Кулак Л. А. (Антония Ильинская)

КВАНТОВАЯ ГЕОМЕТРИЯ. НЕТРИВИАЛЬНАЯ ТОПОЛОГИЯ. ГЕОМЕТРИЗАЦИЯ ФИЗИКИ.

Квантовый мир скрывает в себе геометрию, основа которой по своей сути универсальна. Эта геометрия управляет всеми процессами квантового мира и синхронизирует их. На основе этой геометрии Природа ведёт свои построения далее и создаёт стабильные блоки – атомы, из которых строится наблюдаемый вещественный мир. Наблюдаемый мир фрактально подобно отражает собой все процессы, которые происходят в мире квантовом. Исходя из такой логики, геометрия квантового мира может постигаться как умозрительно, так и через эксперимент, открывая двери к пониманию исходной геометрической основы, а вслед за этим самых глубоких тайн Природы, разрешая трудности самой науки физики и давая новые импульсы к техническому развитию, изучая то, чем делится с нами Природа.

Понять геометрию квантового мира помогают квантовые материалы, чьи электронные, магнитные и оптические свойства определяются не только структурой кристаллической решетки, но и возникающими в них квантово-механическими эффектами. В квантовых материалах (сверхпроводники и системы квантового эффекта Холла) квантово-механические эффекты проявляются в макроскопическом масштабе как коллективное действие в кристаллической решётке вещества при низких температурах или высоких магнитных полях.

«Кривизна Берри является частью квантовой геометрии материала. Квантовый эффект Холла является архетипическим доказательством того, что квантовая геометрия – одна из ключевых величин, делающих материал квантовым. Кривизна Берри оказывается антисимметричной частью **квантового геометрического тензора (КГТ)** [2]. В последние годы стало очевидно, что симметричная часть этого тензора, **квантовая метрика**, также играет ключевую роль в придании материалу квантового состояния. В широком смысле, квантовая метрика представляется ключевой величиной для понимания свойств материалов, в которых как взаимодействия, так и квантовая геометрия приводят к **макроскопическим проявлениям квантовой механики**». [10]

Квантовая геометрия играет ключевую роль в различных физических явлениях в квантовых материалах, в частности, в оптических откликах, уровнях Ландау и дробных изоляторах Черна, также исследуется и обсуждается её влияние на сверхтекучую массу, спиновую жесткость, экситонные конденсаты, электрон-фононное взаимодействие. Если интегрировать обозначенные аспекты, то квантовая геометрия имеет всеобъемлющее значение для понимания эмерджентного поведения структур квантовых материалов, чем и обусловлено её бурное развитие в текущий период. [10]

Инструментом квантовой геометрии, характерезуемой квантовым геометрическим тензором, является набор математических правил для описания физических явлений (изменения форм внутренних структур и свойств в материале), которые происходят на суб-микро-масштабах, но в их макро-эффектах, при воздействии внешних полей. С практической точки зрения изучаемые законы изменений дают ключ к управлению свойствами полупроводниковых материалов и к созданию новых, обладающих сверхпроводимостью. Эти аспекты также важны как в вопросе энергообеспечения, так и в создании квантовых компьютеров. Также квантовая геометрия выступает в качестве

базиса для теории квантовой гравитации, имеющей целью объединить Квантовую Механику и Общую Теорию Относительности в единую обобщающую Теорию Всего.

Группа ученых из Масачусетского Технологического Института (MIT), Сеульского Национального Университета и их коллеги предложили новый подход к измерению квантовой геометрии в кристаллических материалах. [1]. Их метод можно считать прорывным. Он основан на фотоэлектронной спектроскопии (ARPES), открывает новые горизонты в изучении квантовых состояний. Квантовое состояние можно представить в виде ландшафта. Картой этого ландшафта является квантовый геометрический тензор (КГТ), который показывает измения ландшафта при воздействии различных факторов на вещество, раскрывает поведение материала, позволяет заглянуть в структурную суть материи и понять, что формирует его свойства. Новый метод открывает перспективные возможности для исследований материалов и позволяет связать теоретические расчёты с реальными экспериментальными данными.

В новостях [2] Elizabeth Thomson знакомит с подробностями проведённого эксперимента [1] и приводит ряд цитирований и в частности руководителя проекта Риккардо Комина, доцента кафедры физики Массачусетского Технологического Института (МТИ).

В основе проделанной работы лежит описание волновой ипостаси электрона. «Вы можете представить себе это как **криволинейную поверхность в трёхмерном пространстве**. – Говорит Комин. – Существуют различные типы волновых функций, от простых до сложных. Представьте себе шар. Это пример простой или тривиальной волновой функции. Теперь **представьте ленту Мёбиуса**. Это пример сложной или нетривиальной волновой функции. Квантовый мир наполнен объектами, состоящими именно из нетривиальных функций». [2]

«До сих пор квантовую геометрию можно было определить только теоретически, а иногда и вовсе никак. Между тем квантовая геометрия становится все более важной, поскольку физики открывают все больше и больше материалов, которые находят применение в квантовых компьютерах и в продвинутых электронных и магнитных устройствах». [2]

Результаты предыдущего эксперимента этой же группы опубликованы в источниках [3][4]. С иными детальными подробностями об эксперименте [1] также можно познакомиться в публикации ***Quanta Magazine***. [78]

«Топологические материалы уже не так загадочны: физики часто используют их для открытия новых фаз материи и изучают их потенциал для квантовых вычислений. Но только недавно они смогли оценить более полную картину квантовой геометрии, которая включает в себя не только кривизну Берри, но и квантовую метрику – форму шероховатого ландшафта, который может существовать поверх тороидальной карты. Пару лет назад квантовая метрика помогла исследователям понять, что происходит в двумерном кристалле, в котором существует экзотическая новая форма сверхпроводимости – поток электричества без сопротивления.

Физик Риккардо Комин и его коллеги недавно впервые составили карту полной квантовой геометрии кристалла. Пяйви Тёрмя помогла показать, как квантовая геометрия может объяснить экзотическое поведение материалов, такое как сверхпроводимость». [78]
Самые последние публикации по теме квантовой геометрии в источниках: [5][6][7][8]

В учебном обзоре [5] представлено введение в концепцию квантовой геометрии и освещены её следствия в различных областях, включая оптические отклики, уровни

Ландау, дробные изоляторы Черна, сверхтекучую массу, спиновую жесткость, экситонные конденсаты и электрон-фононное взаимодействие. «Интегрируя эти темы, мы подчёркиваем широкое значение квантовой геометрии для понимания возникающих явлений в квантовых системах и завершаем обзор перспективами решения открытых вопросов и будущих направлений исследований». [5]

В обзоре [6] проводится исследование того, как квантовая геометрия влияет на свойства материалов и описываются последние экспериментальные достижения, которые положили начало изучению квантово-геометрических эффектов на различных платформах конденсированных сред. Также обсуждается разделение масштабов, которое позволяет оценить значимость квантовой геометрии в различных функциях отклика.

В публикации [7] в рамках теории возмущений функционала плотности демонстрируется, что «кривизна Берри электрон-фононного взаимодействия (ЭФВ) играет ключевую роль в межатомной силовой матрице. Последующий модельный анализ показывает, что внешняя деформация может изменить полярность кривизны Берри ЭФВ в (квази)вырожденных электронных подсистемах посредством инверсии зон, что непосредственно приводит к смягчению фононов. Затем общая теория применяется к монослою BiOCl в качестве эталона, что обеспечивает точное описание расчетов теории функционала плотности. Этот механизм дополнительно наблюдается в широком диапазоне материалов с помощью расчетов ab initio, предоставляя ценную перспективу на квантовую геометрию ЭФВ в динамике решетки и фазовых переходах СЭ».

В обзоре [8] исследуется влияние квантовой геометрии на свойства материалов, а также даётся описание последних экспериментальные достижений, которые положили начало изучению квантово-геометрических эффектов на различных платформах конденсированных сред. Наряду с этим обсуждается разделение масштабов, которое позволяет оценить значимость квантовой геометрии в различных функциях отклика.

«Электронные свойства твердых тел, содержащих квантовые материалы, часто хорошо объясняются низкоэнергетической дисперсией блоховских зон, что обусловливает использование однозонных приближений во многих металлах и полупроводниках. Более детальное изучение выявляет масштабы длины и времени, обусловленные **квантовыми дипольными флуктуациями** вследствие межзонного смешивания, которые отражаются в пространственно-импульсных текстурах электронных волновых функций. Эта структура обычно называется квантовой геометрией. Эти новые масштабы не только качественно изменяют линейные и нелинейные отклики материала, но также могут играть важную роль в определении многочастичного основного состояния при низких температурах». [8]

В недавнем essay: «***Where Can Quantum Geometry Lead Us?***» [9] профессор физики в Университете Аалто, Финляндия, Päivi Törmä, отмечает многие важные аспекты квантовой геометрии:

«Теоретически предсказано, что квантовая геометрия управляет множеством физических явлений.

После проведения нескольких убедительных экспериментов, демонстрирующих эффекты квантовой геометрии, акцент должен быстро сместиться с доказательства существования «квантовой геометрии» на то, **как мы можем использовать эту концепцию для лучшего понимания природы и для создания новых технологий**.

Чтобы продвинуться по пути квантовой геометрии, мы должны внедрить извлечение – и интеллектуальную визуализацию – квантово-геометрических концепций в качестве стандартной функциональности этих инструментов.

Несмотря на сложности, наша цель должна заключаться в том, чтобы самые мощные численные методы физики конденсированных сред обеспечивали основные сведения о квантовой геометрии зон, должным образом визуализированные, так же легко, как и энергии. Как только это станет рутинной процедурой, мы начнем рассматривать вещи с точки зрения квантовой геометрии, как сейчас мы это делаем с точки зрения зонной структуры, и это станет источником понимания и открытий.

Необходима совершенно новая теоретическая основа для описания аспектов квантовой геометрии, имеющих отношение к физике, даже в случаях, когда стандартные концепции не могут быть использованы. Вдохновение для этого поиска можно найти в тензоре эффективной массы связанного состояния двух тел в системе из нескольких неизолированных зон, где квантово-геометрические вклады и дисперсии зон переплетаются.

Наконец, расширение также означает, что нам, энтузиастам физики конденсированных сред и квантовой геометрии, следует подружиться с сообществами, которые давно изучают квантовую геометрию – физику высоких энергий, космологию и квантовую информацию – и погрузиться в их литературу [31]. Опасность утопления там, конечно, значительна, но ещё более пугающей перспективой является необходимость заново изобретать велосипед.

Предстоит выяснить, будет ли квантовая геометрия, включая как квантовую метрику, так и кривизну Берри, и, следовательно, **топологическую физику**, играть столь же важную роль в нашем мире. Ясно одно: миру нужны нестандартные открытия: мировое производство и потребление энергии – это буквально насущные вопросы, как и дефицит материалов и ряд других душераздирающих проблем. Поэтому мы должны попробовать все возможности.

Пожалуй, наиболее перспективным направлением применения квантовой геометрии является поиск путей к сверхпроводимости при комнатной температуре. Взаимодействие света, электронного транспорта и квантовой геометрии также интригует меня, поскольку фотовольтаика – ещё одна область, где крупные технологические достижения могут изменить мир.

Возможно, существуют и другие не менее важные цели, для которых квантовая геометрия может служить ориентиром, но на этом моё воображение останавливается.

Я предоставляю слово читателю, который, вероятно, имеет другой опыт и, следовательно, может предложить другие идеи». [9]

Ну, что же, если предоставлено слово читателю, имеющему другой опыт и могущему предложить новые идеи, то, пожалуй, этим просто невозможно не воспользоваться. Мои благодарности профессору Päivi Törmä за озвученное предложение. И если в этом намерении я не одинока, то можно ожидать своеобразную мозговую иньекцию других опытов и других идей, которые несомненно есть и могут стать достойным вкладом в общую перспективу.

Имеют ли мои идеи и мой опыт прямое отношение к формату квантовой геометрии и экспериментам, направляющих её развитие, а также и к вопросам построения обобщающей теории, на этот вопрос ответ естественным образом будет звучать в конце этого эссе. Полагаю, что предложенная мною модель атома на основе нетривиальной топологии магнитных диполей, их геометрии и взаимосвязей, удерживающих атомарную структуру в одном целом, имеет непосредственное отношение к вопросам квантовой геометрии, изучающей макроэффекты в квантовых материалах.

Прежде всего мои идеи и результаты исследований касаются вопросов атомарного строения, которое геометрически обусловлено, а рассуждения начинаются от структуры опорной космической среды и исходной геометрии её матричной единицы как **физической точки пространства**, следом за этим геометрии квантов, а далее и **внутриатомарной геометрии**, которой обусловлены свойства вещества, и в соответствии с этим логика движется к вопросам извлечения энергии, а также и фундаментальных теоретических обобщений. Стоит поговорить о том, как всё это связано.

Волновые геометрии опосредованы структурой опорной космической среды и обусловлены теми процессами, которые в ней происходят. Если принять во внимание наработки предшественников относительно строения опорной среды, а также и достижения современников [16][17][18][19][20][21][22][23][24][25][26][79][80][83][84][85], то опорную космическую среду можно назвать Квантовой Средой со всем её вместилищем, основой которого является матрица из динамичных спинирующих единиц [19-21][22][23-25], природа которых **магнитная** и представляет собой **живую космическую плазму** согласно того, как определял её Нобелевский лауреат Х. Альвен [11][12][13][14], а также родственные мысли о магнитных ингредиентах космической среды высказывал и Нобелевский лауреат Ф. Вильчек. [15]

В предложенной мною самосогласованной концепции [89][90][91][92][93] такая живая плазма получила название **магнитоплазма**, магнитные единицы которой совершают непрерывные и безостановочные осцилляции (спинирование), причиной которых является геометрия их комплементарного строения и её свойства. [90][31]

Согласно моих новых идей, представленных в предложенной концепции на основе онтологии принципа комплементарности, эти магнитные единицы являются магнитными петлями, включающими инверсию, иными словами, разворот на 180 градусов, что геометрически соответствует листу Мёбиуса. Такое геометрическое представление исходной магнитной петли в формате нетривиальной топологии листа Мёбиуса в качестве отправного базиса для целостного концептуального каркаса пока ещё никем из научных деятелей не предлагалось.

Основанием для такого представления является установленный наукой факт всеобъемлющности принципа комплементарности, который является исходным. Онтологической сутью этого исходного принципа является дуальное комплементарное соотношение двух зеркально асимметричных противоположностей одного целого, традиционно иллюстрируемое древним символом «Инь-Ян».

Магнетизм является физическим воплощением принципа комплементарности, носит также всеобъемлющий характер, и магнитную петлю необходимо отображать с включением в её представление обозначенной комплементарной дуальности, что достигается геометрически с помощью листа Мёбиуса с одним разворотом на 180 градусов исходно.

Комплементарный принцип совмещения геометрического образа цикличного замкнутого движения энергии с его зеркально асимметричным отображением, лежащий в основе построения одностороннего листа Мёбиуса, позволяет рассматривать его как аналогию символу «**Инь-Ян»**, который отражает принцип комплементарности в двумерном формате, соответственно лист Мёбиуса – в трёхмерном.

В предложенной мною концепции онтология принципа комплементарности и магнетизм как его физическое воплощение являются той **отправной точкой,** от которой ведутся все последующие концептуальные рассуждения, а лист Мёбиуса и его

топологические свойства дают необходимую визуализацию всех преобразований динамичной физической ячейки пространства на такой нетривиальной топологии.

Какая связь такого предложения с ОТО? В общей теории относительности (ОТО) рассматриваются не действующие силы, а само искривление пространства, и движение в таком пространстве происходит по его **искривлённым геодезическим линиям**.

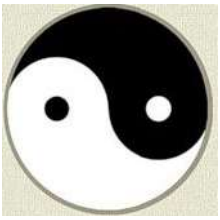
Лист Мёбиуса является той **геодезической линией** кратчайшего расстояния, в котором магнитная петля (магнитный поток) совершает двухцикловый оборот, создавая в пространстве динамику взаимодействия комплементарных противоположностей, в результате которого происходит выделение порций энергии, иными словами, излучение квантов. Магнитный контур, замкнутый в такую геодезическую линию, опосредует исходное дуальное комплементарное соотношение магнетизма, лежащее в основе всего движения и построения проявленного мира.

«Односторонняя лента Мебиуса и производная от неё двусторонняя лента с узлом связи двух петель являются материальными символами, в которых отражен основной принцип созидания – взаимодействие изначальной энергии со своим зеркальным отражением. Этот принцип лежит в основе построения космологической модели Вселенной Света, где предопределена дуальная природа Мироздания». [101]

Геодезическая линия в форме магнитной петли с инверсией является линией движения двух зеркально асимметричных потоков магнитоплазмы с **эффектом генерации квантов энергии**. Пространственная **геометрия излучённых квантов** повторяет **форму излучателя**.

Такой геометрический подход **на основе топологии листа Мёбиуса** даёт ОТО исходную **геометрию кривизны пространства-времени в виде замкнутой элементали** как матричной ячейки, а Квантовой Механике – исходную **форму квантового явления**, обусловленного геометрической структурой и магнитоэлектрическими свойствами такой квантовой ячейки, генерирующей порции энергии. И в этом плане на одной физической ячейке пространства в исходной форме нетривиальной топологии листа Мёбиуса можно соединить форматы двух фундаментальных теорий в самой начальной точке рассуждений, осуществляя процесс геометризации.

Если с обсуждаемого фокуса посмотреть на рисуночную графику древнего символа Инь-Ян, то она геометрически визуализирует замкнутый контур из двух комплементарных противоположностей и выделение кванта энергии в точках их смыкания (волновая функция посередине окружности). При замыкании синусоидального фронта излучённого дискретного кванта всегда получается Мёбиусный паттерн.



Символ «Инь-Ян».





При сведении концов синусоиды – Мёбиусный Паттерн.

В текущий период в экспериментальной части физики с помощью техники цифровой голографии и интерферометрического метода получено изображение волновой функции двух запутанных фотонов, которое в графике изображения совпадает с символом

«Инь и Ян». [142][91] Этот факт прямым образом говорит в пользу предложенного мною геометрического формата.

Геометрия листа Мёбиуса – это та геодезическая линия пространственной структуры, которая экстремизирует движение магнитного потока в форме двух зеркально асимметричных противоположностей в замкнутом магнитоэлектрическом контуре. [90] По мере совершения полного кругового оборота при одновременном создании инверсии на 180 градусов, конечным результатом взаимодействия двух образуемых противоположностей этого контура является выделение дискретных порций энергии с одновременным поглощением. Иными словами, **геодезическая линия в геометрии листа Мёбиуса** – это то минимальное расстояние, которое совершается в вихревом движении магнетизма, чтобы выделить **энергоквант**. В [90] этот процесс отражён геометрически, используя простой метод «***origami-twist***» для ленты Мёбиуса с минимальным соотношением сторон.

Пространство, ограниченное такой геодезической линией, благодаря постоянным магнитоэлектрическим перекоммутациям, является вихревой динамичной ячейкой матрицы Квантовой Среды и задаёт дискретно-непрерывную структуру пространства-времени. Опосредованное такой геометрией одновременное выполнение двух циклооборотов – ротация вокруг собственной оси и вращение вокруг внешнего центра – является универсальной формой движения, которое демонстрирует весь космос. [90]

Приведу родственное суждение из работы [74], в которой автор говорит о «существовании ***разнородной Первичной Среды*** Мира, находящейся в ***постоянном изменении*** своих свойств и состояний. **Закон этого изменения – от исходного свойства/состояния до противоположного** и вновь к противоположному (отрицание отрицания), но квазиисходному, из-за ***сдвига*** в параметрах на каждом шаге изменений. Возникает направленность, цикличность и спиралевидно-вихревой характер движения. След такого единичного цикла движения имеет вид **ленты Мёбиуса**. Неопределенно большое количество таких циклов, воспринимаемых как волны Среды, формирует волновые структуры разного масштаба – ***поливихри***».

Автор работы [75] высказывает суждение о том, что «фундаментальным началом бесконечного многообразия объектов Вселенной является не какая-то универсальная элементарная частица материи (вещества), а **элементарная форма движения пространства-времени**. Элементарной геометрической формой данной универсальности, выражающей истинную сущность геометрической формы движения пространства-времени (от фотонного поля электрона до звездного поля Вселенной включительно), является «струнный», вращающийся, закручивающийся и **складывающийся тор пространства-времени по форме «ленты Мёбиуса»,** или «торсион», который не только вращается, скручивается, растягивается, сжимается, но может так же складываться (усиливаться в геометрической прогрессии)». [75][76][77]

В текущих научных изысканиях изменение направления, вызванное лежащей в основе топологией, называется фазой Берри, а способ накопления этой фазы на замкнутом пути называется кривизной Берри, что указывает на изогнутую форму. Долгое время фаза Берри была невидима для экспериментаторов. Физики впервые наблюдали возникновение фазы Берри при распространении поляризованного излучения по резонатору, выполненному именно в форме ленты Мёбиуса. [35][122][124]

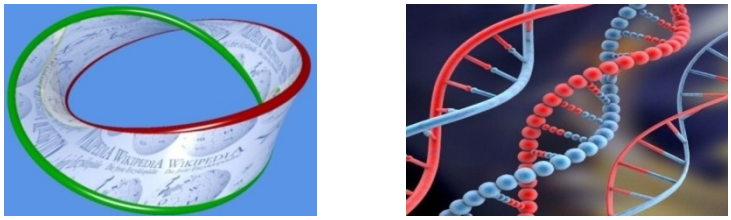
Относительно геодезических линий, то интерес представляет эксперимент с микролазером в форме ленты Мёбиуса и его результаты, хотя сам эксперимент направлен на исследование whispering gallery modes (WGM). [130]

То, что нетривиальная топология и геометрия листа Мёбиуса имеют прямое отношение к строению квантового мира – это уже общеизвестный научный факт. А относительно строения пространственной ткани стоит вернуться к идеям У. Клиффорда [27][28][29][30], которые стояли у истоков вопросов по геометризации физики, и именно он предлагал рассматривать пространственную ткань как искривления, которые представлял в форме параллелей, получивших название «***параллели Клиффорда***».

В эллиптической геометрии две прямые являются параллельными Клиффорда или паратактическими прямыми, если перпендикулярное расстояние между ними постоянно от точки к точке. Это понятие впервые было изучено Уильямом Кингдоном Клиффордом в эллиптическом пространстве и встречается только в пространствах, имеющих по меньшей мере три измерения.

Английский математик и мыслитель У. К. Клиффорд чётко обозначил, что в той «**гидродинамической**» картине мира, которую он намерен выстроить, буквально всё, что нам представляется реальностью и её физикой разнообразно взаимодействующих объектов, в конечном счете оказывается «**искривлениями в геометрии пространства и их перемещениями наподобие волн**». [27][30]

«Это объясняет законы электрического и магнитного притяжения/отталкивания, действие электрических токов на магниты и друг на друга, законы индукции, выведение скорости зарядов и поляризации света, вращение плоскости поляризации магнитным полем. Все эти вещи должны выводиться из знания **геометрических форм атомов и их взаимоотношений с эфиром,** что указывает, таким образом, на **взаимосвязи между кинетической теорией [частиц] и волновой теорией [эфира]**». [27][30]



Параллели Клиффорда в ленте Мёбиуса и в ДНК.

Отображением параллелей Клиффорда в сфере биологии клетки является двухнитевая форма ДНК. По той же логике обоюдное отображение сочетания магнитных линий и линий движения переменного тока будут иметь ту же топологическую структуру. Пока ещё такое отображение в учебных пособиях и научных работах не используется, но наступает время посмотреть на этот вопрос с нового фокуса зрения.

Онтологическая суть принципа комплементарности порождает топологию пространства в форме дуальных ***параллелей Клиффорда***, которые наделяют пространственную ткань живой космической плазмы соответствующими магнитными свойствами, обоснуя универсальный тип кручения, о чём свидетельствует весь космос. По сути всё космическое пространство представляет собой матрицу нетривиальных топологических форм разного порядка, геометрия которых обуславливает вселенскую жизнедеятельность. Замкнутые «параллели Клиффорда» представляют собой топологию листа Мёбиуса.

Замкнутые решения уравнений Максвелла были найдены Antonio Fernández–Rañada в 1989, опираясь на расслоения Хопфа [83]. В 2008 году физики William Irvine и Dirk Bouwmeester, показали, что среди замкнутых решений есть и устойчивые [85]. А в 2014 году в совместной работе A.F. Rañada and A. Tiemblo [84] отмечено, что целью их статьи является продолжение разработки **модели топологического электромагнетизма** и их идеи относятся к разделу топологии, которая, скорее всего, сыграет важную роль в будущем фундаментальной физики.

Вся логика моих дальнейших рассуждений о фундаментальных основах физики будет отталкиваться **от сущности исходной ячейки пространственной ткани в нетривиальной топологии листа Мёбиуса.**

В предложенной мною концепции [89][90][91][92][93] исходное состояние магнетизма магнитной петли с инверсией в нетривиальной топологии листа Мёбиуса соединено с понятием «***магнитный монополь***». [90][31][94][95]

Такое геометрическое представление магнитного монополя в корне не вступает в противоречие с тем, что в 1974 году Г.'т Хоофт [79] и А. Поляков [80] одновременно показали, что **магнитный монополь** можно рассматривать как **топологическое возбуждение** в квантовой теории поля из-за механизма спонтанного нарушения симметрии и квантованный магнитный заряд был интерпретирован как **топологический заряд магнитного монополя.**

В предложенной мною концепции **магнитный монополь** – это физическая магнитная единица, в которой реализована исходная **комплементарная дуальность**, от которой порождаются все остальные формы и типы дуальностей через процесс **раздвоения/двуделения** магнитного монополя с удвоением его каркасных параметров. И именно инверсия на 180 градусов опосредует автоматическую передачу исходной инфогенетики всем порождениям в этом способе роста материи изнутри наружу.

В состоянии замыкания в кольцо через инверсию магнитный монополь не имеет внешнего магнитного поля и согласно этого свойства может представлять собой тот вид непроявленной материи, которая определена в текущих воззрениях как «***тёмная материя***». [90][31]

Монополь не означает однополярность, как это объясняется в современных представлениях. Магнетизм – это всегда двуполярность согласно его комплементарной дуальной природы, а монополь – это исходное состояние дуальности, когда магнитное поле и его комплементарные полярности не проявлены наружу в виде дипольности. Полярности внутренне инверсно замкнуты сами на себя и магнитный монополь обретает свойство магнитоэлектрической «невидимости». [90][94][31]

В физике известен анаполь Я. Зельдовича, у которого также нет проявления внешнего магнитного поля, то есть, он имеет то же свойство «невидимости». И в текущий период есть теоретическое предложение рассмотреть анаполь Зельдовича в качестве кандидата на объяснение «***тёмной материи***». [32] [90]

Однако, помимо отсутствия внешнего магнитного поля, для утверждения кандидатуры анаполя на эту роль необходимо показать, каким образом на его основе происходит порождение барионного вещества, которое находится в дипольном состоянии. То есть необходимо показать, каким образом анаполь преобразуется в биполярный диполь и далее на этой основе образуется атомарная структура на основе магнитных диполей. Также необходимо показать те взаимосвязи, на основе которых атомарная структура удерживается вместе и остаётся стабильной.

Давайте посмотрим на эти обозначенные вопросы, а также и логически следующие за ними, с позиции приложения к ним нетривиальной топологии листа Мёбиуса и его топологических свойств в формате магнитоэлектрических явлений, поскольку Квантовая Среда, состоящая из матрицы магнитных единиц, представляет собой магнитоплазму.

«Полезный метод исследования многих из этих явлений [космической плазмы] – это **нарисовать электрическую цепь, в которой течет ток, и изучить её свойства.** Ряд простых схем анализируется таким образом». [13]

Как уже обозначено, в новом концептуальном предложении отправной точкой является фундаментальный принцип комплементарности и определяющим является именно представление магнитной петли (плоской или торообразной) в виде петли с наличием в ней инверсии, то есть разворота на 180 градусов. Именно такое представление магнитной петли позволяет визуализировать **геометрический образ принципа совмещения замкнутого движения магнитного потока с его зеркально асимметричным отображением**, который будет являться встречным потоком. И если принять во внимание последние исследования в области физики плазмы [33][34][90], то два противоположных потока плазмы при схождении дают эффект **перезамыкания** с выделением энергии.

Таким образом, два взаимопротивоположных магнитных потока в замкнутой на себя структуре магнитного монополя дают эффект искрения, что и является актом выделения монопольного излучения, иными словами, электричества или квантов энергии. Из этого логически следует то, что именно динамичный процесс перезамыканий магнитной петли с инверсией является **причиной непрерывных и безостановочных осцилляций**, которые осуществляются с выделением-поглощением квантов и присущи всем объектам пространства. И если в физике до сих пор нет конкретного объяснения причины указанных осцилляций, то приложение к этому вопросу геометрии листа Мёбиуса помогает получить этот ответ.

В текущем состоянии физики элементарных частиц ведётся поиск однополярных монополей и проводимые эксперименты в рамках исследования конденсированных сред направлены на подтверждение этого теоретического утверждения. Этому уделено внимание в работе [90] и из приведённого количества экспериментов по поиску структур, иммитирующих монополи, выделен эксперимент [146][147], который показывает результат, наиболее близко коррелирующий с предложенной мною геометрией магнитного монополя в [89][90] и здесь.

Как это можно видеть из иллюстраций эксперимента [146] (Extended Data Figure 2 j Additional representative images of Dirac monopoles), квантовое поведение исследуемого монополя аналогично графам «***лестница Мёбиуса***», в которых в двух вариантах отражён мёбиусный топологический переворот. [90]

На мой взгляд, невзирая на высказанное критическое мнение, что это не монополи, Мёттёнен прав в своей уверенности в том, что «Дирак, как известно, сказал, что он был бы «удивлен», если бы природа не использовала такую **элегантную идею, как магнитный монополь**. Физики все ещё ищут естественные монополи. Моделируемые монополи обеспечивают более прочную основу для этих поисков. «Вы могли бы спросить, возможна ли эта структура, предсказанная Дираком, на самом деле? Теперь, когда мы увидели, что это возможно, появилась еще одна причина, по которой магнитный монополь как фундаментальная частица должен существовать». [147]

Учитывая тот факт, что исследователи осуществляют поиски однополярного магнитного монополя, вопрос с тем, чтобы его найти, может затянуться на неопрелённое время. В свою очередь предложение рассматривать магнитный монополь с приложением нетривиальной топологии листа Мёбиуса и рассмотрение на этой основе эксперимента [146] может сократить этот поиск и помочь понять, что **структура магнитного монополя дуальна.**

Рассмотрение монополей на основе геометрии Мёбиуса предложено в теоретическом предложении [144], в котором речь идёт о монопольном магнитном поле, **геометрически обусловленном** нетривиальной топологией поверхности Мёбиуса, и его взаимосвязи с квантовым спиновым эффектом Холла.

«Для релятивистской частицы, ограниченной нетривиальной поверхностью, мы приводим эффективное уравнение Дирака в формализме квантования тонкого слоя и находим геометрический калибровочный потенциал, возникающий в результате преобразования вращения локальной системы отсчета, движущейся по ленте Мёбиуса, и эффективную массу, получаемую в результате преобразования масштабирования. Эффективное магнитное поле является монопольным и определяется единственной гранью ленты Мёбиуса. В присутствии монопольного эффективного магнитного поля частицы со спином наружу и частицы со спином внутрь полностью разделяются, образуя полную спиновую поляризацию. Чистый спиновый ток также определяется геометрией ленты Мёбиуса из-за связи геометрии и спина. Нетривиальные топологические свойства ленты Мёбиуса полностью определяют возникновение монопольного магнитного поля и квантового спинового эффекта Холла». [144]

Приведенные выше теоретические и экспериментальные результаты коррелируют с предложенными мною объяснениями аспектов физики на основе нетривиальной топологии листа Мёбиуса. И, как можно видеть из экспериментальных наблюдений и теоретических выводов, наличие фазы Берри [35][122][124] и спиновый эффекта Холла [144] **геометрически обусловлены** нетривиальной топологией поверхности Мёбиуса.

Беря старт от параллелей Клиффорда как характерной геометрии пространства и учитывая ряд теоретических и экспериментальных заключений выше, рассмотрим далее аспекты приложения геометрии листа Мёбиуса к трудноразрешимым вопросам теоретической физики. Получаемые ответы приведут к умозаключению, насколько геометрия листа Мёбиуса удовлетворяет как критерию элегантности, так и может послужить отправной точкой для осуществления геометризации физики. [104][105]

Почему аспект магнитного монополя так важен? Потому что магнитный монополь – это своеобразный зародыш матричного строения Квантовой Среды и от него берёт начало рост материи изнутри наружу способом двуделения с удвоением. И следующий аспект приложения геометрии лста Мёбиуса после аспекта магнитного монополя – это универсальная схема процесса раздвоения магнитной петли-монополя с удвоением её инфогенома и образованием новых симметрий. Процесс деления способом симметричного раздвоения – это **гидродинамическое свойство**, которое присуще вихревым образованиям и будет характерным для космической среды, которая представляет собой своеобразную магнитноплазменную жидкость.

В своё время В. Гейзенберг задал В. Паули вопрос относительно того, почему он придает столь большое значение процессу раздвоения, и получил от В. Паули 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»»**. [36][37][61][62]

В. Паули объяснял Гейзенбергу, что «бифидность» (или дихотомия/разделение) неразрывно связана с **принципом комплементарности** и рассматривал это бинарное разделение (разложение целого на взаимодополняющие противоположности) как основополагающую эпистемологическую структуру. В философских дискуссиях Паули утверждал, что такая дихотомия – это гораздо больше, чем просто математический трюк или произвольное разделение. Для Паули этот дуализм был структурной необходимостью природы, придающей **форму и смысл квантовым состояниям**.

Учитывая ещё и тот факт, что геометрия ленты Мёбиуса достаточно часто посещала воображение В. Паули, приходя к нему во снах, а также ему была показана схема топологического переворота в виде своеобразного танца, в котором диагонально противоположные точки в углах квадрата меняются местами («***квадрат Паули***»), то можно утверждать, что В. Паули был очень близок к раскрытию секрета универсального процесса раздвоения или двуделения с удвоением, который можно визуализировать именно на основе топологических свойств геометрии листа Мёбиуса. Как это будет показано ниже, этот универсальный способ расширения пространства фрактально тождественно отражён как в сфере биологии клетки, так и в квантовой сфере, так и в сфере магнитогидродинамики.

Тем самым открывается возможность наводить междисциплинарные мосты, на важность которых в своих выступлениях на конференциях указывал математик М. Атья. [39][40][41] На конференции [40] М. Атья выступил с лекцией, в которой подчеркивал, что математике необходимо междисциплинарное взаимодействие с биологией, химией, философией, иначе она «умрет».

На самом деле этот вопрос затрагивает ещё более широкий аспект и в настоящий период принимает остроту актуальности при построении обобщающей Теории Всего ввиду рассмотрения всей материи как живой. Соответственно космическому пространству и квантовой сфере присущи те же процессы, которые присущи биологическому миру – это квантовое дыхание, квантовый метаболизм и квантовый симбиоз, а также способ порождения материи изнутри через двуделение с удвоением.

Универсальная схема двуделения с удвоением достаточно хорошо изучена в сфере биологии клетки – это способ репликации ДНК, когда ДНК раздваивается на две нити и по итогу копирования происходит удвоение её инфогенома, в результате чего порождается новая клетка и тем самым количество клеток удваивается.

В сфере магнитогидродинамики в явлении самозарождающегося гидромагнитного динамо приложение этой же универсальной схемы двуделения с удвоением может помочь более ясно объяснить и представить процесс удвоения магнитного потока и образование атомарных структур.

На сегодняшний день существуют две модели удвоения магнитного потока: модель медленного динамо Х. Альвена и быстрого динамо Я. Зельдовича. [13][42][43][44][65]

В обеих моделях в качестве исходной магнитной петли рассматривается петля в геометрии тора-«бублика», для которой в описании моделей используется её растяжение. То есть, геометрическое представление магнитной петли с наличием в ней инверсии и процесс её двуделения вдоль линии кривизны в обоих моделях не рассматривался.

Наряду с этими двумя моделями мною предложена новая модельная схема удвоения магнитного потока на основе двуделения магнитной петли, представленной в геометрии листа Мёбиуса, или же Мёбиусного тора, с одной инверсией, то есть магнитного монополя. Двуделение такой петли – это процесс её филаментарного расслоения **вдоль линии Мёбиусной кривизны**, иными словами, процесс её **фибрации.** [30][93][96][97]

Какой результат это даёт? Именно процесс фибрации петли с инверсией даёт автоматическое удвоение исходного инфогенома (каркасных параметров) и изменяет геометрическую форму: удваивается длина петли и удваивается инверсия. За счёт наличия двух инверсий новая петля обретает геометрию перекрученной «восьмёрки». Плечи такой «восьмёрки» зеркально асимметричны и обладают свойством соосного вложения друг в друга, образуя сдвоенное Мёбиусное псевдо кольцо. Тем самым магнитный поток претерпевает удвоение. Топологические свойства листа Мёбиуса в данном случае дают естественные пространственно-геометрические преобразования, в то время как образование удвоенной «восьмёрки» в модели Я. Зельдовича, хотя и изображено верно, но при этом трудно объяснимо. [65]

Гидромагнитного динамо есть не что иное, как процесс образования барионного вещества на основе магнитных петель-монополей, то есть, процесс преобразования магнитных монополей в магнитные диполи с образованием атомарных элементов на основе **топологической звеньевой взаимосвязи** между диполями. [91][92][95][96]

При рассмотрении магнитного монополя в нетривиальной геометрии листа Мёбиуса этот процесс можно визуализировать с помощью простого бумажного эксперимента, демонстрируя три фазы фибрации. (Рис. 1 Монополь, Рис. 2 Диполь, Рис. 3 Два спутанных диполя, Рис. 4 Четыре спутанных диполя)

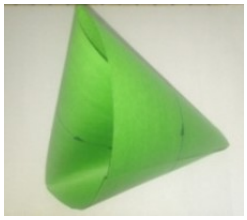
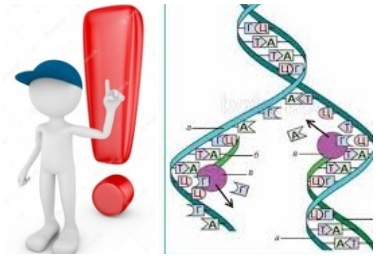


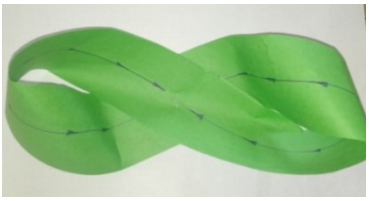
Рис. 1. Монополь



Первая фаза фибрации.



Рис. 2. Диполь







Вторая и третья фазы фибрации. Рис. 3.



Рис. 4.

Процесс фибрации магнитной петли вдоль линии её Мёбиусной кривизны даёт удвоение симметрий, организуя сочетания зеркально асимметричных компонентов в одном целом. И именно зеркальная асимметрия отвечает за динамику непрерывного колебательного процесса, как это визуализирует древний символ Инь-Ян: когда одна составляющая топологического целого достигает своего максимума, она совпадает с

минимальным началом движения составляющей, зеркально асимметрично противоположной ей, максимум которой соответствует началу первой. Этот колебательный процесс продолжается непрерывно. И, как уже отмечено выше, такое комплементарное соотношение в природе магнетизма лежит в основе **самодвижений** [16], а именно, непрерывных и безостановочных осцилляций.

Осцилляции присущи всем объектам космической среды и это свойство передаётся им инфогенетически в способе порождения вещества изнутри наружу через раздвоение магнитной петли-монополя с удвоением его магнитного потока и исходной инфогенетики.

Раскрывая сущность процесса фибрации или расслоения магнитного монополя, т.е. его бифуркации, стоит обратить внимание на параллельные выводы в бифуркационной теории магнитных монополей в заряженной двухконденсатной бозе-эйнштейновской системе, где эволюция магнитных монополей изучается на основе топологических свойств трехмерного векторного поля. Авторы отмечают, что **все результаты в их статье получены только с точки зрения топологии без использования каких-либо конкретных моделей или гипотез.** [143]

Также в теоретическом подходе к классической квантовой теории поля, основанном на геометрии локально конформно плоского пространства-времени [145], сделаны значительные упрощения именно на основе рассмотрения структур (LMCSs), которые имеют локально евклидову топологию и, следовательно, являются структурами Мёбиуса. В подходе описаны естественные структуры главных расслоений, связанные со структурами Мёбиуса, и классическая квантовая теория поля (уравнение Дирака и уравнения Максвелла) получается путем рассмотрения представлений структурной группы главного расслоения, связанного с данной структурой Мёбиуса. Авторы сосредотачивают фокус внимания на преимуществах использования всего нескольких естественных аксиом и возможности обобщения классической квантовой теории поля, заменяя контекст пространства Минковского на контекст произвольных локально конформно плоских пространств-времен. [145]

Продолжая следовать логике предлагаемого мною геометрического формата, в описании магнитного диполя перехожу к тому, что преобразование магнитной петли с одной инверсией – **магнитный монополь** – в двухкомпонентный **магнитный диполь** с двумя инверсиями сопровождается актуализацией перекрещенной взаимосвязи дипольных плечей, также внешнего магнитного поля, свойства зарядов и массы. Пространственно-геометрически магнитный диполь – это следующая **геодезическая замкнутая линия**, которая представляет собой то кратчайшее или оптимальное расстояние, которое необходимо пройти магнитному потоку, чтобы осуществить непрерывное и безостановочное функционирование двухплечевого осциллятора.

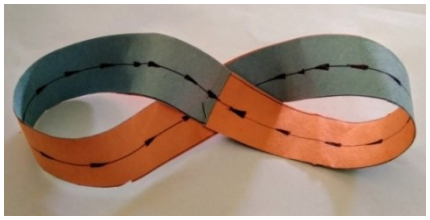


Рис. 5. Мёбиусный Магнитный Диполь.

Как это видно из иллюстрирования Рис. 5, циркуляция энергии в плечах зеркально асимметрична и она двигается в обоих направлениях одновременно, входя в центр с одной стороны и выходя из него – с другой. Это новый взгляд на природу магнетизма, который

открывается на основе геометрического подхода. Мною проведен простой эксперимент с полосовым магнитом, в котором стрелка компаса после середины разворачивается на 180 градусов при движении компаса вдоль магнита и рядом с ним.

Полагаю, что к устоявшейся в науке демонстрации магнитных линий необходимо отнестись с гораздо большим вниманием. Есть новые предложения по визуализации магнитных линий. Как правило, мы изучаем магнитные линии исключительно в барионном веществе, соответственно это дипольный вариант. Предложение авторов [45] по визуализации магнитных линий с включением «стены Блоха» имеет приближение к варианту, предлагаемому мною, но отличается, что требует не только теоретических обоснований, но и экспериментальных подтверждений.

Плечи магнитного диполя имеют противоположную зеркально асимметричную (**комплементарную**) киральность. И такой диполь по своей геометрии подобен винту Архимеда, который захватывает (поглощает), а затем высвобождает (излучает) кванты. Направление киральности излучаемых квантов задаётся согласно того, какие дипольные трансформации в атоме происходят. Винтовое функционирование магнитного диполя в виде вибрирующей замкнутой пространственной волны на нетривиальной геометрии листа Мёбиуса с двумя инверсиями и атома на основе таких диполей будет давать стабильные **линейчатые атомарные спектры** излучения-поглощения. [92] [38]

Направление киральности плечей диполя определяет **знак заряда**. Точка перекрещивания линии Мёбиусной кривизны является тем местом, где заряд претерпевает **топологический переворот** и становится противоположным самому себе. Таким образом, в магнитном диполе взаимосвязь противоположных зарядов осуществляется через геометричесое перекрещивание, создаваемое двумя инверсными разворотами, при этом два компонента диполя представляют собой взаимосвязанное неделимое целое.

Мёбиусный магнитный диполь – это следующий вид дуальности, возникающей в способе двуделения магнитного монополя с удвоением его инфогенома. Это базовый элемент Природы и **би-полярная дуальная конструкция**, в которой зеркально асимметричные плечи обретают свойства противоположных **зарядов.** До сегодняшних дней в физике нет объяснения природы заряда. В новом формате с приложением геометрии листа Мёбиуса этот секрет природы раскрывается.

«Заряд» – это спиральность, образованная Мёбиусной инверсией на 180 градусов. И эта инфогенетика в способе копирования передаётся и не изменяется. Исходя из этого, можно утверждать, что ***заряд*** – это **топологический инвариант**, который сохраняется и кратен известному минимальному, потенциально заложенному в магнитный монополь.

Знак заряда – это **направление спиральности**. Поэтому знак заряда меняется по факту левой или правой спирализации.

Величина заряда – это количество магнитоплазмы, которое трансформирует плечо магнитного диполя, или количество электричества, участвующего в электромагнитном взаимодействии магнитных атомарных диполей с Квантовой Средой.

Мера энергии связана с ***уровнем вибрации, спинированием и совокупной спирализацией***.

Мёбиусный магнитный диполь – это автоматически синхронизированный осциллятор, осуществляющий динамику самодвижений на основе комплементарного свойства магнетизма и описываемые свойства магнитного диполя обусловлены его геометрией.

Имея ввиду структуру магнитного диполя и наличие в нём топологического переворота киральности плечей (заряда), можно привести в качестве примера эксперимент, в котором впервые производилось наблюдение динамичной инверсии топологического заряда оптического вихря при распространении его в свободном пространстве. [98][92] Эксперимент с лазерным излучением продемонстрировал, что динамичный переворот киральности в природе возможен. Но я бы сказала иначе, а именно: то, что исходно существует в природе, стало возможным технически повторить в эксперименте.

Главная ценность этого экспериментального результата заключается в том, что **в динамическом перевороте топологического заряда вихря содержится ключ к пониманию того, каким образом дуальный мир всегда остается ориентируемым**, поскольку магнитный диполь – это односторонняя **ориентируемая поверхность.** [92]

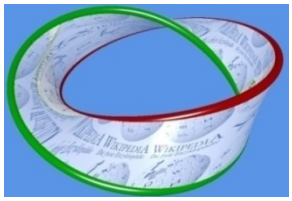
Вторая фаза фибрации и последующие фазы фибрации приводят к увеличению количества диполей с образованием дипольных топологических узлов, формируя структуру «Центр-Периферия» за счёт **поляризационной ориентации магнитных диполей в радиальном направлении**. **Рис. 3, Рис. 4.**

Этот процесс роста демонстрирует принцип образования Периодической Системы Химических Элементов и вместе с этим **принцип квантования зарядов**. [92][94][111]

Образование топологических узлов является одним из удивительных свойств геометрии листа Мёбиуса. И именно это свойство раскрывает секрет Природы в образовании стабильных блоков – **атомов** – и взаимосвязей в них.

В топологии известна «***фибрация Клиффорда-Хопфа***» **Рис. 7** [103], полученная на основе элементарного нетривиального узла «***Hopf link***» **Рис. 6**

В чём разница между существующей в математике фибрацией Клиффорда-Хопфа на основе «***Hopf link***» и представленной в предлагаемой концепции фибрацией листа Мёбиуса как частный случай параллелей Клиффорда? Разница в том, что нетривиальный узел «***Hopf link***» – это практически искусственная математическая конструкция. И можно задаться вопросом, как такое зацепление из двух колец в форме окружностей может быть получено с помощью естественных преобразований, если в основе лежит исходная дуальность в виде замкнутых параллелей Клиффорда?



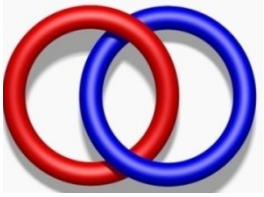
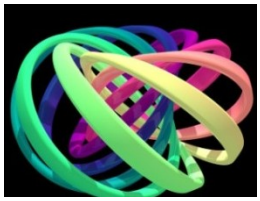




Рис. 6 **Hopf link.** Рис. 7 **Hopf fibration.**

Что в этом плане упущено? Упущен очень важный элемент, который указывает на то, что в процессе фибрации замкнутого элемента, основанного на параллелях Клиффорда и заключающего в себе природную комплементарную дуальность (инверсию), образуются не взаимосвязанные окружности, как в «***Hopf link***», а кольца-«восьмёрки» с двумя инверсиями и перекрещиванием линии кривизны (Рис. 2, Рис. 5), что и раскрывает секрет Природы относительно **гравитации**.

Геометрическое преобразование магнитной петли-монополя и получение на этой основе геометрии магнитного диполя, демонстрирует перекрещенную взаимосвязь,

которая идентифицируется как **гравитационная** взаимосвязь, регулирующая баланс между дипольными плечами (зарядами, массами) – их **натяжение и уравновешивание,** – осуществляя их взаимную поддержку.

То есть, актуализация гравитации в процессе двуделения магнитного монополя (пространственное расслоение) – это то проявление изменений геометрической структуры пространства-времени, которое ввиду удвоения каркасных параметров вызвано новым перераспределением энергии и импульса, и связанно с проявлением внешнего магнитного поля, зарядов и массы в магнитном диполе.

Зеркально асимметричные плечи диполя, невзирая на противоположность зарядов, не слипаются и не разлетаются, а находятся в сбалансированном **магнитоэлектрическом** состоянии. [30] [38] [90][91][92]

Гравитация – это то проявление пространственной кривизны, которое обусловлено кратчайшей геодезической линией при создании магнитного потока в дипольной форме. В предложенной мною монистической концепции [89]-[93] точка перекрещивания этой геодезической линии имеет название **гравитационный тензор**.

В конструкции магнитного диполя гравитация работает по принципу **рычажных весов с подвижной осью**. При изменении параметров плечей центр натяжения и уравновешивания (ЦУН) смещается и структура претерпевает обоюдное соперемещение. (**Рис. 8, Рис.9**)

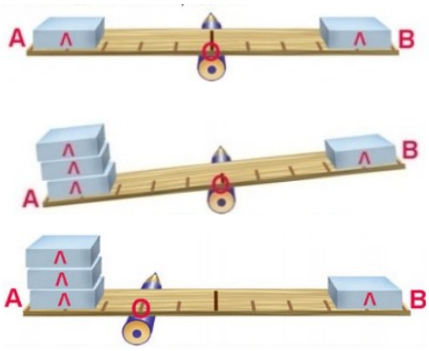


Рис. 8 Рычажные весы с подвижной осью.



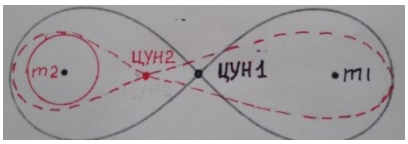


Рис. 9 Дипольная связка «протон-электрон»

Ни классическая, ни квантовая теория электромагнетизма не объясняют, почему в атоме водорода «**электрон**» никогда не падает на «**протон**», несмотря на противоположность их зарядов. Объяснение этого феномена «неслипания» лежит именно в волновой дипольной магнитной природе ***единой физики «протона-электрона» вместе***, где они представляют одно единое целое в геометрически **зеркально асимметричном способе сорасположения** друг относительно друга, что обеспечивает **динамично-стабильную гравитационную взаимосвязь.** Фрактально подобно грвитация имеет такое же место между планетой и звездой.

Обладая механизмом гравитационного уравновешивания, дипольное структурное образование из двух асимметрично связанных **осцилляторов** в целом ***обладает антигравитационным свойством*** и безоопорно зависает в пространстве, о чём свидельствует весь космос.

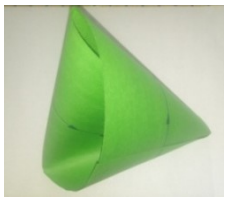
Геометрия листа Мёбиуса, придавая элегантную форму магнитному монополю, как следствие, достаточно элегантно «втискивает» гравитацию в микро-мир и даёт основу для её объяснения в макро-мире, поскольку миры гомологичны на основе фрактально-

голографического строения. Взаимосвязь планеты со звездой имеет ту же дипольную конфигурацию, и точки Лагранжа (точки либрации) имеют к этому прямое отношение. **Рис. 13, Рис.14**

Гравитационное взаимодействие является следствием геометрии и обусловлено характером исходной комплементарной взаимосвязи, которая опосредует эту геометрию в явлении магнетизма в процессе осуществлениия пространственных преобразований магнитных геодезических линий.

Раскрытие сущности гравитационной взаимосвязи через геометрические топологические преобразования кривизны пространства и её визуализация могут иметь большую значимость для дальнейшего развития теории квантовой гравитации, а также и для вопросов квантовой геометрии.

Три фазы фибрации (Рис. 10, Рис. 11, Рис. 12, Рис. 13) с образованием магнитного диполя, двух квантово-запутанных диполей и дипольной схемы «Центр-Периферия» (Рис. 13, Рис. 14) демонстрируют процесс роста материи изнутри через двуделение с удвоением.



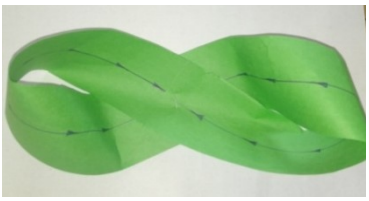




Рис. 10 Монополь. Рис. 11 Диполь. Гравитация. Рис. 12 Два диполя. Квантовая запутанность.





Топологические дипольные узлы в атоме (Рис. 13) и в звёздно-планетарной системе (Рис. 14)

Образование топологических узлов при последующих фибрациях показывает, что вновь образуемые магнитные диполи остаются квантово запутанными. В этом состоит роль **квантовой запутанности** в атомарной структуре. Все магнитные диполи атома имеют общее происхождение, они потенциально находились в **одной квантовой системе магнитного монополя**. В процессе фибрации магнитнитного монополя диполи остаются квантово запутанными, соответственно мгновенно синхронизированными в динамике всех внутренних движений.

Таким образом, при порождении атомов (барионного вещества) на основе преобразований в пространственной геометрии магнитных монополей **комплементарная взаимосвязь опосредует:**

- целостность системообразования,

- мгновенную синхронизацию её компонентов и

- актуализацию фундаментальных взаимосвязей на основе магнетизма: гравитации и квантовой запутанности, которые одинаково присущи микро- и макро-мирам, выполняют разные функции и не взаимозаменяют друг друга, поскольку миры фрактально-тождественны и строятся по одному Образу и Подобию, то есть по единому универсальному шаблону. [30] [38] [91][92]

Исходя из этой логики, геометрический подход на основе нетривиальной топологии листа Мёбиуса позволяет ответить на поставленный теоретический вопрос: надо ли ставить знак равенства между «мостом ЭР» и эффектом «ЭПР»? [92][95]

В 2013 году появилась работа Х. Малдасены и Л. Сасскинда, предлагающая эквивалентность двух абсолютно разных явлений: эффект «***ЭПР***» и «***мост ЭР***». [48]

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. [49] [50] [51] [52] [53]

С помощью алгебры можно смоделировать и доказать многое, тому есть исторический пример математика Птолемея. Как бы ни была привлекательна идея поставить знак равенства, тем не менее, геометрический подход на основе нетривиальной топологии листа Мёбиуса говорит не в пользу этой гипотезы, а указывает на тот факт, что несмотря на то, что оба, «мост Эр» и «ЭПР», относятся к категории дуальностей, но это разные явления, осуществляющие разные функции, на что исходно и указывали оригинальные работы [46][47] .

Независимо от уровня масштабирования взаимосвязи гравитация и квантовая запутанность являются базовыми и выполняют разные функции по удерживанию структурного системообразования в одном целом. В той же степени это относится и к миру нашего сознания, которое физики пытаются увязать с теми аспектами, которые изучаются в мире материи. И, по итогу, гравитация имеет более широкий смысл, чем тот, который закладывается в неё и понимается в текущий период. [30][90][92][95]

Миры фрактально подобны и в них действуют одни и те же фрактально подобные дуальные соотношения, понять идентичность которых возможно только при геометрическом подходе, который даёт наглядную визуализацию и тем самым может снять трудноразрешимые вопросы.

В своих лекциях [81] Р. Фейнман обращал внимание слушателей на поразительное сходство формул **Закона всемирного тяготения Ньютона и Закона Кулона**, отмечая удивительный парадокс: математические уравнения, описывающие совершенно разные явления (притяжение масс и взаимодействие электрических зарядов), выглядят абсолютно идентично. Он задавался вопросом, почему природа использует одну и ту же математическую структуру для столь разных физических сущностей. По этому поводу известна его знаменитая фраза, что ещё «**никому не удалось представить тяготение и электричество как два разных проявления одной и той же сущности**». [81]

Практически ответ на этот вопрос уже просматривается через показанную выше универсальную схему «Центр-Периферия» (Рис. 13, Рис.14). Какая здесь может быть логика? Как видно из иллюстрирования, общая дипольная схема имеет свои идентификации в микро-мире атома (Рис. 13) и в звёздно-планетарной системе (Рис. 14). В этой общей схеме комплементарная дипольность обеспечивает **уравновешенность дуальных составляющих**, параметры которых в обоих законах могут быть выражены

массами или зарядами. Именно **единая дипольная схема** как **одна сущность** обуславливает одну и ту же математическую структуру этих законов.

В экспериментах с заряженными объектами, не принадлежащими к одной структуре «Центр-Периферия», закон взаимодействия зарядов имеет два частных односторонних проявлений как закон отталкивания между внешними объектами с зарядами одного знака либо как закон притяжения между внешними объектами с зарядами противоположного знака. Смысл количества заряда практически аналогичен смыслу количества массы.

Исторически за **законом всемирного тяготения Ньютона (Newton's law of universal gravitation)** закрепилось понимание его в качестве силы притяжения тел, хотя в истории науки выдвигались идеи и относительно всемирного отталкивания. Но очевидность состоит в том, что эта ассоциация с притяжением основана исключительно на земном опыте, когда наблюдается падение любых тел с высоты на землю. На самом деле то, что нам демонстрирует весь космос, и то, что визуализирует универсальная дипольная схема с перекрещиванием, является той сутью, которая обуславливает взаимное уравновешивание «тяжестей» или масс, осуществляя их взаимную пространственную «поддержку». (Рис.8, Рис.9)

(**gravity,** c. 1500, "weight, dignity, seriousness, solemnity of deportment or character, importance," from Old French *gravité* "seriousness, thoughtfulness" (13c.) and directly from Latin *gravitatem* (nominative *gravitas*) "weight, heaviness, pressure," from *gravis* "heavy" (from PIE root ***gwere-** (1) "heavy").

***gwere- (1)** Proto-Indo-European root meaning "**heavy.**"-«**тяжёлый**»

***gwere- (2)** Proto-Indo-European root meaning "**to favor**." – «**поддерживать**»

Таким образом действие закона всемирного тяготения обусловлено не притяжением или отталкиванием масс, а взаимным уравновешиванием в общей структуре магнитного диполя на основе свойств магнетизма.

Из общей дипольной схемы следует, что в основе «поразительного сходства формул» обоих законов лежит одна и та же **геометрическая дипольная сущность** и оба закона являются «двумя разными проявлениями этой сущности». Если мне удалось дать ответы на вопросы, поставленные Р. Фейнманом, то можно перейти к следующему приложению геометрии листа Мёбиуса, а именно, к вопросу квантования заряда.

В 1931 году П. Дирак математически доказал, что, если во Вселенной существует магнитный монополь, то электрический заряд обязан быть квантованным, что является абсолютно верным ходом мысли талантливого физика. П. Дирак считал, что существование магнитного монополя в природе объясняет, почему все электрические заряды во Вселенной кратны минимальному заряду.

Однако, гипотетически предсказывая наличие магнитного монополя в природе, П. Дирак полагал его **однополярным**, то есть, с одним магнитным полюсом, что будет являться ошибочным суждением, поскольку (как это уже отмечено выше) магнетизм является физическим воплощением принципа комплементарности и природа магнетизма всегда дуальна. Наряду с этим магнетизм может иметь фазы: монополь, когда внешнее магнитное поле и заряд не имеют наружного проявления, и производной от неё фазы – диполь (двуполярный), имеющий проявленное магнитное поле, заряды и массу.

Невзирая на то, что математическая структура современных теорий поля требует, чтобы заряды частиц были кратны друг другу, что обеспечивает согласованность

уравнений квантовой электродинамики и сохранение энергии, в текущем состоянии физики нет строгого математического вывода, почему заряд квантуется именно так. Есть объяснения в квантовой механике и физике элементарных частиц, но они основаны на представлениях о существовании однополярных магнитных единиц. Ученые до сих пор активно ищут однополярные магнитные монополи в природе (в космических лучах и лунных породах), но пока их существование не доказано.

В предлагаемой мною концепции показано, что магнитный монополь – это единица со скрытой двуполярностью на нетривиальной топологии листа Мёбиуса. В способе фибрации магнитного монополя и его трансформации в магнитный диполь минимальный заряд проявляется вместе с внешним магнитным полем и копируется – **количественно удваиваивается (квантуется)**. Каждое плечо диполя наследует минимальный заряд, который вычислен на сегодняшний день и равен **1,602 176 634·10^{-19} Кл**. Процесс квантования продолжается при последующих фазах фибрации в удвоениях диполей и ведёт к периодической системе химических элементов, у которых суммарный заряд каждого элемента будет кратен минимальному, поскольку он получен через серию удвоений.

В квантовой механике существует последовательно выведенная цепочка:

«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** (**би-спиноры,** 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». [61] [62]

Параллельно этой цепочке в предложенной мною концепции на нетривиальной топологии листа Мёбиуса процесс двуделения с удвоением геометрически демонстрирует аналогичную цепочку: от исходного дуализма магнитного монополя к магнитному диполю и далее к топологическим узлам магнитных диполей, что даёт визуализацию образования периодической системы химических элементов.

Как это видно, цепочка в квантовой механике: спинор, би-спинор, гипертвисторы, дающие интерпретацию периодической системы элементов, **совпадает с геометрической цепочкой**: монополь, диполь, топологические узлы диполей, ведущие к визуализации периодической системы элементов. Это хороший фокус для соответствующих выводов. Модельные схемы атомарных элементов от водорода до фтора изготовлены мною собственноручно и представлены в работе [92] и в других.

Предложенное объяснение и визуализация процесса квантования на основе фибрации и топологических свойств магнитного монополя (Рис. 10 – Рис.13) указывает на тот факт, что в Природе не может быть заряда меньше минимального, поскольку процесс квантования заряда осуществляется способом удвоения минимального заряда через способ фибрации с удвоением параметров магнитного монополя. Минимальный заряд, известный на сегодняшний день, – это топологический инвариант. [92][94]

Таким образом, предложенный подход на основе нетривиальной топологии листа Мёбиуса исключает версию дальнейшего дробления заряда в то время, как в подходах

ФЭЧ каждый из нуклонов состоит из трёх кварков с зарядами, дробными в размере 1/3 от известного минимального. В [90][92] геометрически показано, что в нетривиальной топологии листа Мёбиуса существуют три динамичные области, которые имеют разные квантовые параметры и могут алгебраически вычисляться и трактоваться как три кварка. Также эти три области и составляют тот кварковый конфайнмент, который по сути не делим на три отдельные частицы, но благодаря нетривиальным свойствам листа Мёбиуса могут создать эту иллюзию.

Продолжая раскрывать внутреннюю сущность Мёбиусного Магнитного Диполя и его секреты, можно провести вектор к релятивистскому уравнению П. Дирака.

Уравнение П. Дирака математически соединяет в себе волновые свойства (так называемой) «частицы» с феноменом спина и искривлением пространства-времени. Дирак сделал описание этой «частицы» в виде четырёх взаимосвязанных волновых функций, которые сгруппированы «два по два» и отражают противоположные право- и лево-стороннюю киральность и (условно) положительное и отрицательное искривления. То есть, в этом уравнении было выявлено то, что элементарная «частица» материи (необъяснимым в то время образом) содержит в своём описании противоположные компоненты, находящиеся в состоянии постоянных осцилляций взаимных превращений.

Среди первых теоретиков, кто уже в 1929 году глубоко проанализировал релятивистское уравнение П. Дирака, был Г. Вейль [54]. Именно Вейлем было впервые отмечено, что структура уравнения указывает на сдвоенную природу «частиц» в основе материи. Вейль показал в преобразованиях и решениях уравнения Дирака, что математическая структура частицы раскладывается на два безмассовых компонента – один компонент с праворукой киральностью вращения, другой – с леворукой. Масса же у частицы возникает в процессе осцилляций при переходах от одного состояния киральности к другому. И поскольку масса, согласно Общей Теории Относительности Эйнштейна, неразрывно связана с геометрией пространства, то Г. Вейль отметил, что именно в этой загадке уравнения Дирака должен быть ключ к объединению квантовой физики и теории гравитации.

Поскольку в ту пору компоненты «протон» и «электрон» уже вошли в научное мировоззрение в качестве «частиц», то проницательный В. Гейзенберг, рассуждавший над противоположными компонентами уравнения и проблемой равенства их зарядов, но большой разницы в массах, сказал П. Дираку, что решить данную загадку удастся лишь после того, как будет создана «***единая теория для физики протона и электрона вместе»***. [61][62] Однако, в тот период истории открытие позитрона повернуло научную мысль на иную тропу рассуждений.

Учитывая эти факты и вышеописанное в формате геометрического подхода, можно с уверенностью утверждать, что ***базовый элемент природы*** **– магнитный мёбиусный диполь –** и **дуальные компоненты** в уравнении П. Дирака являются одним и тем же дуальным объектом, описанным как алгебраически, так и представленным геометрически. Зеркальная асимметрия плечей магнитного диполя и топологические изгибы (Рис. 5) позволяют понять, что именно принималось за положительные и отрицательные искривления и как одно состояние киральности переходит в другое через **топологический переворот.**

Уравнение П. Дирака в пору своего рождения не было понято до конца ни самим автором, ни сообществом физиков в области квантовой механики. Причиной являлся тот факт, что понимание физики атома закрепилось на основе уже известных тогда протона и

электрона, считавшихся отдельными частицами. И разница их масс не вписывалась в параметры уравнения.

Э. Майорана сумел переписать уравнение Дирака в форме действительных чисел без мнимых единиц, мнимого времени и иных особенностей уравнений современной физики, работающих в области чисел комплексных.

Изящное новое решение уравнения Дирака – «***фермион Майораны***» – в природе пока не обнаружен. Но этот объект стал стабильной основой для кубитов в квантовых компьютерах.

Как следствие неполного раскрытия уравнения П. Дирака его нет в качестве базиса в Стандартной Модели частиц и в знаменитых учебниках Р. Фейнмана. [55][56] Также уравнение П. Дирака не включено в широко извесный учебник Нобелевского лауреата С. Вайнберга. [57]

Наряду с этим есть содержательные работы о фундаментальной важности уравнения П. Дирака не только для основ физики, но и математики, и в их числе обзорная лекция М. Атьи «Уравнение Дирака и геометрия». [58]

Если бы открытия, связанные с уравнением П. Дирака, происходили в текущий период развития науки, то феномен сдвоенных компонентов, до сих пор не раскрытый в уравнении, можно было бы назвать **эмерджентным феноменом дыхания сдвоенной «частицы»**, которое возникает как эффект **коллективного поведения компонентов дипольной пары**. А если понять, что сдвоенные компоненты – это не частицы, а одна **единая магнитоэлектрическая и мгновенно синхронизированная волновая конструкция**, то тогда релятивистское уравнение П. Дирака указывает прямой выход на ***новую единую физику базового элемента Природы*** в виде магнитного диполя на нетривиальной топологии листа Мёбиуса с двумя инверсиями. (Рис. 5)

Невзирая на то, что в своё время уравнение П. Дирака не было понято, полагаю, что геометрический подход на основе нетривиальной топологии листа Мёбиуса подтолкнёт научных деятелей к нему вернуться на новом витке спирали понимания.

Результат приложения геометрии листа Мёбиуса показывает, что дипольность, присущая барионному веществу, в своей основе является цельным и **автоматически синхронизированным** образованием, и именно в этом состоит смысл «***единой теории для физики «протона-электрона» вместе***», который был обозначен В. Гейзенбергом.

Тогда, каким же образом решается вопрос с массами «протона» и «электрона» и почему «***фермион Майораны***» как одно из решений релятивистского уравнения Дирака до сих пор не найден в природе? Ответ лежит в плоскости понимания того, что уравнение П. Дирака описывает ***базовый элемент Природы*** в его исходной **симметричной стадии**.

Базовый элемент – магнитный диполь, – полученный через **двуделение** магнитного монополя с удвоением его параметров, становится первым химическим элементом – **протием** – при **уменьшении симметрии** между плечами и смещении центра уравновешивания и натяжения (ЦУН) к плечу с большей массой. (Рис. 8, Рис. 9) При этом формируется универсальная структура «Центр-Периферия».

В 1957 году в одном из писем к В. Гейзенбергу В. Паули написал свою историческую фразу: «***Двуделение и уменьшение симметрии, вот где зарыт Фаустов пудель!***». [36]

Относительно этой исторической фразы можно найти и её иные варианты, например, то, что она фактически переводится с немецкого как «**Удвоение и уменьшение симметрии – вот ядро материи**» (или «**суть материи**»), что по смыслу составляет

полную аналогию. До сих пор делаются попытки эту фразу расшифровать. Считается, что эта фраза имеет отношение к убеждению Паули, что **фундаментальные частицы и силы** Вселенной порождаются двумя последовательными космическими принципами:

Удвоение: Расщепление единого, унифицированного состояния.

Уменьшение симметрии: Последующее нарушение лежащих в основе симметрий для создания разнообразной, сложной и наблюдаемой Вселенной.

Какие бы ни существовали интерпретации, в рассматриваемом геометрическом подходе становится очевидным, что если единое унифицированное состояние магнетизма **комплементарно** и содержит в своей природе инверсию (монополь в геометрии листа Мёбиуса), то природное свойство этого состояния с инверсией таково, что в способе расщепления/фибрации параметры исходного состояния будут **автоматически удваиваться**. Именно в этой сути магнетизма скрывается секрет роста материи изнутри наружу, секрет гравитации, секрет квантования и далее.

Несмотря на то, что концепции нарушения симметрии и дуплицирования составляют основу Стандартной модели физики элементарных частиц, тем не менее в ней отсутствует представление о геометрической форме исходной магнитной единицы (монополя) в варианте нетривиальной топологии листа Мёбиуса, а также не рассматриваются свойства листа Мёбиуса удваивать свои каркасные параметры в способе фибрации вдоль линии кривизны, который и есть процесс роста материи изнутри с актуализацией фундаментальных взаимосвязей – гравитации и квантовой запутанности.

После первой фазы двуделения/фибрации магнитного монополя и при нарушении симметрии между плечами магнитного диполя, плечо с большей массой становится компонентом «протоном», играющим роль центра-ядра, а второе плечо с меньшей массой становится более удалённым от центра компонентом и образует периферийную область атома – атомарную вибрационную мембрану, через которую происходят излучения-поглощения квантов и химические взаимодействия.

Предлагаемый геометрический подход привносит в вопрос построения модели атома новую детализацию, обусловленную топологическими свойствами магнитных диполей на основе нетривиальной топологии листа Мёбиуса с двумя инверсиями, а также и включает в себя ранее установленный наукой **факт планетарного строения атома**. [59][60][92][38] Мною собственноручно изготовлена схема волновой динамики атома водорода на основе Мёбиусного магнитного диполя. (Рис. 15)

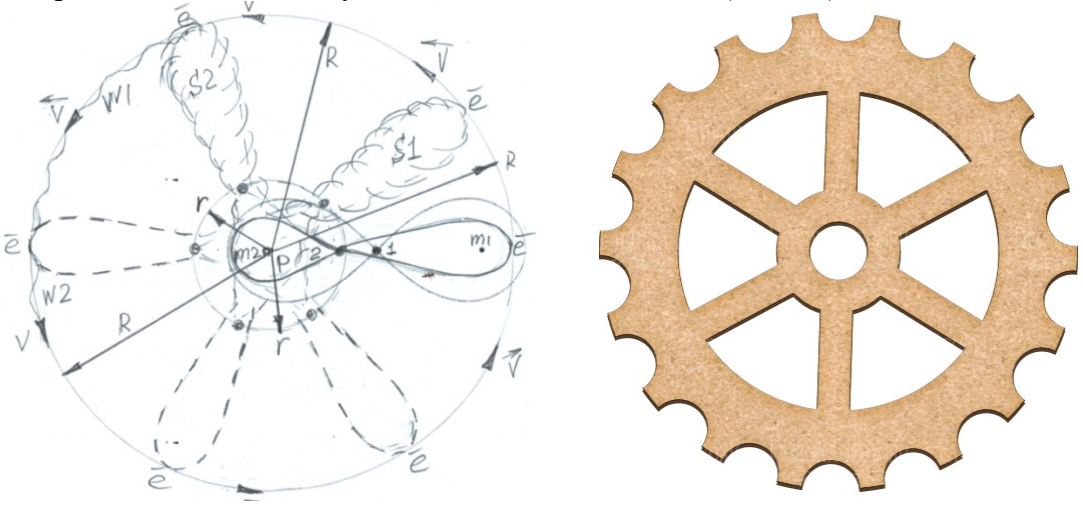


Рис. 15. Диаграмма волновой динамики атома водорода. [92] [38]

R – радиус атома,
r – радиус центра натяжения и уравновешивания (ЦУН),
e – плечо-«электрон»,
p – плечо-«протон»,
V – скорость орбитальной вибрации (орбитального вращения),
W1, W2 – орбитальная волновая вибрация (атомарная мембрана),
m1, m2 – «центры масс» диполя-водорода,
S1, S2 – лемнискатообразное спинирование (ротация вокруг середины линии кривизны).
- Диполи, обозначенные штрихпунктирной линией, условно показывают локальные положения периферийной дипольной составляющей при её движении по орбите в процессе вращения вокруг «центра массы m2».
- Диполи, обозначенные дужками, отображают волновое спинирование S1, S2.
- Цифрами **1** и **2** в точках перекрещивания линии кривизны помечены ЦУН соответственно до и после уменьшения симметрии.
- Точками по окружности малого радиуса ***r*** помечены перекрещивания линии Мёбиусной кривизны каждого диполя.

Как это обозначено в описании и на иллюстрации, обоюдное спинирование дипольных составляющих образует радиальное движение, а орбитальное волнообразное движение плеча **m1** образует своеобразные «холмы» и «впадины», чередование которых и есть вибрационная мембрана, своеобразная «шестерёнка», с помощью которой осуществляется квантовый симбиоз атома с Квантовой Средой, а также и химические взаимодействия с другими атомами, образуя молекулярные соединения.

Как было сказано одним из научных деятелей: «Для адекватного описания того или иного природного феномена нам нужна **механическая модель**, чтобы крутились шестеренки…»». [61][62]

В работе [92] и других мною приводятся схемы атомарных элементов первых двух периодов Периодической Таблицы Химических Элементов, включая элемент фтор, выстроенные на нетривиальной топологии магнитных диполей.

Для более полного описания волнового строения атома на основе геометрического подхода необходимо раскрыть секрет Природы относительно «протона» и «нейтрона». Ещё «в 1932 году В. Гейзенберг показал, **что с «внутриядерной» точки зрения протон и нейтрон можно считать различными состояниями одной и той же «частицы».** Для их описания он ввел новое квантовое число, которое формально было полным аналогом электронного спина». [121]

Секрет этой «***одной и той же частицы***» раскрывается через топологическое свойство Мёбиусного магнитного диполя находится в двух взаимообратных состояниях, которые геометрически преобразуются друг в друга.

Одно из состояний показано на Рис. 16 и Рис. 5 – это магнитный диполь-«восьмёрка», в котором актуализированы внешнее магнитное поле и противоположные заряды. Это состояние лежит в основе единой физики для «***протона-электрона***» вместе.

Второе состояние – это Мёбиусное псевдо кольцо (Рис. 17), когда плечи диполя соосно вложены друг в друга и дипольный элемент приобретает **нейтральность**. Это состояние лежит в основе физики «***нейтрона***». В таком состоянии магнитный диполь

может находиться только в структуре атома. Вне атома он снова разворачивается и приобретает конфигуративность «восьмёрки», а именно, «*протон-электрон*».

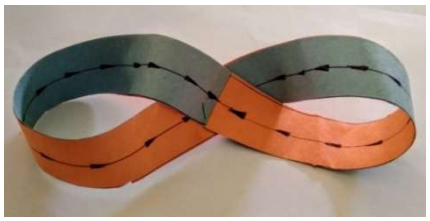


Рис. 16 Магнитный диполь.


Преобразование.


Рис.17 Мёбиусное псевдокольцо.

Также такая физика преобразований может достаточно просто объяснять и визуализировать **процесс бета-распада.** [92][111] **Бета-плюс** – это трансформация дипольного состояния «протон-электрон» в состояние «нейтрон» с излучением кванта позитрона и нейтрино, а **бета-минус** – это обратное преобразование состояния «нейтрон» в состояние «протон-электрон» с излучением кванта электрон, (кирально противоположному кванту позитрон), и антинейтрино, которое есть не что иное, как иная фаза того же нейтрино. В принципе обоим процессам бета-распадов можно дать и одно объяснение без привлечения антиподов.

То, что в текущей парадигме наука называет электроном, покинувшим атом, является энергоквантом, сформированным атомарной дипольной структурой и излучённым с помощью инверсного Мёбиусного разворота внешнего плеча на периферийной мембране. Эти квантовые формирования (виртуальные электроны, фотоэлектроны) являются регулярным продуктом ритмо- и энерго-динамики атома. Таким же квантом является и позитрон, который зеркально асимметричен электрону и который излучается при обратном развороте плеча атомарного диполя («нейтрон») в процессе его трансформации в состояние «протон-электрон» (бета-распад). В этом случае излучённый позитрон-квант бутет иметь киральность, противоположную излучённому электрон-кванту. Эти два кванта аннигилируют, и на этом их свойстве основан метод позитронно эмиссионной томографии.

Именно по причине того, что «электрон» и «позитрон» являются взаимообратными аннигилирующими квантовыми формированиями, создать атом на их основе не удалось. Эта попытка была мотивирована тем, что эти излучения считались и до сих пор считаются частицами с противоположными зарядами и равными массами, которые неведомыми силами возможно было ужать в атом. Однако, как показал опыт, это не тот ход логики. Противоположные компоненты атома должны быть уравновешены гравитационной взаимосвязью и в этом плане необходимо подключить логику Природы и процесс порождения, основанный на универсальном способе двуделения с удвоением, в котором и образуются комплементарно противоположные компоненты атома и скрепляющие взаимосвязи между ними.

Как это проиллюстрировано, в процессе двуделения дипольной магнитной петли во второй и последующих фазах фибрации образуются связанные дипольные пары, зеркально асимметричных друг относительно друга диполей (Рис. 3 и Рис. 4). В этой паре один диполь остаётся в состоянии «протон-электрон», а второй – в сложенном состоянии «нейтрон». Полагаю, что к этому имеет отношение **принцип запрета Паули**, который для фермионов означает, что тождественные «частицы» с полуцелым спином не могут

находиться одновременно в одном квантовом состоянии, они должны отличаться хотя бы одним квантовым числом.

В предложенной мною общей схеме укомпановки атомарного ядра «протоны» и «нейтроны» соответственно чередуются, что проиллюстрировано на атомарных моделях в [92]. Общесхематично такое чередование создаёт схему рисуночного символа «Цветок Жизни». Также относительно наличия пар «протон»-«нейтрон», то в текущий период 2026 года есть некоторые теоретические предложения [119][120].

Относительно спина обозначенных выше компонент, то можно казать следующее. П. Дирак демонстрировал спин электрона (фермионов) с помощью брючного ремня, перекручивая его дважды. В тот период «**общее понятие спина** имело своим источником «**двузначность электрона**, не поддающуюся классическому описанию». И «как известно, все попытки классического (механического) описания спина электрона, начиная с работы Уленбека и Гаудсмита, не имели успеха». [62]

Но, учитывая изложенное выше, этот спин принадлежит всей дипольной конструкции. Это не противоречит тому, что в текущих воззрениях спины фермионов – электрона, протона и нейтрона – равны ½. То есть, для «***единой физики «протона-электрона» вместе***» он остаётся при том же значении, поскольку вся цельносвязанная конструкция проворачивается (спинирует) как одно целое и имеет указанный спин ½. Исторически это значение спина было присвоено компонентам этого целого по отдельности, что не изменяет значение спина, но кардинально меняет представление о компонентах, которые в новой модели атома имеют **нетривиальную волновую топологию** с соответствующей геометрией одного единого целого и его характеристиками.

Атом является результатом не слияния частиц с помощью абстрактных сил, действующих между ним. Этот способ описания динамики атома не оправдал себя.

Атом как стабильная структура является единослитой конструкцией и результатом пространственных преобразований в акте порождения материи изнутри способом фибрации подобно тому, как порождается клеточный биологический организм методом фибрации нитей ДНК. Это универсальный способ и именно в нём происходит естественная актуализация тех взаимосвязей и сил на их основе, которые сохраняют эту структуру как цельное системообразование.

Никакими абстрактными силами с попытками их объяснить невозможно создать атом или звёздно-планетарную систему как единое целое, подобно тому, как невозможно создать биологический объект ужиманием клеток в органы и органов в цельный организм. Эти структуры создаются через процесс порождения изнутри способом двуделения с удвоением, который универсален и имеет место исходно в мире квантовом, а далее в биологическом и следом в макро-космическом.

Атом – это устойчивое **квантово-механическое системообразование** с волновой ритмодинамикой жизнедеятельности, ведущий квантовый обмен с Квантовой Средой и сохраняющий стабильность вещественности, а также вступающий в химические взаимодействия с другими атомами на основе частотно-вибрационных характеристик. В своей жизнедеятельности атомарные диполи совершают непрерывные и безостановочные осцилляции с выделением-поглощением квантов через атомарную мембрану, иными словами, осуществляют процесс **квантового дыхания и квантового симбиоза с Квантовой Средой**. В текущей парадигме физики это объясняется с помощью виртуальных электронов или фотоэлектронов. Необходимость новых названий

продиктована тем, что эти излучаемые формирования не имеют прямого отношения к компонентам внутриатомарного строения. Это квантовые атомарные излучения. И **геометрия квантов, излучённых атомом,** – это та же нетривиальная топология, поскольку излучаемое имеет форму, заданную геометрией излучающего, а излучателями являются нетривиальные атомарные диполи.

Наложение понимания сущности электронов как внутриатомарных «частиц» и сущности электронов как квантовых излучений произошло в пору рождения квантовой механики и тех интерпретаций, которые были даны в проводимых в ту пору экспериментах Дж.Томсона и Э. Резерфорда (Гейгера-Марсдена).

Мною сделан своеобразный марш-бросок в начало квантовой науки. В этом возврате в самое начало мною осуществлён пересмотр интерпретаций этих экспериментов и им даны новые объяснения на основе предложенной новой волновой модели атома. [31][88][92]

Также мною дана иная интерпретация недавнему эксперименту (2013 г.), в котором производится воздействие лазерного излучения на атом водорода. [63]

В этом эксперименте объяснение результатов даётся на основе Копенгагенской интерпретации и направлено на её подтверждение. Тем не менее предложенный новый подход к строению атома на основе геометрии листа Мёбиуса позволяет взглянуть на результаты с иного фокуса зрения и на основе нетривиальной топологии волновой дипольной модели атома. [92] [38]

Если рассматривать атом вне этого эксперимента, то суб-микро-квантовая вспышка присутствует вокруг атома постоянно (Рис. 15), но не как случайное или вероятностное явление, а как результат чётко синхронизированной и стабильной волновой ***ритмодинамики атома***, отражаемой его ***линейчатым спектром*** излучения-поглощения. [38] В эксперименте [63] более интенсивная вспышка зависела от степени и времени воздействия лазерного излучения, которое вызывало более интенсивный отклик атомарного излучения в виде вспышки излучённого кванта, который в эксперименте назван фотоэлектроном.

Имея ввиду обозначенное выше, можно сказать, что нетривиальная топология листа Мёбиуса разкрывает секрет Природы как в способе построения атома, так и в его внутренней структуре, которая остаётся по-прежнему планетарной и находится во фрактальном подобии со строением звёздно-планетарной системы, что было и является верным ходом мысли.

Однако на парадигме частиц и с введением дополнительного постулирования дальнейшее развитие представления планетарной модели не оправдало себя. Оно противоречит законам электродинамики и не соответствует линейчатым атомарным спектрам. Можно отстаивать эту модель, созданную на частицах авторитетами тех времён.

Но тогда я задам самый главный вопрос относительно этой модели. Каким образом в атоме на частицах синхронизировано совместное функционирование того растущего количества «частиц», на которое указывает Периодическая Система Атомарных Элементов??? Какой принцип общей синронизации атомарной структуры? И ответ будет прост, если атом является результатом процесса порождения через двуделение магнитного монополя с удвоением его каркасных параметров. Актуализация гравитационной балансирующей взаимосвязи осуществляет дипольный баланс автоматически, актуализация квантовой запутанности синхронизирует все диполи мгновенно, поскольку

все они были в одной системе магнитного монополя. Нет необходимости в излишнем постулировании.

В отличие от прежней модели Бора-Резерфорда на частицах предложенная планетарная модель атома на основе нетривиальной топологии волновых магнитных диполей находит своё соответствие линейчатым спектрам, может указать на новые пути получения энергии, дать многие иные исчерпывающие объяснения в структуре материи.

Новая атомарная модель может иметь большую значимость для лучшего понимания явлений Природы, для создания новых технологий, открывая перспективы для проектирования новых электронных устройств посредством **геометрической инженерии**, а также для описания аспектов **квантовой геометрии**, инструментом которой является составление своеобразной топографической карты движения волновой функции в материале при изменении воздействия на него магнитного поля.

«Нетривиальная топология всегда подразумевает также нетривиальную квантовую геометрию, поскольку топология также связана со свойствами волновой функции». [102]

По итогу геометрический подход на основе топологии листа Мёбиуса сводит воедино структуры микро-мира и макро-мира, которые имеют общую универсальную схему «Центр-Периферия» и одни и те же структурные взаимосвязи: гравитацию и квантовую запутанность. Гравитация отвечает за дипольную взаимосвязь периферийного объекта с Центром, а квантовая запутанность отвечает за взаимосвязь всех дипольных объектов системообразования в один топологический узел, который и выступает в качестве Центра-ядра.

После приложения геометрии листа Мёбиуса к вопросам атомарного строения и фрактально подобно к строению звёздно-планетарной системы вернёмся снова в магнитогидродинамику к известным моделям гидромагнитного динамо и наведём междисциплинарные мосты.

Как уже сказано выше, основные модели гидромагнитного динамо, предложенные Х. Альвеном и Я. Зельдовичем, базируются на исходной магнитной петле в геометрии тора-«бублика», не включающей инверсный разворот на 180 градусов. [65]

Мною предложена модель гидромагнитного динамо, которая основана на исходной петле с инверсным разворотом и на способе двуделения такой петли вдоль линии Мёбиусной кривизны с удвоением магнитного потока. [93][96]

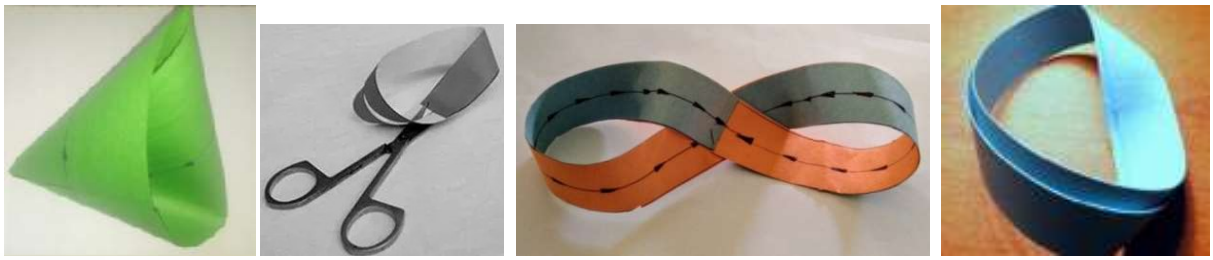


Рис. 18 Мёбиусный Монополь. 1-я фаза фибрации. Двухпетельный Мёбиусный Диполь в двух состояниях – лемниската-восьмёрка и сдвоенное псевдокольцо.

Как уже понятно из набора иллюстраций (Рис. 18), такая модель соответствует топологическим преобразованиям магнитного диполя из состояния «протон-электрон» в состояние «нейтрон» Рис. 16 и Рис. 17. И вот здесь становится очевидным, что процесс самозарождающего гидромагнитного динамо с геометрическими трансформациями на основе топологии листа Мёбиуса и есть физика процесса образования атомарных

элементов в телах звёзд и планет. А преобразования магнитных дипольных петель из одного состояния в другое демонстрируют постоянные конвективные процессы, в которых идут «протонно-нейтронные» трансформации. [93][96]

Существует теоретическое предложение для конструкций стеллараторов, которое утверждает, что «потоки проводящей жидкости вдоль ленты Мёбиуса и связанных с ней поверхностей являются гидромагнитными динамо, то есть они могут создавать экспоненциально растущее магнитное поле из **бесконечно малого зародыша».** [64][65]

Как это описано в предлагаемой концепции [89][90][91][92], такими зародышами в Природе являются единицы матрицы Квантовой Среды – динамичные магнитные петли-монополи в форме геометрии листа Мёбиуса, которые создают как необходимый уровень турбулентности среды, так и опосредовано являются основой для зарождения явления гидромагнитного динамо, в котором проявляется **коллективный макро-эффект двуделения** магнитных петель-монополей с удвоением магнитного потока и образованием барионного вещества.

Теоретическое предложение [64] указывает на создание закрученного потока Мёбиусной конфигуративности за счёт геометрических форм оборудования стелларатора, тороидальная оболочка которого должна быть не стационарной, а вращающейся. А также авторы отмечают то, что создание потока плазмы в форме ленты Мёбиуса с помощью геометрии самого оборудования устраняет недостатки, сопутствующие установкам стеллараторов с дивертарами.

Как это видно, предложенное техническое исполнение оригинальной идеи авторов [64] полностью соответствует формату предложенной мною концепции. Наиболее сложным для теоретического предложения [64] остаётся вопрос геометрических преобразований. Тем не менее многое зависит от цели – получить только выделение энергии или синтезировать атомарные элементы.

Описанная новая схема удвоения магнитного потока в способе фибрации магнитной петли наводит междисциплинарный мост между биологией и магнитогидродинамикой и логика аналогий говорит о том, что ДНК – это не что иное, как «***биологическое динамо***», которое по универсальной схеме удвоения порождает клетки, которые по заложенному алгоритму структурируются в цельный организм. И именно здесь напрашивается междисциплинарный мост в квантовую механику к **процессу удвоений от спиноров к биспинорам и затем к гипертвисторам.**

К этим междисциплинарным мостам стоит приложить ещё два исторических факта, связанные с именами Я. Зельдовича и П. Дирака. Я. Зельдович с помощью брючного ремня, перекрученного дважды, на международном симпозиуме по механике жидкостей демонстрировал свой знаменитый топологический трюк с магнитной петлёй-«восьмёркой» из своей модели гидромагнитного динамо [114]. Эта петля-«восьмёрка» в модели Зельдовича является следствием преобразований в исходной магнитной петле, которая рассматривается в сфере магнитогидродимики как бесконечно малый магнитный зародыш в матрице Квантовой турбулентной космической Среды.

Этот же брючный ремень, перекрученный дважды и известный как «трюк с ремнём Дирака», П. Дирак использовал для демонстрации спина фермионов. Но этот спин, как уже показано выше, целиком принадлежит дипольной магнитной петле в конфигуративности той же «восьмёрки», которая предложена в качестве базового элемента в единой физике для «протона-электрона», образованного от того же зародыша Квантовой Среды – магнитного монополя.

Оба трюка с ремнями в разное время и в разных сферах физики оказались достаточно эффективной геометрической визуализацией и в виде ярких образов вошли в историю науки, демонстрируя одну и ту же магнитоэлектрическую сущность – базовый дипольный элемент Природы, который вшит как в алгебру релятивистского уравнения П. Дирака, так и в геометрию «восьмёрки» Я. Зельдовича.

В уравнении П. Дирака – это описание базового элемента как взаимосвязанной двухкомпонентной «частицы», берущей своё начало от магнитного монополя, а в «восьмёрке» Зельдовича – это способ её образования из той же исходной магнитной петли-монополя, то есть по сути из магнитного «монополя Дирака», который, как считал П. Дирак, должен иметь место в Природе вещей и из него следует процесс квантования зарядов в образовании атомов, как это уже проиллюстрировано выше с помощью фибраций магнитной петли в топологии листа Мёбиуса. Это один из ярких примеров того, как геометрический подход на основе нетривиальной топологии листа Мёбиуса приводит различные сферы физики к **одному знаменателю**.

Полагаю, что сделанные приложения в достаточной мере свидетельствуют о том, что геометрия листа Мёбиуса и её топологические свойства удовлетворяют критерию элегантности как по своей форме, так и по получению ответов на трудноразрешимые вопросы теоретической физики.

Приведу некоторые исторические факты, на которые также стоит обратить внимание, исходя из их одновременности. Одновременное открытие геометрии ленты Мёбиуса К. Листингом и Ф. Мёбиусом в математике было зарегистрировано в 1858 году, именно в тот период одновременно с этим открытием Дж. Максвелл (1831-1879) создавал свою теорию электромагнетизма на основе представлений о динамичных крутящихся «колёсиках» в структуре опорной космической среды, а У. Клиффорд (1845-1879) формулировал свой геометрический подход к структуре опорной среды, оставив в наследие геометрию «параллелей Клиффорда», на основе которой и крутятся «колёсики».

Следующий факт сто лет спустя – геометрический образ ленты Мёбиуса посещал В. Паули (1900-1958 гг.), а также он был близок к раскрытию секрета двуделения с удвоением именно в тот период, когда группа исследователей работала над раскрытием секрета структуры ДНК (геометрически укомпанованной на тех же параллелях Клиффорда), достигнув цели в 1953 году. К этим фактам истории можно добавлять и другие, но именно эти откровенно говорят в пользу того, что существует научная предыстория, которая предваряла текущий период, когда геометрия исходной магнитной петли с инверсией на нетривиальной топологии листа Мёбиуса раскрывает секреты природы более масштабно как в структуре самой материи, так и в изготовлении новых материалов, используя эту же геометрию. [100][110][122]-[142]

Осуществляя приложение геометрии листа Мёбиуса к теоретическим вопросам физики, мною также предложена новая визуализация магнитных линий Земли на основе Мёбиусной дипольности с выдвижением логического положения о том, что в центре Земли находится не металлическое ядро, а своеобразный квантовый генератор в виде функционирующего гидромагнитного динамо, ужатый дипольным гравитационным тензором, который закачивает и преобразует жидкую сверпроводящую магнитоплазму в барионное вещество и постоянно пополняет количество вещества планеты, производя необходимые для жизни химические элементы. Схема магнитных линий представлена в работах [93][96]. В этом плане планета имеет определённый процент своего роста подобно процессу роста биологических организмов.

Также новое предложение магнитных линий даёт объяснение до сих пор необъяснённому **факту вращения Земли против часовой стрелки**. [93][96]

Наведение междисциплинарного моста между квантовой наукой и биологией, которое начато выше, можно продолжить и провести следующую аналогию на основе топологических свойств геометрии листа Мёбиуса. Точно так же, как магнитные диполи потенциально находятся в одной квантовой системе магнитного монополя и остаются квантово запутанными и мгновенно синхронизированными в процессе фибраций магнитного монополя и образования цельносвязанной атомарной структуры, точно так же клетки растущего биологического организма исходно находятся в одной квантовой системе ДНК материнской клетки и остаются квантово запутанными и мгновенно синхронизированными в процессе фибраций ДНК.

В этом плане свойство геометрии листа Мёбиуса образовывать топологические взаимосвязи является основой мгновенной автоматической синхронизации между всеми порождёнными объектами, составляющими единый цельный организм. Структура ДНК имеет ту же топологию, что и описываемые магнитный монополь и магнитный диполь. И по итогу весь наш биологический организм выстроен и синхронизирован на фрактальном синтезе одной геометрии с инверсией: кровеносная и нервная системы, система пищеварения, работа мозга и управление нашим хождением, зрение – всё идёт с тем же перекрещиванием.

Результаты разработок ведущего научного сотрудника Российского Федерального научноклинического центра спортивной медицины и реабилитации, Арутюнова Ю.А., который занимается медицинскими вопросами и математикой листа Мёбиуса, демонстрируют, что миокард сердца разворачивается в "толстую изогнуто-скрученную" полосу Мёбиуса. Им описано применение результатов исследования поперечного и продольного разрезания листа Мёбиуса в кардиохирургии и сделано топологическое описание сердечно-сосудистой системы и топологическое представление сердца как дуплекс сферы. Результаты этих исследований имеют кардиохирургическую практическую значимость. [99][90]

Логика всеобщего единоподобия подводит к тому, что основные процессы, которые в текущий период рассматриваются и достаточно хорошо изучены в сфере биологии, в той же мере **присущи квантовой сфере** и имеют там своё место – это квантовое **дыхание**, квантовый **метаболизм** и квантовый **симбиоз**, а также способ **порождения** и роста материи через двуделение с удвоением.

Раскрывая поочерёдно секреты Природы в отдельных областях знаний, тем самым геометрия листа Мёбиуса наводит междисциплинарные мосты между квантовой механикой, биологией, магнитогидродинамикой, химией, медициной, астрофизикой, космологией, квантовой геометрией, математикой, демонстрируя единые универсальные схемы, поскольку наша Вселенная – это единый живой организм, в котором все процессы на всех уровнях идут фрактально подобно и по единому шаблону (Образу и Подобию) на основе исходного комплементарного соотношения в явлении магнетизма.

Именно при таком подходе к вопросам физики как Природы вещей и физики как науки мы сможем осуществить настоящий прорыв, о необходимости которого говорим и которого ожидаем.

Думаю, что мною реализована та возможность, которая предоставлена читателю в эссе профессора Päivi Törmä, сказать своё слово и поделиться чем-то новым.

Но на этом моё воображение не останавливается, поскольку предложенное мною исследование логически подводит к тому, что приложение геометрии листа Мёбиуса и её топологических свойств к обозначенным вопросам теоретической физики даёт тот результат, который называется **монистической концепцией на одной единой основе**, следовательно она имеет **фундаментальный** характер.

В этой монистической концепции наблюдаемые эффекты или явления микро-, макро- и мега- миров объясняются с позиции исходного принципа комплементарности и его **универсального шаблона дуальности**, выраженного **геометрией** листа Мёбиуса. Это в первую очередь приложимо к структуре самой опорной космической среды – её матричному строению и её физической магнетической сути, создающей универсальный тип кручения. А далее это приложимо ко всем объектам среды от мала до велика, ею порождённым.

Следовательно концепция выкладывается **от одной фундаментальной сущности – квантово-механической единицы матричного строения среды**, имеющей **выраженную нетривиальную топологию**, магнитоэлектрическую каркасную основу и динамику двухциклового движения на основе магнетизма, который является физическим воплощением принципа комплементарности.

С приложением нетривиальной топологии листа Мёбиуса рассмотрена исходная квантово-механическая единица матрицы Квантовой среды – магнитный монополь – и на его основе даётся описание частицы барионного вещества (атома) как производной от этой исходной элементали.

В способе фибрации магнитный монополь геометрически трансформируется и образует базовый элемент природы для формирования вещества – магнитный диполь с актуализацией внешнего магнитного поля, гравитационной взаимосвязи, зарядов и массы. Взаимообратные геометрические преобразования состояний магнитного диполя обуславливают структуру волновых составляющих атома, «протона-электрона» и «нейтрона», а также и самого атома как **минимальной частицы вещества**.

Все характеристики такой частицы получаются как производные от геометрических параметров магнитного монополя, который в этом отношении является **каркасной основой**. Благодаря топологическим свойствам магнитного монополя, магнитные диполи, получаемые в способе фибрации, остаются топологически связанными в один узел, то есть связаны квантовой запутанностью.

Актуализация системообразующих взаимосвязей, а именно, гравитации и квантовой запутанности, сами взаимосвязи, взаимодействия и силы, действующие на их основе, в одинаковой мере присущи как структуре микро-мира, так и макро-, что и составляет их универсализм. Всё это может стать достаточно элегантной математической реализацией на основе нетривиальной топологии листа Мёбиуса и его топологических свойств.

«Истинные ответы, несомненно, должны исходить из включения силы гравитации. ... 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. Какая бы это ни была парадигма, она, вероятно, полностью изменит наше

понимание фундаментальных взаимодействий, ответив на все наши нынешние вопросы одним махом». [87]

В ноябре 2020 года ***в Quanta Magazine*** была опубликована статья Natalie Wolchover «***What Is a Particle?***» [106], в которой освещались научные аспекты этого вопроса и наиболее общим было мнение, что наука пока не может дать определённый ответ на этот вопрос. В июне 2026 Natalie Wolchover снова вернулась к освещению темы частиц в ***Quanta Magazine***, но уже с иным вопросом к научным деятелям: «***How Many Elementary Particles Are there, Really?***» [106] Ожидаемая определённость снова не оправдала себя.

На сегодняшний день количество математически вычисляемых частиц во много раз превышает допустимую Природой простоту, не согласуется с её правилами, нарушая принцип «бритвы Окхама». Как видно из публикации, это количественное превышение достигает критической фазы разумения.

В этом плане геометрия листа Мёбиуса помогает создать логический путь к тому, что именно надо именовать элементарной минимальной частицей вещества, а что относить к классу **квантовых формирований** как излучений, которые имеют короткий срок жизни и являются объектами Квантовой Среды и результатом её жизнедеятельности, а именно, они есть продукты квантового дыхания, квантового метаболизма и симбиотических процессов в Квантовой Среде, а также продуктом внутриатомарной жизнедеятельности в квантовом симбиозе атома с Квантовой Средой.

Указанные квантовые формирования излучаются и поглощаются, но не имеют прямого отношения к структуре атома как его составные части. Понимание атома как состоящего далее из частиц является этапом в научном познании, из которого необходимо выбираться, поскольку интерпретации проводимых экспериментов идут через призму этого **линзирования** и очевидное в экпериментах может ускользать из фокуса внимания экспериментаторов, давая место интерпретациям под уже существующие шаблоны объяснений, что является тормозом в ясности понимания.

Цельность структуры атома можно разрушить и получить в результате набор единичных формирований, из которых совершить обратный процесс формирования атома не представляется возможным, поскольку атомарные компоненты и взаимосвязи между ними актуализируются в процессе порождения, то есть, фибраций магнитного монополя и образования взаимосвязанных магнитных атомарных диполей. Сможет ли изучение осколков разбитого на коллайдерах привести научное сообщество к тому исконному знанию, к которому оно стремится?

Сейчас успешные эксперименты в рамках нового научного направления – **квантовой геометрии** – открывают возможности раскрывать структуру материи, а следовательно недалеко и то время, когда усовершенствованные методы исследований и проводимые эксперименты помогут сделать те же выводы о структуре атома, которые теоретически предлагаются и излагаются в этом очерке. Смелая фантазия? Возможно. Но как ни странно в истории науки достаточно примеров, когда смельчаков-носителей новых идей исходно именовали фантазёрами, а впоследствии они становились Нобелевскими лауреатами и упоминали об этом в своих автобиографиях.

Как это видно из сделанных приложений в геометрическом подходе монистической концепции, **монистическое описание** даёт простоту и эффективность. Все физические параметры берут исток от одной и единой универсальной каркасной основы, являются её производными, соответственно согласуются и синхронизируются между собой

автоматически. Это одно из важнейших пониманий в представлении Вселенной, взаимосвязанной фрактально-голографически или, иными словами, сформированной по одному Образу и Подобию.

Предложенная монистическая концепция имеет отправной точкой рассуждений геометрию пространства-времени, а также объяснение физических взаимодействий и сил на основе топологических свойств этой геометрии, опосредованной исходным принципом комплементарности, воплощённом физически в магнетизме и закладывающим физическую основу динамики и механики движения. Следовательно такая монистическая концепция, берущая старт от геометрии строения самой среды, которая опосредует геометрию квантов и геометрию строения атома, является **концепцией геометризации физики.**[104][105] Из вышепредложенного следует логический вывод, что геометризацию физики возможно осуществить с учётом общих фрактально подобных схем на основе единых фундаментаментальных взаимосвязей, которые опосредованы нетривиальной топологией магнетизма как **материального воплощения совмещения двух зеркально асимметричных потоков движения энергии в природных явлениях**.

Эта геометрия совмещения, заключённая в нетривиальную топологию листа Мёбиуса, лежит как в структуре пространства, так в самой основе квантового мира и управляет всеми явлениями. **В геометрии листа Мёбиуса скрыты принципы взаимодействия всего существующего во Вселенной, она имеет космологическое значение** и она является той «***нитью Ариадны***», которая может связать на одной основе достижения Теории Относительности и Квантовой Механики. «***Всё остальное – это детали***».

В течение прошедших почти 100 лет достигнуть этой цели с помощью алгебраического подхода пока не удалось. Какие были причины? Что говорили и говорят авторитеты?

Причина, по которой наука испытывает эти трудности лежит безусловно в области философии, а также в области квантовых основ – отправных точек для рассуждений и интерпретаций экспериментов. И самым важным является тот факт, что до сих пор в квантовой физике не определена **форма квантового явления**, соответственно нет образного представления, что и даёт соответствующий результат. [66][67] [91]

В своём очерке [68] Академик РАЕН Шипов Г.И. отмечает следующее: «С самого начала в квантовой теории было потеряно образное мышление, а результаты расчетов экспериментов носили вероятностных характер. Такая теория была критически воспринята А. Эйнштейном и другими теоретиками с физическим типом восприятия реальности, поэтому А. Эйнштейн, Э. Шредингер и некоторые другие теоретики, принадлежащие школе Эйнштейна, вежливо утверждали, что квантовая теория неполна».

Но это уже история. Что в текущий период?

В последние годы известные физики современности и маститые авторитеты, такие как Г. Хоофт, Р. Пенроуз, Л. Саскинд, утверждают, что квантовая теория не только не полна, но и движется в неправильном направлении. [68][69][70][71][72]

Также опрос, проведённый журналом Nature и опубликованный в июле 2025 года [73], показывает, что мнения физиков относительно положения в квантовой области очень сильно расходятся.

«Квантовая механика – одна из самых успешных теорий в науке, благодаря которой во многом возможна современная жизнь. Технологии, от компьютерных чипов до аппаратов медицинской визуализации, основаны на применении уравнений, впервые

сформулированных столетие назад и описывающих поведение объектов в микроскопическом масштабе.

Однако, как показывает исследование журнала Nature, исследователи до сих пор расходятся во мнениях о том, как лучше всего описать физическую реальность, лежащую в основе этих математических формул». [73]

Журнал провёл крупнейший в истории опрос. Были разосланы электронные письма более, чем 15 000 исследователям, чьи недавние работы были посвящены квантовой механике. Ответы, число которых превысило 1100, показали, насколько сильно различаются мнения исследователей о самых фундаментальных особенностях квантовых экспериментов.

«Философские основы Копенгагенской интерпретации настолько устоялись, что кажутся отсутствием какой-либо интерпретации, добавляет Роберт Спеккенс, изучающий основы квантовой механики в Институте теоретической физики «Периметр» в Ватерлоо, Канада. Многие сторонники «просто пьют прохладительный напиток копенгагенской философии, не вникая в её суть», говорит он.

Респонденты опроса, проводившие исследования **в области философии или квантовых основ, изучавшие допущения и принципы, лежащие в основе квантовой физики,** были наименее склонны поддерживать копенгагенскую интерпретацию – её выбрали всего 20%. «Если я использую квантовую механику в своей лаборатории каждый день, мне не нужно выходить за рамки Копенгагена», – говорит Карло Ровелли, физик-теоретик из Университета Экс-Марсель во Франции. Но как только исследователи начинают применять мысленные эксперименты, позволяющие исследовать проблему глубже, «Копенгагена становится недостаточно», – говорит он». [73]

Это вопросы квантовой физики. А что в Теории Относительности?

В самом начале первого этапа геометризации физики существует неразрешённая **проблема «частицы»** в Общей Теории Относительности [47] и недоработка её **геометрического образа.**

Как это видно из работы [47], расчетами было продемонстрировано, что если рассматривать физическое пространство в виде совокупности из двух идентичных листов (мембран), то **элементарная «частица» материи** – это «**мост**», соединяющий два листа. Решение Шварцшильда и его иллюстрация (Рис. 19) были взяты за основу для представления частицы как **трубки-перемычки** или микроскопически малого «моста» (Рис.20) через пятое измерение, соединяющего два 4D-листа параллельных пространств.

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. Именно по причине недоработки геометрического представления исходной пространственной единицы (элементарной «частицы») и теория А. Эйнштейна, и квантовая наука остались без образного ориентира. [92][95]

Как это показано в предложенной монистической концепции, суть геометрического представления «частицы» состоит в том, что частица барионного вещества – атом – является производной от исходной магнитной элементали, которая представляется не в

форме двух листов, а одного пространственного листа и рассматриваются две его стороны. Элементом, соединяющим **две стороны** этого листа, является топологический разворот на 180 градусов, иммитирующий своеобразную трубку, если иметь ввиду рисуночный элемент. Этот инверсный разворот, образующий исходную дуальность и сводящий в одну топологию две стороны бытийности, и есть та **элементарная геометрическая форма движения пространства-времени**, которая основана на комплементарном свойстве магнетизма. (Рис.21)

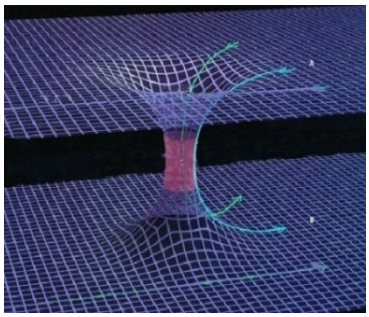


Рис.19 Геометрия Шварцшильда.

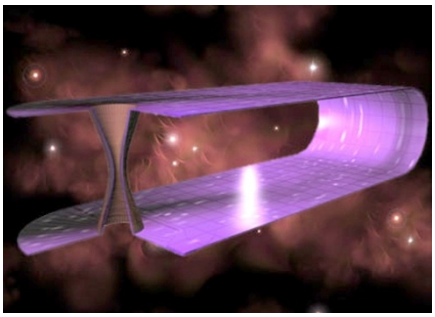


Рис.20 Мост Эйнштейна-Розена.


Рис.21 Лист Мёбиуса

Эта крутящаяся вихревая форма движения в том или ином качестве давно присутствует в различных математических предложениях: в качестве смен фаз осцилляций в «***квадрате Паули***», в качестве **би-спинора** в релятивистском уравнении П. Дирака, в **твисторе** в теории Р. Пенроуза, в леснице А. Китаева, в **вихревом операторе** (vortex operator) Джо Полчински, в **петлевом операторе** (loop operator) Э. Виттена и у других авторов. Всё, в чём элементы этой формы нуждались, – это быть собранными в одной монистической концепции, которая может стать базисом для создания обобщённой теории под родительской опекой Теории Относительности и Квантовой Механики.

На простейшем примере можно показать, что геометрический подход указывает на более короткий, более прямой и эффективный путь, даёт визуализацию и образный пакет для движения мысли. Всем известно алгебраическое представление соотношения сторон прямоугольного треугольника в форме уравнения $a^2 + b^2 = c^2$

Для доказательства этого соотношения используется геометрический подход – теорема Пифагора. И очевиден тот факт, что даже ребёнок из такого треугольника выложит невероятное количество известных и неизвестных, а также и самых витиеватых, геометрических фигур в том числе и мозаику Р. Пенроуза, тем самым выстроив некую своеобразную **треугольниковую Теорию Всего на основе одной исходой геометрической фигуры – треугольника**, меняя соотношения сторон и соответственно углы наклона.

А теперь представьте, что образ треугольника отсутствует, есть только уравнение и вам неведомо, какой геометрический объект оно описывает. Сколько времени и с привлечением какого количества специалистов понадобится, чтобы выстроить ту же самую треугольниковую Теорию Всего, но уже из алгебраических выражений?

Полагаю, что многие задумались над тем, что геометрический формат может помочь привести всё к значительным упрощениям. Алгебраически задача геометризации физики решается уже около ста лет и со многими усложнениями, используя различные виды математических пространств с перекалибровками, метрическими многообразиями, теориями расслоенных пространств, теориями струн до 11-го измерения и иное. Нет

сомнений – всё это очень красивая математика, достойная внимания, уважения и восхищения. И все этапы по геометризации пройдены с участием гениальных физико-математических умов.

Но на текущем этапе вопросы геометризации физики требуют понимания того, что **Природа устроена достаточно просто**, и только наше мышление в стремлении понять истинные основы всё усложняет. В этом плане интуитивные прозрения должны иметь место и они всегда крайне необходимы.

После получения премии Ю. Мильнера в своём интервью в апреле 2025 года журналу ***Sientific American*** Нобелевский лауреат Г. Хоофт отмечает:

«Квантовая механика основана на математическом методе, используемом для описания очень обычных физических эффектов. **Я думаю, что сам физический мир – очень обычный, полностью классический**. Но в этом совершенно классическом мире всё ещё слишком много вещей, которых мы не знаем сегодня; есть шаги, которые мы фактически упускаем на пути к более глубокому пониманию». [69]

«... Вам нужно начать с самого начала, как я сказал о квантовой механике. ... 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 марш назад, вернуться к началу... Нужно максимально упрощать». [69]

«Я говорю о шагах, которые бы использовали тот факт, что **весь мир очень прост и понятен.** Проблема в том, что мир все ещё кажется нам сложным сейчас, поэтому мы и находимся в этой ситуации». [69]

«... Для науки естественно, что мы не всегда можем иметь бесконечно непрерывный поток открытий и новых идей». Тем не менее Хоофт подчёркивает, что необходимы и «будут более фундаментальные открытия, которые снова изменят наши взгляды на происходящее.

Мы видим, что все отправляют свои новые идеи сначала на сервер препринтов arXiv.org, а затем в журналы, чтобы их опубликовать. А на arXiv.org вы видите тысячи статей, поступающих каждый год, и **ни одна из них не имеет этого великого, яркого, нового, прекрасного вида прозрения, которое меняет вещи.** Конечно, есть прозрения, но не те, которые необходимы для **совершения нового фундаментального прорыва в нашей области»**. [69]

«Я думаю, нам нужно начать думать по-другому. .... **думать не так, как твои друзья, и тогда ты найдешь что-то новое**!» [69]

«Настоящая причина того, что ничего нового не происходит, заключается в том, что все думают одинаково! Люди, похоже, не хотят делать смелые новые шаги, которые, как я считаю, действительно необходимы». [69]

Полагаю, что на этой волне достаточно смелого шага, сделанного мною, чтобы визуализировать квантовый мир с помощью предложенного геометрического подхода, я могла бы завершить свои «фантазии» относительно нового и передать эстафету слова следующему, кто имеет иной опыт и другие идеи, чтобы способствовать назревшему прорыву в физике.

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

«На то и существует геометрия, чтобы знанию не быть оторванным от пространственного созерцания». **П.А. Флоренский** [67]

«Геометрия – это та область знаний, которая находится между абстрактной 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». **Сергиенко П.Я**. [75]

«Фундаментальность теории обусловлена степенью проникновения в тайны природы и определяется не громоздкостью её математического аппарата, а степенью связи с материалистической философией и близостью к границам познаваемого». **Кулигин В.А**. [117]

«Из всех услуг, которые можно оказать науке, внедрение новых идей является наиболее важным». Физик, лауреат Нобелевской премии **Дж. Дж. Томсон**. [118]

«Высшая миссия физиков — получить те универсальные основные законы, на основе которых можно описать мироустройство простым дедуктивным методом. К этим законам нет логического пути; только посредством интуиции, основанной на резонансном понимании опыта, с помощью которого эти законы могут быть получены». **А. Эйнштейн**, речь, произнесенная на праздновании шестидесятилетия Планка (1918). [116]

ПОСЛЕСЛОВИЕ К ЭССЕ.

Предложенная мною самосогласованная концепция относится к категории интуитивного прозрения (озарения). Исходя из этого нет необходимости искать в ней ту ступенчатую структуру, на которой выстраиваются работы научного характера индуктивным методом, а именно, от частного к общему. Интуитивное прозрение в данном конкретном случае касается дедуктивного метода – от общего к частному. То есть, автором уловлена общая единая основа и сделаны её приложения к частным вопросам.

Приложения потребовали понимания того, были ли в истории науки авторы, которыми были гипотетически предсказаны или сделаны родственные или параллельные предложения. Они присутствуют в моих последующих работах в качестве доказательных аргументов, но концепция на них не выстраивалась. Исходно она создана не на этих фактах и это отражено в первом издании авторской монографии «Субстанция. Атом. Теория Всего». Последующие издания: 2-е, 3-е и 4-е, – являются изданиями, которые дополнены обозначенными фактами в моём интернет-поиске. В поиске родственных предложений сложилось понимание того, что геометрический формат в виде согласованной монистической концепции ещё никем не был предложен. В процессе сделанных приложений, поиска доказательных фактов и наличия соответствующих экспериментов были созданы последующие работы, которые опубликованы на моей персональной странице. [112].

Я не застрахована от мелких ошибок, они есть и будут, поскольку мною была пройдена марафонская дистанция со скоростью спринтера, работы не претерпевали проверку временем и сразу публиковались, была хроническая усталость и одновременно сильнейшая фаза вдохновения, но в целом всё выкладывалось логично и с получением ясных объяснений, что убирало всякие сомнения в верности обозначенного пути.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Mingu Kang, Mingu Kang, Sunje Kim, Yuting Qian, Paul M. Neves, Linda Ye, Junseo Jung, DennyPuntel, Federico Mazzola, Shiang Fang, Chris Jozwiak, Aaron Bostwick, Eli Rotenberg, Jun Fuji, Ivana Vobornik, Jae-Hoon Park, Joseph G. Checkelsky, Bohm-Jung Yang & Riccardo Comin
«Measurements of the quantum geometric tensor in solids»
Published 25 November 2024, Nature Physics
https://www.nature.com/articles/s41567-024-02678-8

2. «**Physicists measure quantum geometry for first time**»
by Elizabeth Thomson, December 22, 2024
https://phys.org/news/2024-12-physicists-quantum-geometry.html

3. Mingu Kang, Shiang Fang, Jeong-Kyu Kim, Brenden R. Ortiz, Sae Hee Ryu, Jimin Kim, Jonggyu Yoo, Giorgio Sangiovanni, Domenico Di Sante, Byeong-Gyu Park, Chris Jozwiak, Aaron Bostwick, Eli Rotenberg, Efthimios Kaxiras, Stephen D. Wilson, Jae-Hoon Park & Riccardo Comin
«**Twofold van Hove singularity and origin of charge order in topological kagome superconductor CsV_3Sb_5**»
13 January 2022 *Nature Physics* **volume 18**, pages 301–308
https://www.nature.com/articles/s41567-021-01451-5

4. **Physicists discover 'secret sauce' behind exotic properties of new quantum material**
by Elizabeth A. Thomson, January 13, 2022
https://www.nature.com/articles/s41567-021-01451-5

5. Jiabin Yu, B. Andrei Bernevig, Raquel Queiroz, Enrico Rossi, Päivi Törmä & Bohm-Jung Yang
«Quantum geometry in quantum materials»
Published: 10 October 2025, *npj Quantum Materials* **volume 10**, Article number: 101
https://www.nature.com/articles/s41535-025-00801-3?fromPaywallRec=true

6. Jiaming Hu, Wenbin Li, Zhichao Guo, Hua Wang and Kai Chang
«**Quantum Geometry in Phonon-Mediated Optical Responses**»,
Phys. Rev. Lett. 135, 256404 – Published 18 December, 2025
DOI: https://doi.org/10.1103/y66p-kjj7
https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/y66p-kjj7

7. Jiaming Hu, Ziye Zhu, Yubo Yuan, Hua Wang and Kai Chang
«Quantum Geometric Origin of Strain-Induced Ferroelectric Phase Transitions»
Phys. Rev. Lett. 135, 256405 – Published 18 December, 2025
DOI: https://doi.org/10.1103/dbxd-jk76

8. Nishchhal Verma, Philip J. W. Moll, Tobias Holder & Raquel Queiroz
«Quantum geometry and the hidden scales in materials»
Published: 25 March 2026, *Nature Reviews Physics* **volume 8**, pages226–239

https://www.nature.com/articles/s42254-026-00923-y?fromPaywallRec=false

9. Päivi Törmä, **Essay: Where Can Quantum Geometry Lead Us?**
Phys. Rev. Lett. 131, 240001 – Published 11 December, 2023

10. Jiabin Yu, B. Andrei Bernevig, Raquel Queiroz, Enrico Rossi, Päivi Törmä, Bohm-Jung Yang, «**Quantum Geometry in Quantum Materials»**
arXiv:2501.00098v2 [cond-mat.mes-hall], 14 Mar 2025

11. Hannes Alfvén. Cosmology: Myth Or Science? Chapter I in Cosmology, history, and theology, (Eds. W Yourgrau and A Breck). Plenum Press, New York, 1977, pp 1-14
Hannes Alfvén. Cosmology: Myth or Science? (For the Golden Jubilee of the Indian Academy of Sciences, representing a culture which has investigated cosmology for four millennia). Journal of Astrophysics and Astronomy, vol 5, March 1984, pp 79–98

12. 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

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

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

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

16. 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

17. A. Ashtekar, «New Variables for Classical and Quantum Gravity,» Phys. Rev. Lett., 57(18): 2244-47 (1986). A. Ashtekar, «New Hamiltonian formulation of general relativity», Phys. Rev. D36: 1587–1602 (1987)

18. A. Ashtekar, «New Hamiltonian formulation of general relativity», Phys. Rev. D36: 1587–1602 (1987)

19. Carlo Rovelli and Lee Smolin, “Knot theory and quantum gravity”, Phys. Rev. Lett., 61 (1988) 1155.

20. Carlo Rovelli and Lee Smolin, “Loop space representation of quantum general relativity”, Nuclear Physics B331 (1990) 80-152

21. Carlo Rovelli and Lee Smolin, “Discreteness of area and volume in quantum gravity”, Nucl. Phys., B442 (1995) 593-622, [arXiv: gr-qc/9411005]

22. Roger Penrose, «Angular momentum: an approach to combinatorial space-time» in «Quantum Theory and Beyond», ed. Ted Bastin, Cambridge University Press, 1971

23. M. Levin, Xiao-Gang Wen, "Fermions, strings, and gauge fields in lattice spin models," Phys.Rev. B 67, 245316 (2003) [arXiv:cond-mat/0302460].

24. M. Levin, Xiao-Gang Wen, "String-net condensation: A physical mechanism for topological phases," Phys. Rev. B 71, 045110 (2005) [arXiv:cond-mat/0404617]. M.

25. Levin, Xiao-Gang Wen. «Photons and electrons as emergent phenomena». Rev. Mod. Phys. 77, 871-879 (2005). [arXiv:cond-mat/0407140]

26. «Extragalactic Magnetism with SOFIA (SALSA Legacy Program). V. First Results on the Magnetic Field Orientation of Galaxies», The Astrophysical Journal, July13, 2023, Number1
https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/acd934

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

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

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

30. Кулак Л.А., «Параллельные Клиффорда». Гравитация. Атом. // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.28508, 14.06.2023,
http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001h/00165343.htm

31. Л.А. Кулак, 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

32. ChiuMan Ho, Robert J. Scherrer «Anapole dark matter», Physics Letter B, Volume 722, Issues 4–5, 24 May 2013, Pages 341-346
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0370269313003286?via%3Dihub
https://arxiv.org/abs/1211.0503

33. 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

34. 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

35. Jiawei Wang, Sreeramulu Valligatla, Yin Yin, Lukas Schwarz, Mariana Medina-Sánchez, Stefan Baunack, Ching Hua Lee, Ronny Thomale, Shilong Li, Vladimir M. Fomin, Libo Ma & Oliver G. Schmidt
Experimental observation of Berry phases in optical Möbius-strip microcavities
Published: 22 December 2022
Nature Photonics **volume 17**, pages120–125 (2023)
https://www.nature.com/articles/s41566-022-01107-7

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

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

38. Кулак Л.А., Изображения атома // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.28917, 02.04.2024,
http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001h/00165563.htm

39. International Congress of Mathematicians (ICM) 2018
40. Heidelberg Laureate Forum 2018
41. Michael Atiyah, “The Interaction between Geometry and Physics.” In «The Unity of Mathematics: In Honor of the Ninetieth Birthday of I.M. Gelfand», Birkhauser, 2005

42. H. Alfvén, Discussion of the Origin of the Terrestrial and Solar Magnetic Fields. Tellus, Volume 2, No 2, May 1950, pp 74-82

43. Рузмайкин А.А. «Гидромагнитное динамо»,
http://femto.com.ua/articles/part_1/0774.html

44. Vladimir I. Arnold, Boris A. Khesin. «Topological Methods in Hydrodynamics». Springer-Verlag New York, 1998. (Русский перевод: Арнольд В. И., Хесин Б. А. «Топологические методы в гидродинамике». – М.: МЦНМО, 2007)

45. Davis, Albert Roy, & Rowls, Walter C., The Rainbow in Your Hands

46. 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

47. 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

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

49. 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

50. 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

51. 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

52. 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

53. 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

54. Hermann Weyl, «Elektron und Gravitation» (1929), Zeitschrift fur Physik, 56, 330-352.

55. Richard P. Feynman, A.R. Hibbs, Quantum Mechanics and Path Integrals, 1965

56. The Feynman Lectures on Physics, Textbook by Matthew Sands, Richard Feynman, and Robert B. Leighton, 1963

57. Steven Weinberg, Lectures on Quantum Mechanics, Cambridge Univ.Press, 2013

58. Michael Atiyah, «Dirac equation and geometry» in «Paul Dirac. The Man and His Work», Cambridge Univ.Press, 1998.

59. Ernest Dana Wilson, «The Structure Of The Atom (1916)», Tapa blanda, 10 September 2010.

60. James Poskett, «Horizons: A Global History of Science», Penguin General, 2021

61. 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

62. Интервью с профессором Варламовым В. В. «Пространство-время, симметрии и квантовая механика», 15 октября 2023 г., https://all-andorra.com/ru/prostranstvo-vremya-simmetrii-i-kvantovaya-mexanika-teoriya-superstrun-ne-verificiruetsya-schitaet-professor-sibgiu-vadim-varlamov/

63. A.S.Stodolna,1,*A.Rouze´e,1,2F.Le´pine,3S.Cohen,4F.Robicheaux,5 A.Gijsbertsen,1J.H.Jungmann,1C.Bordas,3andM.J.J.Vrakking1,2,* «Hydrogen Atomsunde Magnification: Direct Observation of the Nodal Structure of Stark State». PhysRevLett.110.213001 PDF (physics.aps.org)

64. Anvar Shukurov, Rodion Stepanov, and Dmitry Sokoloff, «Dynamo action in Möbius flow», Phys. Rev. E 78, 025301(R) Published 1 August 2008 https://journals.aps.org/pre/abstract/10.1103/PhysRevE.78.025301

65. D. D. Sokoloff, R. A. Stepanov, P. G. Frick «Dynamos: from an astrophysical model to laboratory experiments», DOI: 10.3367/UFNe.0184.201403g.0313, Physics ± Uspekhi 57 (3) 292 ± 311 (2014) #2014, Uspekhi Fizicheskikh Nauk, Russian Academy of Sciences.

66. Аххозов 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

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

68. Шипов Г.И., Нобелевские лауреаты считают, что квантовая механика ошибочна // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.29667, 20.09.2025 https://www.trinitas.ru/rus/doc/avtr/00/0110-00.htm

69. «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/

70. The Nobel Laureate Who (Also) Says Quantum Theory Is "Totally Wrong". https://www.youtube.com/watch?v=gsSJPLX-BTA

71. Roger Penrose: Einstein Was Right About Quantum Theory https://www.youtube.com/watch?v=y-VJr9_WBik

72. Leonard Susskind: Why Quantum Mechanics Still Makes No Sense https://www.youtube.com/watch?v=onXeawt4pWs

73. 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

74. Бугаёв А.Ф., «Заметки к теории струн: топологическое моделирование квантовой реальности» // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.18277, 26.10.2013 http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001d/00162208.htm

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

76. Сергиенко П.Я., «Топология торсионного пространства и ее математическое моделирование» // «Академия Тринитаризма», М.,Эл № 77-6567, публ.20316, 09.03.2015
https://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001d/00162438.htm

77. Сергиенко П.Я., «Торсион как мера и геометрия пространства-времени» // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567,публ.15444, 01.08.2009
https://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001c/00161521.htm

78. Shalma Wegsman, First Map Made of a Solid's Secret Quantum Geometry
Quanta Magazine, June 6, 2025
https://www.quantamagazine.org/first-map-made-of-a-solids-secret-quantum-geometry-20250606/

79. 't Hooft, G. *(1974).* "Magnetic monopoles in unified gauge theories" (PDF). *Nuclear Physics B. **79** (2): 276–284.*
Bibcode*:*1974NuPhB..79..276T. doi*:*10.1016/0550-3213(74)90486-6. hdl*:*1874/4686.

80. Polyakov, A. M. *(1974).* "Particle Spectrum in the Quantum Field Theory" (PDF). *JETP Letters. **20** (6): 194–195.* ISSN 0370-274X

81. Richard Feynman, “The character of physical law”, lecture second, “The relationship between mathematics and physics”, A series of lectures recorded by the BBC at Cornell University USA, Cox and Wyman Ltd., London, 1965
82. M. Van Raamsdonk, «*Building up spacetime with quantum entanglement*» Gen. Rel. Grav. 42, 2323 (2010) [Int. J. Mod. Phys. D 19, 2429 (2010)], preprint [arXiv:1005.3035 [hep-th]

83. Antonio F. Rañada “A topological theory of the electromagnetic field», Published: August 1989, Volume 18, Pages 97-106, https://link.springer.com/article/10.1007/BF00401864

84. F. Ranada and A. Tiemblo. “A Topological Structure in the Set of Classical Free Radiation Electromagnetic Fields”. arXiv:1407.8145v1 [physics.class-ph] 29 Jul 2014. https://arxiv.org/abs/1407.8145

85. William T. M. Irvine & Dirk Bouwmeester, «Linked and knotted beams of light», Volume 18, Pages 97-106. Published: 31 August 2008.

86. Gerard ‘t Hooft, «Black hole unitarity and antipodal entanglement», April 14, 2016. https://arxiv.org/abs/1601.03447

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

88. Кулак Л.А., Опыты Д.Томсона и Э.Резерфорда. Явление и сущность. Интерпретация в новом формате приложения // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.28487, 29.05.2023, http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001h/00165336.htm

89. 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

90. Кулак Л.А., 1. Квантовая среда. Геометрия Мёбиуса. Магнитный монополь // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.29479, 02.05.2025 https://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001k/00165847.htm

91. Кулак Л.А., 2. Квантовая запутанность. Геометрия Мёбиуса. Символ «Инь-Ян». Фазы Фибрации // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.29484, 07.05.2025 https://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001k/00165850.htm

92. Кулак Л.А., 3. Базовый элемент природы. Геометрия Мёбиуса. Гравитация. Модель атома // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.29499, 16.05.2025 https://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001k/00165857.htm

93. Кулак Л.А., 4. Гидромагнитное динамо. Геометрия Мёбиуса. Способ образования атомов // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.29512, 25.05.2025 https://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001k/00165866.htm

94. Л.А. Кулак, 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

95. Л.А. Кулак, Ставить ли знак равенства между явлениями квантовой запутанности «ЭПР» и «Мостом ЭР»? // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.29639, 29.08.2025 https://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001k/00165933.htm

96. Л.А. Кулак, Образование атомов на основе гидродинамического свойства двуделения магнитной петли в явлении гидромагнитного динамо // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.29657, 10.09.2025 https://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001k/00165941.htm

97. Кулак Л.А., Фибрация Хопфа и фибрация мёбиусного энергопаттерна. Энергодинамика атома на основе мёбиусной дипольности. Вопросы физики в приложениях новой атомарной модели // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.27501, 28.12.2021, http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001h/00164875.htm

98. Gabriel Molina-Terriza, Jaume Recolons, Juan P. Torres, Lluis Torner, and Ewan M. Wright. «Observation of the Dynamical Inversion of the Topological Charge of an Optical Vortex», Physical Review Letters, vol 87, 023902, published 22 June 2001. https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.87.023902

99. **Арутюнов**-Мебиус PDF (r1.nubex.ru)

100. ZL Guo, ZR Gong, H Dong and CP Sun, «Mobius Graphene Strip as Topological Insulator». Physical Review B 80, 195310 (2009). Preprint arXiv:0906.1634v2 [cond-mat.mes-hall]. New View of the Universe». The Bodley Head. 2010

101. Авдеев Владимир Васильевич. Лента Мебиуса и ее отношение к космологической модели Вселенной Света // Наука через призму времени.-2022.-№4 (61).

102. IFIMAC (Condenced Matter Physics Center), Interview with Päivi Törmä | Exploring Quantum Geometry https://www.youtube.com/watch?v=e7f57d1Fu3Y

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

104. Рылов Ю.А., «Геометризация физики. Зачем она нужна?», 29.02.2012 https://ipmnet.ru/~rylov/20120229.htm

105. Рылов Ю.А., «Геометризация физики – ключ к построению фундаментальной физической теории микромира и мега мира». https://ipmnet.ru/~rylov/20110105.htm

106. Natalie Wolchover, «What Is a Particle?», Quanta Magazine, November 12, 2020. «How Many Elementary Particles Are there, Really?», June 15, 2026

107. Robert B. Laughlin. «A Different Universe: Reinventing Physics from the Bottom Down». Basic Books. 2005

108. Gennady Shipov, Fundamental results of the Theory of Physical Vacuum // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.29850, 31.01.2026 https://www.trinitas.ru/rus/doc/avtr/00/0110-00.htm

109. Par Ghenady Chipov, Les approches d'Einstein vers la théorie du champ unique // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.29833, 21.01.2026 https://www.trinitas.ru/rus/doc/avtr/00/0110-00.htm

110. Кафедра общей физики и волновых процессов, Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, 9 июля, 2026 https://ofvp.phys.msu.ru/2022/03/28/svetovye-lenty-myobiusa/

111. Кулак Л.А., Магнитный монополь, раздвоение/фибрация, квантование зарядов, бета-распад и периодическая система химических элементов // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.28686, 25.10.2023

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

113. P. A. M. Dirac, The Relation between Mathematics and Physics // Proc. Roy. Soc. Edinburg. A. 1938-1939. V. 59. P. 122-129.

114. Я.Б. Зельдович: воспоминания, письма, документы. Рузмайкин А.А. «Магнетизм Зельдовича», 2008 https://elib.biblioatom.ru/text/zeldovich-vospominaniya_2008/p297/

115. Toshiyuki Nakagaki, Hiroyasu Yamada & Ágota Tóth **Maze-solving by an amoeboid organism** Published: 28 September 2000, *Nature* **volume 407**, page470 (2000)

116. Albert Einstein, "Motivation for Exploration" -- A Speech Delivered at the Celebration of Planck's Sixtieth Birthday (Reprinted)

117. **В.А. Кулигин.** Мат**ематические промахи в физических концепциях, Воронеж: Кварта, 2021. – 420 с.**

118. *American Journal of Physics,* Volume 19, Issue 7, in 1951 in the collection Harvard Case Histories in Experimental Studies

119. Jingfeng Lin
«Geometric close-packing mechanism for predicting short-range correlations in nuclei»
Published: 08 April 2026,
Scientific Reports **volume 16**, Article number: 16658 (2026)
https://www.nature.com/articles/s41598-026-45765-x?fromPaywallRec=true#auth-Jingfeng-Lin-Aff1

120. D. Nguyen, C. Yero, H. Szumila-Vance, F. Hauenstein, N. Swan, L. B. Weinstein, J. Kahlbow, G. A. Miller, A. Schmidt, E. Piasetzky, O. Hen, C. Ayerbe Gayoso, E. Cohen, P. Datta, A. Denniston, ... E. W. Wertz
«Nuclear shell structure governs short-range nucleon pairing»,
Published: 03 June 2026, ***NATURE***,
https://www.nature.com/articles/s41586-026-10616-2

121. А. Левин «Теория Янга-Милса и вторая геометризация физики», «Троицкий вариант», наука, номер 23 (417),19 ноября 2024 г.

122. Ashfaque Thonikkadavan, Massimiliano d'Aquino & Riccardo Hertel
«Rotating spin wave modes in nanoscale Möbius strips»
Published: 27 January 2026
npj Spintronics **volume 4**, Article number: 4 (2026)

123. Hao Wang, Peng Fan, Jing Chen, Lili Jiang, Hong-Jun Gao, Jose L. Lado & Kai Yang
Construction of topological quantum magnets from atomic spins on surfaces
Published: 29 August 2024
Nature Nanotechnology **volume 19**, pages1782–1788 (2024)
https://www.nature.com/articles/s41565-024-01775-2?fromPaywallRec=false

124. Yao Chen, Jiankun Hou, Guolin Zhao, Xianfeng Chen & Wenjie Wan
Topological resonances in a Möbius ring resonator
Published: 25 April 2023
Communications Physics **volume 6**, Article number: 84 (2023) Cite this article

125. Wei Fan, Toshiya M. Fukunaga, Shaofei Wu, Yi Han, Qifeng Zhou, Jinyi Wang, Zhengtao Li,
Xudong Hou, Haipeng Wei, Yong Ni, Hiroyuki Isobe & Jishan Wu
Synthesis and chiral resolution of a triply twisted Möbius carbon nanobelt
Published: 22 May 2023
Nature Synthesis **volume 2**, pages880–887 (2023)

126. **«A new method for generating clean energy using graphene has been developed»,** 08/22/2023- by E²nergy
https://eenergy.media/news/26627

127. «**Physicists build circuit that generates clean, limitless power from grapheme**» by University of Arkansas, October 2, 2020
https://phys.org/news/2020-10-physicists-circuit-limitless-power-graphene.html

128. P. M. Thibado, J. C. Neu, Pradeep Kumar, Surendra Singh, and L. L. Bonilla, **«Charging capacitors from thermal fluctuations using diodes»,** Phys. Rev. E 108, 024130 – Published 16 August 2023
https://journals.aps.org/pre/abstract/10.1103/PhysRevE.108.024130

129. I. M. Mikhailovskij, E. V. Sadanov, T. I. Mazilova, V. A. Ksenofontov, and O. A. Velicodnaja,
«**Imaging the atomic orbitals of carbon atomic chains with field-emission electron microscopy**», Phys. Rev. B 80, 165404 – Published 7 October 2009
https://journals.aps.org/prb/abstract/10.1103/PhysRevB.80.165404

130. Yalei Song, Yann Monceaux, Stefan Bittner, Kimhong Chao, Héctor M. Reynoso de la Cruz, Clément Lafargue, Dominique Decanini, Barbara Dietz, Joseph Zyss, Alain Grigis, Xavier Checoury, and Melanie Lebental,
«**Möbius Strip Microlasers: A Testbed for Non-Euclidean Photonics**», Phys. Rev. Lett. 127, 203901 – Published 8 November 2021
https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.127.203901
«Микролазер в форме ленты Мёбиуса помог разобраться с геодезическими линиями»
На русском об этом: https://nplus1.ru/news/2021/11/11/Moebius-laser

131. Quansheng Wu, Alexey A. Soluyanov, Tomáš Bzdušek
«Non-Abelian band topology in noninteracting metals», ***Science***, 29 Aug 2019, Vol 365, Issue 6459, pp. 1273-1277
https://www.science.org/doi/10.1126/science.aau8740
На русском об этом:
https://spbu.ru/news-events/novosti/fiziki-teoretiki-predskazali-sushchestvovanie-neizvestnyh-topologicheskih-faz

132. V. M. Fomin, S. Kiravittaya, and O. G. Schmidt,
«Electron localization in inhomogeneous Möbius rings», Phys. Rev. B 86, 195421 – Published 19 November 2012
https://journals.aps.org/prb/abstract/10.1103/PhysRevB.86.195421

133. Sergey O. Demikritov, Alexander A. Serga, Vladislav E. Demidiv, Burkard Hillebrands, Michail H. Kostilev, Boris A. Kalinikos,
«**Experimental observation of symmetry-breaking nonlinear modes in an active ring**». Published: 13 November 2003, *Nature* **volume 426**, pages159–162

https://www.nature.com/articles/nature02042
На русском об этом: https://nplus1.ru/news/2020/03/10/liquid-crystal-chaos

134. Yin Yin, Shilong Li, Vivienne Engemaier, Ehsan Saei Ghareh Naz, Silvia Giudicatti, Libo Ma, Oliver G. Schmidt
«**Topology induced anomalous plasmon modes in metallic Möbius nanorings**»
First published: 08 March 2017
https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/lpor.201600219

135. Guillaume Duclos, Raymond Adkins, Debarghya Banerjee, Matthews.E. Peterson, Minu Varghese, Itamar Kolvin, Arvind Baskaran, Roberta Pelcovits, Thomas R. Powers, Zvonimir Dogic
«**Topological structure and dynamics of three-dimensional active nematics**»,
Science, 6 Mar 2020, Vol 367, Issue 6482, pp. 1120-1124.
https://www.science.org/doi/10.1126/science.aaz4547
На русском об этом: **«Жидкий кристалл из бактериофагов показал динамический хаос активного вещества».**
https://nplus1.ru/news/2020/03/10/liquid-crystal-chaos

136. Yasutomo Segawa, Tsugunori Watanabe, Kotono Yamanoue, Motonobu Kuwayama, Kosuke Watanabe, Jenny Pirillo, Yuh Hijikata & Kenichiro Itami
«**Synthesis of a Möbius carbon nanobelt»**, published 19 May 2022
Nature Synthesis **volume 1**, pages535–541
https://www.nature.com/articles/s44160-022-00075-8#Sec8
«**Углеродный ремень закрутился в ленту Мебиуса**».
На русском читать об этом:
https://nplus1.ru/news/2022/05/21/mobius-carbon

137. Jun Yuan, Yunyi Song, Xia Li, Jialin Xie, Shengyi Dong, and Kelong Zhu,
«**A Tubular Belt and a Möbius Strip with Dynamic Joints: Synthesis, Structure, and Host–Guest Chemistry**», *Org. Lett.* 2021, 23, 24, 9554–9558,
Publication Date: December 6, 2021
https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.orglett.1c03781
«**Химики завернули молекулу в ленту Мебиуса**»
На русском об этом: https://nplus1.ru/news/2021/12/08/macrocycle-mobius

138. Jonathan J. Danon, Anneke Krüger, David A. Leigh , Jean-François Lemonnier, Alexander J. Stephens, Iñigo J. Vitorica-Yrezabal, and Steffen l. Woltering
«**Braiding a molecular knot with eight crossings**»
Science, 13 Jan 2017, Vol 355, Issue 6321, pp. 159-162
https://www.science.org/doi/10.1126/science.aal1619
«**Химики скрутили рекордно сложный молекулярный узел**».
На русском об этом: https://nplus1.ru/news/2017/01/13/triple-eightfoil

139. Vanesa Marcos, Alexander J. Stephens, Javier Jaramillo-Garcia, alina l. nussbaumer, steffen l. woltering, alberto valero, jean-françois lemonnier, iñigo j. vitorica-yrezabal, and david a. leigh
«**Allosteric initiation and regulation of catalysis with a molecular knot**», ***Science***, 24 Jun 2016, Vol 352, Issue 6293, pp. 1555-1559
https://www.science.org/doi/10.1126/science.aaf3673
«**Химики синтезировали узлы-пентаграммы и нашли им применение**».
На русском читать об этом: https://nplus1.ru/news/2016/06/25/pentafoil-knot

140. Mingkang Wang, Feng Zhou, Xiyuan Lu, Andrew McClung, Marcelo Davanco, Vladimir A. Aksyuk, and Kartik Srinivasan
«Fractional Optical Angular Momentum and Multi-Defect-Mediated Mode Renormalization and Orientation Control in Photonic Crystal Microring Resonators»
Phys. Rev. Lett. 129, 186101 – Published 28 October 2022
See Focus story: A Möbius Strip for Light
https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.129.186101

141. Mark Buchanan, A Möbius Strip for Light, October 28, 2022• *Physics* 15, 165.
https://physics.aps.org/articles/v15/165

142. Danilo Zia, Nazanin Dehghan, Alessio D'Errico, Fabio Sciarrino & Ebrahim Karimi, «Interferometric imaging of amplitude and phase of spatial biphoton states», *NATURE*, published August 14, 2023.
https://www.nature.com/articles/s41566-023-01272-3

143. Shu-Fan Mo, P. R. ChinaJi-Rong Ren, P. R., Tao Zhu
The Bifurcation Theory of Magnetic Monopoles in a Charged Two-Condensate Bose-Einstein System, arXiv:0807.2784v1 [cond-mat.supr-con], 17 Jul 2008

144. Yong-Long Wang, ChinaHao Zhao, Hua Hui Liu, Yan-Feng Chen,
Geometry-induced Monopole Magnetic Field and Quantum Spin Hall Effect
arXiv:2109.09122v2 [quant-ph], 26 Sep 2021

145. John Mashford,
An approach to classical quantum field theory based on the geometry of locally conformally flat space-time.
arXiv:1709.00067v5 [gr-qc] 16 Jan 2020 (August 24, 2026)

146. The Rutherford-Geiger-Marsden Experiment
https://physicsopenlab.org/2017/04/11/the-rutherford-geiger-marsden-experiment/

Мои благодарности

Выражаю благодарность Федюшину Е.Е., заслуженному профессору Белорусского Государственного Университета, кандидату технических наук по специальности «Ядерные энергетические установки», специалисту в области ядерного материаловедения,

бывшему члену APS, директору Международного Института Гуманитарных и Экологических Проектов при ОО МАИТ, за обсуждения, его поддержку и веру в мои способности и талант, а также в моё трудолюбие.

Благодарю Бабосова Е.М, Доктора философских наук, профессора, академика, действительного члена Национальной Академии Наук Беларуси, за вдумчивое рецензирование моей диссертации, а также рецензирование моего исследовательского труда – монографии «Субстанция. Атом. Теория Всего», – а также за участие в совместной статье.

Благодарю (посмертно) Гривачевского А.Г., кандидата технических наук, доцента кафедры Академии Наук республики Беларусь, исполнительного директора ГНТП «Информационные технологии», заведующего лабораторией моделирования технологических процессов, за всестороннее содействие и помощь в контактах и публикациях в научном сборнике ОО МАИТ, научную поддержку и внимание к моим исследовательским результатам.

Благодарю (посмертно) Петрова Н.В., Академика Международной Академии Наук экологии и безопасности человека и природы, Санкт-Петербург, за высокую оценку моей монографии, критические замечания и дополнения при создании аннотации к изданию моей монографии «Субстанция. Атом. Теория Всего», за лично присланные работы и диалог.

Благодарю Шипова Г.И., директора Научного Центра Физики Вакуума, директора Института Физики Вакуума, Академика Российской Академии Естественных Наук (Москва), Академика Международной Академии Информатизации, Академика Международной Академии Биотехнологий, автора Теории Физического Вакуума, за высокую оценку моих работ, научный диалог, обмен статьями, а также за приглашения выступить на семинарах и конференциях по вопросам Теории Физического Вакуума.

Благодарю Бугаёва А.Ф., научного сотрудника Института проблем моделирования в энергетике им. Г.Е. Пухова Национальной Академии Наук Украины (г. Киев), действительного члена (академика) Ноосферной Общественной Академии Наук (г. Санкт-Петербург); действительного члена Международной Академии биоэнерготехнологий (МАБЭТ), г. Днепропетровск, за его подробный обзор и высокую оценку моей монографии «Субстанция. Атом. Теория Всего», создание рецензии для её издания, за научные обсуждения и внимание к моим статьям, одобрение, восхищение и поддержку, а также участие в совместных статьях и лично присланные работы.

Благодарю Сергиенко П. Я., Академика Украинской Международной Академии оригинальных идей, преподавателя философии, члена Философского общества, автора триалектического мировоззрения и гармоничных начал фрактальной метагеометрии, за создание предисловия к моей монографии «Субстанция. Атом. Теория Всего», внимание к моим статьям, обсуждения, критические замечания, контакты, научный обмен, информационную помощь, присланные статьи и книги.

Благодарю Кулигина В.А., старшего преподавателя кафедры электроники физическог факультета ВГУ, за доверие, присланные материалы и книги.

Благодарю профессора Эткина В.А., директора Института Интегративных Исследований, за возможность посещения вебинаров, посвящённых теме «К Единой Физике», и возможность выступления с докладами, а также присланные лично статьи и доклады.

Благодарю профессора Артамонова В.А. за приглашение к участию в статьях по вопросам Искусственного Интеллекта и вопросам безопасности информационно-коммуникационных технологий.

Благодарю Татура В.Ю., научного деятеля, изобретателя, главного редактора сайта Академии Тринитаризма, за возможность публикации на сайте www.trinitas.ru, а также за присланные лично статьи.

Благодарю Колтового Н.А., кандидата технических наук, за создание сайта-библиотеки https://www.koltovoi.nethouse.ru и тот огромный труд, который приложен по сбору многопрофильной информации, а также за лично присланные доклады.

Выражаю свои благодарности создателю сайтов https://kniganews.org/ и https://kiwibyrd.org/ за его «детективное расследование» фактов в истории науки, с помощью которого мои не менее «детективные» исследования на основе созданной монографии получали быструю ориентацию и соответствующее направление в списках литературы. Фокус внимания автора этих сайтов и аспекты, которые он затрагивает в своих очерках, содействуют интеграции научных знаний, что и привлекло моё внимание. Мне было понятно, что мы оба, но каждый в своём качестве и на своём месте, задействованы в общем деле, которое предполагает систематизацию уже полученных знаний и их объединение.

Благодарю семью сына за компьютерное обеспечение, техническое обслуживание, моральную и финансовую поддержку.

Благодарю от всего сердца близкую подругу, хирурга, Николюк И.И., за её проникновенный талант в понимании и принятии всей предложенной мною концепции, активные обсуждения содержания монографии и последующих статей, привнесённые мысли, слова поддержки и ободрения, финансовое участие.