плане известна его знаменитая фраза: «***Двуделение и уменьшение симметрии, – говорит он в одном письме, – вот где зарыт Фаустов пудель!»*** [37, стр. 288], [35]

В Гейзенберг отмечает: «Как-то я спросил Вольфганга, почему он придает столь большое значение процессу раздвоения, и получил примерно следующий ответ: «... **Процесс раздвоения, или двуделения**, как я его себе представляю, мог бы нам здесь многое объяснить, потому что он каким-то очень естественным образом **расширяет пространство** природы, создавая тем самым возможность новых симметрий. В идеальном случае можно было бы думать, что **все реальные симметрии возникли как следствие подобных раздвоений»**». [38], [35]

Надо отдать должное такой интуитивной прозорливости, которая почти привела В. Паули к той «хитрости» Природы, которую она использует для расширения пространства (порождение и рост материи изнутри) и создания новых симметрий, возникающих вследствие подобных раздвоений/фибраций. Как это наглядно визуализируют бумажные эксперименты с геометрией Мёбиуса, каждое раздвоение/фибрация создаёт новый вид комбинации симметрии и асимметрии и по итогу умножение составляющих и рост структуры как цельного системообразования.

Исходя из сказанного и проиллюстрированного, становится очевидным тот факт, что при рассмотрении вопроса эквивалентности «***моста ЭР***» и эффекта «***ЭПР***» (гравитационной взаимосвязи и квантовой запутанности) их геометрическая визуализация имеет определяющее значение.

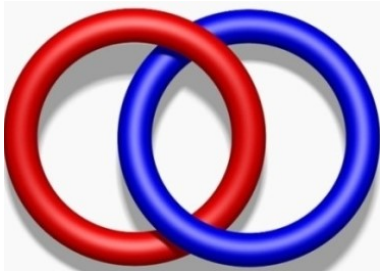
Каждое системообразование, порождённое изнутри (из генеративного монополя или генеративной области пространства, в которой монополи действуют коллективно как один макро- или мега-объект), удерживается в одном целом благодаря тем **взаимосвязям**, которые **актуализируются** в фазах геометрических преобразований в процессе роста структуры через **универсальный способ раздвоения/фибрации** с последующим удвоением ИнфоГенома.

Таким образом, геометрическое представление вносит ту недостающую ясность в теоретические рассуждения, которая важна и необходима при построении монистической концепции и для успешного решения вопросов, связанных с геометризацией физики и созданием обобщающей Теории Всего. [28]

Следует заострить внимание ещё и на том, что звенья топологически связанных Мёбиусных Диполей сами по себе **не являются окружностями или элипсами**. По

причине наличия удвоенной Мёбиусной инверсии эти звенья имеют перекрученную изгибистость – «восьмёрку». То есть, наличие Мёбиусной инверсии опосредует кручение и скручивание, а также и динамику спинирования как внутреннего самодвижения.

Ниже приводится иллюстрирование нетривиального звеньевого зацепления в математике – элементарный нетривиальный узел «***Hopf link***», и звеньего зацепления – ***топологический узел из двух Мёбиусных Диполей***, которое получено в двух фазах фибрации листа Мёбиуса.



«***Hopf link***».

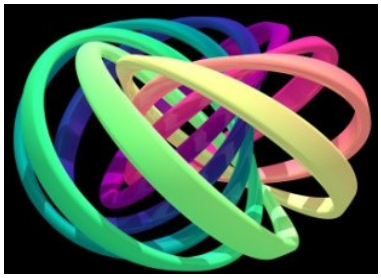


Топологический узел из двух Мёбиусных Диполей.

Необходимо подчеркнуть очень важный момент, который связан с решением вопросов описания явлений Природы с помощью аппарата алгебры. Как бы ни была виртуозна и изящна математика, тем не менее теоретику необходимо всегда задуматься над тем, как свой «математический танец» исполняет Природа и насколько в ней возможны те преобразования, которые предлагает аппарат алгебры.

В данном приведенном иллюстрировании «***Hopf link***» необходимо отыскать тот математический способ, с помощью которого в природе вещей может быть получена изображённая фигура «***Hopf link***» из двух зацепленных колец, то есть, найти **геометрически**, как реально получается такое зацепление, если включать это математическое описание в качестве описывающего природное явление.

Три иллюстрации ниже показывают сравнение полученной в математике ***фибрации Клиффорда-Хопфа*** (1) и (2) слева с фибрацией Мёбиусного шаблона (3) – справа.



(1)



(2)



(3)

Математическое предложение (1) и (2) может проиллюстрировать квантовую запутанность как топологический узел связанных расслоений, но в ней геометрически отсутствует тот компонент, который даёт **иллюстрирование гравитационной взаимосвязи**, которая тесным образом связана с образованием магнитной дипольности, свойства зарядовости и массы, то есть, со свойствами проявленной барионной материи.

Предложенные мною преобразования получения звеньев, сцепленных в топологический узел, рассматриваются в формате онтологии принципа комплементарности с приложением его геометроаналога – листа Мёбиуса. Как показывает иллюстрирование, топологический узел из Мёбиусных Диполей (3) можно получить только в случае филаментарного расслоения кольца, замкнутого через инверсию в форме листа Мёбиуса.

«К 2020 году «***фибрацию Клиффорда-Хопфа***» чаще всего стало принято упоминать в связи с теорией солитонов, где для стабильных волновых феноменов со свойствами квазичастицы и специфической топологией трёхмерного узла, появился и отдельный класс объектов под общим названием «хопфионы», то есть топологические солитоны, имеющие структуру фибрации Хопфа.

На сегодняшний день характерные свойства расслоения Хопфа отчетливо обнаружены в таких, к примеру, областях, как классическая электродинамика (уравнения Максвелла) и общая теория относительности (пространства Taub-NUT), калибровочные взаимодействия Янга-Миллза и уравнение Дирака в квантовой физике, теории квантовой гравитации (AdS/CFT в теории струн, твисторы Пенроуза) и теория квантовых вычислений (сфера Блоха для устройства кубита).

В науке бытует мнение согласно выражения известного математического физика Роджера Пенроуза, что «***фибрацию Клиффорда-Хопфа***» можно было бы рассматривать в качестве «**элемента архитектуры нашего мира».** [48]

Можно было бы с этим согласиться. Но если архитектура нашего мира выстраивается на фундаменте опорной космической среды и её описания в качестве динамичной и зернистой эфирной Квантовой Среды или матричной спиновой сети вихревых магнитных монополей, то **главным связующим элементом** в такой среде являются ***структурные взаимосвязи*** **– гравитация и квантовая запутанность**, – которые актуализирутся при создании всей многоуровневой архитектуры барионного вещества.

В этом случае, если даже и рассматривать математически полученную «***фибрацию Клиффорда-Хопфа***» в качестве Универсального элемента Мироздания, то, используя её структуру и на её основе необходимо дать объяснение ряду трудноразрешимых вопросов теоретической физики, а именно, каким образом на её основе можно **привязать гравитацию** к микро-миру, а также и объяснить гравитационное взаимодействие в макро- и мега- мирах, дать представление модели атома как основы барионного вещества и соответственно предложить на основе «***фибрации Клиффорда-Хопфа***» Единую Универсальную парадигму, иными словами, привести всё к одному знаменателю и создать обобщающую Теорию Всего.

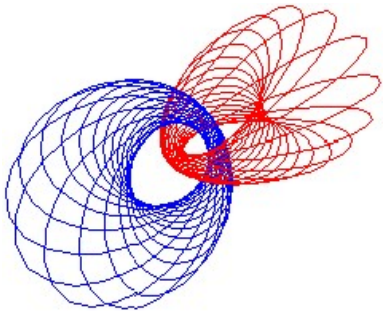
Математическая конструкция «***фибрация Клиффорда-Хопфа***» в каком-то приближении отражает детали базового элемента Природы и даёт его частичную визуализацию. Но, следуя приведенной логической цепочке рассуждений, становится очевидным, что в структуре «***фибрация Клиффорда-Хопфа***» упущен самый главный элемент – **гравитационная взаимосвязь.** Поэтому до сих пор эта структура остаётся чисто математическим образованием, не соотнесённым во всей полноте с реальной дейсвительностью.

И если результаты в терминах математического описания с помощью аппарата алгебры показывают, что «***монополь Дирака***» и «***фибрация Клиффорда-Хопфа***» – это одно и то же, то геометрический подход на основе листа Мёбиуса не просто это

демонстрирует, а при этом выявляет сущность гравитационной взаимосвязи, неуловимой с помощью аппарата алгебры. Именно **геометрическое представление магнитного монополя** в виде магнитной петли с инверсией и **в качестве исходной формы квантового явления** даёт исчерпывающие ответы на вопросы, связанные с гравитацией.

Геометрический подход вносит ту ясность как в саму форму магнитного монополя, так и форму топологического узла, полученного на основе фибрации магнитного монополя и составляющего основу атома. И тогда теорически всё становится на свои места со всей архитектурой Миропорядка, потому что, если есть объяснение строения атома [33] и способа его образования [34], то фактически может быть дано объяснение ВСЕМУ.

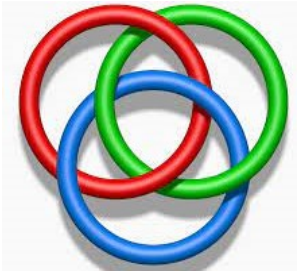
Как это видно согласно предложенных геометрических визуализаций на основе листа Мёбиуса и по логике вещей, в реальной действительности существует **комплементарное иное**, что по факту обнаруживается и наблюдается в явлениях и формопостроениях на всех масштабных уровнях. Как это с очевидностью показано, помимо алгебраических, необходимо подключение геометрических способов преОБРАЗований, чтобы получить реальный ОБРАЗ того, что наблюдается повсеместно и с чем «***фибрация Клиффорда-Хопфа***» в качестве чисто математического образования имеет схожие элементы. Это топологические узлы, получаемые на основе Геометрии Мёбиуса, и лист Мёбиуса предложено считать **исходной формой квантового явления**.

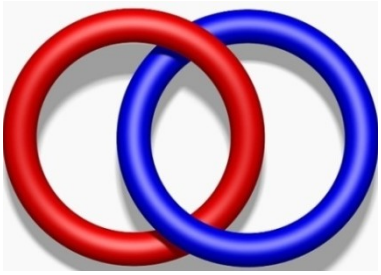


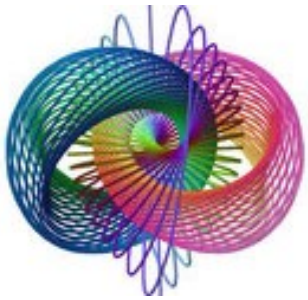
[44]



Относительно теоретического предложения [14] с использованием колец Барромео, то можно сказать, что кольца Барромео как и нетривиальное зацепление двух колец, а также и полученная фибрация «Клиффорда-Хопфа», является чисто математическим образованием.



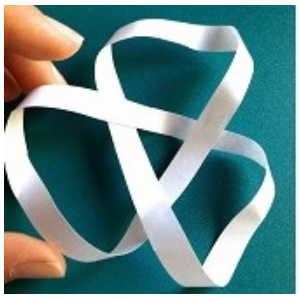
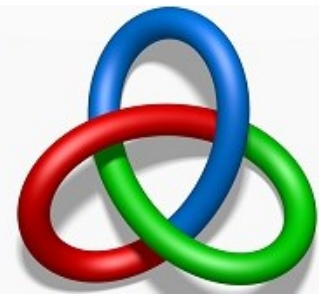
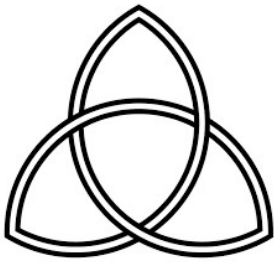




[43]

А как показывает бумажный эксперимент, для получения реальных нетривиальных зацеплений, необходимо пройти фазы фибрации структуры, содержащей инверсный разворот. Именно в этом случае и образуются топологические соединения и узлы. В частности, чтобы получить нетривиальное соединение из трёх узлов, необходимо

соединить концы бумажной ленты в одну топологию, сделав три разворота. В этом случае получается фигура, которая совпадает с древней символикой Трикветр и Триглав.


ТРИКВЕТР ТРИГЛАВ.

Древняя символика рисуночно отражает природные структурные взаимосвязи и является **шаблонным ориентиром**.

Возвращаясь к фазам фибрации, можно отметить следующее. **Фазы фибрации** эфирного магнитного монополя и их визуализация с помощью листа Мёбиуса показывают, что главным отличием вихрей материи эфира и производных от них вихревых дипольных образований, составляющих атомарное вещество, состоит в том, что вихри эфира не имеют центрального перекрещивания или переплетения в топологический узел, которые актуализируются в первой и второй фазах раздвоения.

Это отличие является основным элементом того, чтобы понимать, что отсутствие центрального переплетения характерезует непроявленную материю, которая заключает в себе дуальность Двух Начал КосмоГенеза в непроявленной **моно-форме без внешнего магнитного поля**, а производные от этой материи вихри, имеющие центральное переплетение в различных вариациях, являются уже проявленной материей **с внешним магнитным полем**, заключающей в себе ту же дуальность Двух Начал, но уже в различных соотношениях атомарных диполей создающих разнообразие атомов и на их основе разнообразие проявленного физического мира. По причине отсутствия центрального переплетения в эфирных магнитных монополях эфирная Среда и является «прозрачной» для биполярных электро-магнитных взаимодействий.

(Подробно о сущности монополя как исходной дуальности в [31] [51]).

Здесь уместно подчеркнуть, что в математике вообще и в математической физике в частности, уже давно установлено, что множество задач, считающихся сложными или даже вообще неразрешимыми, на самом деле удается решать достаточно просто, если найти для них эквивалентное описание в другой системе.

Практически всегда к описанию одних и тех же закономерностей и явлений можно подойти с помощью разных инструментов. В частности, одну и ту же задачу можно решать **алгебраически** с помощью уравнений, а можно – **геометрически** с помощью графиков, чертежей, геометрических построений и преобразований.

«***На то и существует геометрия, чтобы знанию не быть оторванным от пространственного созерцания***». *П.А. Флоренский*

«Геометрия за то и прославляется, что, заимствовав извне столь мало положений, она столь многого достигает»*. Исаак Ньютон, «Математические начала натуральной философии».*

«Геометрия – это та область знаний, которая находится как бы между абстрактной («чистой») математикой и реальной действительностью. Она – тот посредник, который

разрешает противоречие между знанием и заблуждением». Но если она полностью алгебраизирована, то «такая геометрия уводит человека за пределы пространственного восприятия конкретной действительности и погружает его в абстрактно-виртуальную реальность, в которой возможно буквально всё, в том числе и то, что в действительности невозможно». [39]

В заключении надо сказать, что относительная доля учёных женского пола в точных науках, и особенно в физике-математике, пока еще сильно уступает доле мужчин. Хотя именно женщинам, в силу присущей им более чувствительной интуиции, нередко удается выдвигать особенно замечательные идеи.

«***Из всех услуг, которые могут быть оказаны науке, введение новых идей – самая важная***». *Нобелевский лауреат* ***Джозеф Джон Томсон***

ВЫВОДЫ.

По своей сути, весь обозреваемый мир имеет свой исток в Квантовой Реальности эфирной Квантовой Среды и верным будет тот вывод, что всё, как в Наблюдаемом Мире, так и в Квантовом Мире, порождающем наблюдаемый, в своей основе имеет единый исходный принцип и подчиняется законам, которые являются развитием этого принципа на разных уровнях масштабирования.

Универсализм комплементарной дуальности – это онтологический критерий для полной оценки соотношений в явлениях физического мира и тех геометрических преобразований, которые происходят в ткани пространства.

Процесс фибрации магнитной петли с инверсией раскрывает истинный физический смысл структурных топологических взаимосвязей – **гравитационной и квантовой запутанности** – и их роль в структурных образованиях микро- и макро- миров.

Именно с этих онтологических позиций следует рассматривать вопрос, нужно ли ставить знак равенства между явлением «***ЭПР***» и «***мостом ЭР***».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Juan Maldacena, Leonard Susskind
   «Cool horizons for entangled black holes» arXiv:1306.0533 **[hep-th]**
   Published 11 Jul 2013.

2. «Quantum Physics Is on the Wrong Track, Says Breakthrough Prize Winner Gerard ’t Hooft», Sientific American, April 8, 2025
   https://www.scientificamerican.com/article/breakthrough-prize-winner-gerard-t-hooft-says-quantum-mechanics-is-nonsense/

3. Gerardus 't Hooft, Biographical
   https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1999/thooft/biographical/

4. Кулак Л.А. (Антония Ильинская), авторская страница
   https://www.trinitas.ru/rus/doc/avtr/02/2725-00.htm

5. Albert Einstein. Die Feldgleichungen der Gravitation // Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. — 1915. — 25 ноября. — С. 844—847. Архивировано 27 октября 2016 года.

6. Albert Einstein. Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie // Annalen der Physik. — 1916. — Т. 354, № 7. — С. 769—822. — ISSN 0003-3804. — doi:10.1002/andp.19163540702. —

7. Karl Schwarzschild, «Über das Gravitationsfeld eines Massenpunktes nach der Einstein'schen Theorie». Reimer, Berlin 1916, S. 189 ff. (Sitzungsberichte der Königlich-Preussischen Akademie der Wissenschaften; 1916)

8. A. Einstein, B. Podolsky and N. Rosen, «Can quantum mechanical description of physical reality be considered complete?», Phys. Rev. 47, 777, May 25, 1935.doi:10.1103/PhysRev.47.777. https://journals.aps.org/pr/abstract/10.1103/PhysRev.47.777

9. A. Einstein and N. Rosen, «The Particle Problem in the General Theory of Relativity», Phys. Rev. 48, 73, July 1,1935. https://journals.aps.org/pr/abstract/10.1103/PhysRev.48.73

10. Kristan Jensen and Andreas Karch. «Holographic Dual of an Einstein-Podolsky-Rosen Pair has a Wormhole», July 23, 2013, Phys. Rev. Lett. 111, 211602 (2013), http://arxiv.org/abs/1307.1132

11. Julian Sonner. «Holographic Schwinger Effect and the Geometry of Entanglement», December 23, 2013, Phys. Rev. Lett. 111, 211603 (2013), http://arxiv.org/abs/1307.6850

12. Lin, Marcolli, Ooguri, Stoica, «Locality of Gravitational Systems from Entanglement of Conformal Field Theories» Phys. Rev. Lett. 114, 221601 – Published June 2, 2015 https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.114.221601

13. Yonghong Liu, «New groups to ER=EPR conjecture», International Journal of Cosmology, Astronomy and Astrophysics, published January, 25, 2019. https://madridge.org/journal-of-cosmology-astronomy-and-astrophysics/ijcaa-1000109.pdf

14. Elias Zafiris* and Albrecht von Müller, «The "ER = EPR" Conjecture and Generic Gravitational Properties: A Universal Topological Linking Model of the Correspondence between Tripartite Entanglement and Planck-Scale Wormholes», Published: 18 March 2022 https://www.mdpi.com/2218-1997/8/3/189

15. Ахкозов Ю. Л. «Физическая форма квантового явления», // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.19643, 08.10.2014 http://www.trinitas.ru/rus/doc/0202/010a/02021160.htm

16. Флоренский П. А. «Мнимости в геометрии», М.: «Лазурь», 1991

17. Abraham Chien, Lan Gao, Shu Zhang, Hantao Ji, Eric G. Blackman, William Daughton, Adam Stanier, Ari Le, Fan Guo, Russ Follett, Hui Chen, Gennady Fiksel, Gabriel Bleotu, Robert C. Cauble, Sophia N. Chen, Alice Fazzini, Kirk Flippo, Omar French, Dustin H. Froula, Julien Fuchs, Shinsuke Fujioka, Kenneth Hill, Sallee Klein, Carolyn Kuranz, …Ryunosuke Takizawa
«Non-thermal electron acceleration from magnetically driven reconnection in a laboratory plasma», *Nature Physics* **volume 19**, pages254–262 (2023).
Published: 16 January 2023
https://www.nature.com/articles/s41567-022-01839-x?fromPaywallRec=false

18. Simon Bolaños, Andrey Sladkov, Roch Smets, Sophia N. Chen, Alain Grisollet, Evgeny Filippov, Jose-Luis Henares, Viorel Nastasa, Sergey Pikuz, Raphël Riquier, Maria Safronova, Alexandre Severin, Mikhail Starodubtsev & Julien Fuchs
«Laboratory evidence of magnetic reconnection hampered in obliquely interacting flux tubes», *Nature Communications* **volume 13**, Article number: 6426 (2022)
Published: 28 October 2022
https://www.nature.com/articles/s41467-022-33813-9?fromPaywallRec=false

19. Alfvén, H. 1981, Cosmic Plasma, D. Reidel, Dordrecht, Chapter VI ; Alfvén, H. 1982, Phys. Scripta, 2, 10 ; Alfvén, H. 1983, Geophys. Res. Lett., 10, 487

20. Alfven H. «Electric currents in cosmic plasma», Rev. Geophys. 15 271, August, 1977

21. Stuart Clark, «Our Magnetic Universe*:* The forgotten force that sculpts the cosmos», New Scientist, October 8-14, 2022. Pp. 34-37

22. Roy Chisholm, «A Scientific Prophecy by W K Clifford», Advances in Applied Clifford Algebras 10 (1) (2000), 161-162.

23. William Kingdon Clifford, «On the Space-Theory of Matter», February 21, 1870. In Proceedings of the Cambridge philosophical society (1864-1876), 2: 157-158

24. W K Clifford, «On the Nature of Things-in-Themselves», Mind (1878), Vol. 3, No. 9, pp. 57–67.

25. Such Silver Currents: The Story of William and Lucy Clifford, 1845-1929. By Monty Chisholm. Lutterworth Press, 2002

26. Monty Chisholm, «Science and Literature Linked: The Story of William and Lucy Clifford (1845–1929)». Advances in Applied Clifford Algebras 19 (2009), 657–671

27. Kulak L.A., «Clifford parallels. Gravitation. Atom», // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.28464, 13.05.2023

http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001h/00165322.htm

28. Antoniya Ilyinskaya (Kulak L.A.) «Substance. Atom. The Theory of Everything», monograph, Altaspera Publishing & Literary Agency, Toronto, Canada, January 2020 https://www.lulu.com/en/en/shop/antoniya-ilyinskaya/substance-atom-theory-of-everything/paperback/product-124rw8wr.html?page=1&pageSize=4

29. Кривицкий В.А. «Парадоксы трансмутации и развитие земли. Неочевидные доказательства».М.: НИЦ «Академика», 2016. – 239 с

30. Микерников Н. Г. «Эфир Вселенной и современное естествознание», Москва, Амрита-Русь, 2009. – 272 с

31. Kulak L.A., 1. Quantum medium. Möbius geometry. Magnetic monopoles // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.29420, 27.03.2025 https://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001k/00165814.htm

32. Kulak L.A., 2. Quantum entaglement. Möbius geometry. The "yin-yang" symble. Phases of fibration // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.29435, 03.04.2025 https://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001k/00165821.htm

33. Kulak L.A., 3. Basic element of nature. Möbius geometry. Gravity. Model of atom // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.29446,12.04.2025 https://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001k/00165828.htm

34. Kulak L.A., 4. Hydromagnetic dynamo. Möbius geometry. Method of formation of atoms // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.29464, 23.04.2025 https://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001k/00165837.htm

35. Vadim Varlamov, «О соединении материи и формы: теоретико-групповой подход» December 2023, Metaphysics 50(4):41-59 https://www.researchgate.net/publication/378156383_O_SOEDINENII_MATERII_I_FORMY_TEORETIKO-GRUPPOVOJ_PODHOD

36. Варламов В.В. Ответы на вопросы СМИ: «Пространство-время, симметрии и квантовая механика», 15 октября 2023 года. https://all-andorra.com/ru/prostranstvo-vremya-simmetrii-i-kvantovaya-mexanika-teoriya-superstrun-ne-verificiruetsya-schitaet-professor-sibgiu-vadim-varlamov/

37. Гейзенберг В. Философские взгляды Вольфганга Паули // Шаги за горизонт. М.: Прогресс, 1987. С. 283–289.

38. Гейзенберг В. Физика и философия. Часть и целое. М.: Наука, 1990.

39. Sergienko P.Ya. "Metageometry of a Harmonious World Order", LAP Lambert Academic Publishing, 2015

40. John F. Clausert, Michael A. Horne, Abner Shimony, Richard A. Holt, «Proposed experiment to test local hidden-variable theories», ***PHYSICAL REVIEW LETTERS***, 13 October 1969 volume 23, number 15.

41. Петров. Н.В. Происхождение, развитие и назначение жизни // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.20739, 15.06.2015 https://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001d/00162491.htm

42. https://universe-review.ca/R15-26-entangle.htm

43. Niles Johson, «A visualization of the Hopf fibration». 22 Aug, 2011 https://nilesjohnson.net/hopf.html

44. Wolfram Library Archive, Visualisation of the Hopf Bundle and Dirac Connection. https://library.wolfram.com/infocenter/mathsource/5193/

45. Davide Gerosa, Viola De Renzis, Federica Tettoni1, Matthew Mould, Alberto Vecchio and Costantino Pacilio, «Which Is Which? Identification of the Two Compact Objects in Gravitational-Wave Binaries».
Phys. Rev. Lett. 134, 121402 – Published 28 March, 2025
https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.134.121402

46. Frank Wilczek. «The Lightness of Being: Mass, Ether, and the Unification of Forces». Basic Books, 2008.

47. Татур В.Ю., О Всеобщем Бытия // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.14126, 05.01.2007 http://www.trinitas.ru/rus/doc/0202/010a/02021109.htm

48. Фундамент Хопфа (геометрия и материя разума), https://kniganews.org/2020/06/13/msg-hopf/

49. Кулак Л.А., Марш-бросок в начало квантовой механики // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.29621, 12.08.2025 https://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001k/00165926.htm

50. Elizabeth Gibney, «Physicists disagree wildly on what quantum mechanics says about reality, *Nature* survey shows, First major attempt to chart researchers' views finds interpretations in conflict», ***NEWS FEATURE***
Published 30 July 2025
https://www.nature.com/articles/d41586-025-02342-y

51. Кулак Л.А., Квантование зарядов в формате двуделения магнитного монополя с удвоением его инфогенома // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.29632, 22.08.2025
https://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001k/00165930.htm