Внепространственная основа пространственного мира. Начала панории

А. Н. Пан

Аннотация

Предлагается описание строения материи и мира на основе изменения действие-длительность. Для его гармоник вводится понятие места и пространственные отношения. Показано как мир возникает из внепространственного шума и развивается до надшумного пространственного строения. Скрывающаяся за кажущимся пустым пространством среда имеет огромную плотность и является причиной электрического и гравитационного полей. Предполагается наличие бесконечной цепи взаимосвязанных и управляемых миров. Объясняется строение частиц. Из этого представления могут быть выведены теории современной физики.

Введение. Мир изменений

К концу 19 века в физике использовались, кроме абсолютного времени, три основных понятия: тело, поле и пространство. Тела движутся в пространстве, служат источниками полей и через них взаимодействуют с другими телами. Тела и поля находятся в пустом пространстве, которое не материально, но имеет свойства: бесконечность, три измерения и расстояния. Кроме того, начиная с Декарта, предполагалось, что в пространстве имеется ненаблюдаемая среда — эфир [1], в котором должны происходить все явления: поля — волны, а тела — особенности строения или движения (например вихри). Все части материи обладают энергией, которая связана со временем, как способность совершать работу — изменять состояние. Следовательно она есть характеристика изменения.

К началу 20 века опыт, а затем теория, нашли несоответствия и противоречия в этой картине мира [1]. Это привело к созданию двух новых механик: теории относительности [2, 3] и квантовой [4, 5]. В них прежде чёткие понятия тел, волн, полей и пространства стали расплываться, пересекаться и взаимодействовать между собой. Понятие эфира было признано ошибочным, т. к. его теории противоречили опыту [1, 2]. Однако его пытались и по-прежнему пытаются возродить.

Продолжение попыток возродить эфир связано с особыми и непривычными характеристиками, которыми новые механики наделяли пустое пространство. Эти характеристики более соответствуют среде, чем пустоте [6]. Притяжение, присущее всем телам, полям и энергиям, меняет "пустоту", которая теперь влияет на движение других материй [3]. "Пустота" представляется "физическим вакуумом" [7] с неустранимыми нулевыми колебаниями, виртуальными частицами и всплесками энергии.

Механики Эйнштейна и квантовая достаточно хороши для описания результатов опытов и наблюдений, но их основания до сих пор остаются неясными. Во многом это связано с индуктивным путём развития физики — от наблюдения обыденных явлений к простым законам для них и дальнейшее последовательное усложнение законов (теорий) по мере расширения опытных знаний, сопровождающееся ростом их отвлечённости. Отвлечённые орудия познания (симметрии, группы, сложные пространства) позволяют увидеть как-бы сверху издали общие закономерности, но не достаточно углубляются в их основы. Однако эти неясные основания оставляют в физических законах свои следы. Это энергия, действие, время, пространство.

В физике всё существующее (Всё) есть материя, а все её части обладают энергией, которая является мерой способности выполнять работу — изменять состояние. Поэтому энергия, как содержащаяся во всём характеристика изменения, переносит на него свою всеобщность. Тогда **Всё есть изменение**. Оно имеет две составляющие (величину, длительность) и не сводится к чему-либо другому. Замена одной величины или длительности на другую лишь переводит одно изменение в другое.

Чтобы сравнивать и тем самым мерить изменение, нужны образцы и способ сравнения — **мера**. Один образец берётся за условно постоянный нуль величины. Другой — за условную единицу. Выбор некоторого способа сопоставления любого изменения с этими образцами позволяет мерить изменение. Переход к другим образцам, возможно не постоянным относительно первых, меняет измеренное изменение полностью, но оставляет его изменением.

Всё — масштабно инвариантно. Оно не имеет в себе каких-либо выделенных величин и длительностей. Но выбрав любой образец изменения в качестве нуля, можно утверждать, что относительно него Всё состоит из суммарно симметричных стационарных повторов. Нуль, как их средняя линия, становится единственной сохраняющейся величиной, определяющей пустотность всего — **относительность пустоты**. Нестационарность (тоже относительная) возможна лишь временно, как частный случай. Но из этих случаев состоит Всё. Это выражает всеобщее **постоянство перемен**.

Бесконечное разнообразие повторов Всего удобно и привычно описывать **бесконечным набором гармоник** всех частот, амплитуд и фаз. Т. к. Всё масштабно инвариантно, то нет особых гармоник со свойствами, отличными от других. Представление Всего с помощью гармоник не есть разложение Фурье, которое применимо только к одной определённой периодической функции времени, возможно с бесконечным в пределе периодом. Требуется бесконечное множество гармоник каждой частоты. При другом подходе можно использовать только одну гармонику данной частоты и рассматривать бесконечно сложное строение искажений её амплитуды, но это менее удобно.

В любой гармонике Всё представлено полностью. Частота и амплитуда задают её масштаб. Другие гармоники с меньшей частотой в сумме составляют её среднюю линию, принятую за нуль отсчёта, а с большей — шум колебаний, который в теории вероятности описывается произведением случайной амплитуды на определённое колебание.

Общие метафизические выводы о строении материи

Относительно любых гармоник Всё не пусто и переменно. Но для каждой гармоники найдётся противофазная ей и имеющая такие же амплитуду и частоту. Поэтому сумма всех гармоник равна нулю. Следовательно суммарно Всё пусто и тем постоянно, но проявляется через частную переменчивую полноту. **Всё есть ничто, но является как нечто**.

Любая часть Всего противоположна всему остальному, т. к. их сумма есть пустое Всё — они равны по величине. Любая часть имеет нуль, который есть Всё. Следовательно **часть содержит целое** со всеми его частями, включая себя, вместе с их прошлым, настоящим и будущим.

Эта **логика бесконечностей**, отличная от обычной конечной логики, где часть меньше целого. Такими же свойствами обладают в математике бесконечные множества. В них можно выделить любое конечное или бесконечное число подмножеств, изоморфных (тождественных) всему множеству. Каждое из них имеет свои изоморфные себе подмножества, а значит содержится в своей части. Можно делить бесконечность на бесконечные части с собственными бесконечными частями, равными начальной бесконечности и содержащими её.

В любой бесконечной абелевой группе по сложению/умножению сумма/произведение всех элементов группы есть нуль/единица, содержащие все элементы. Вся бесконечная группа суммарно умещается в одном элементе. Любой элемент такой группы содержит нуль/единицу, а с ними все элементы, включая себя. Например такими являются группы чисел (целых, вещественных, комплексных и др.), имеющих в себе нуль и/или единицу с симметрией относительно них.

Множество гармоник одной частоты образует абелеву группу по сложению. Она двумерна —две амплитуды (множители перед $\cos\omega t$ и $\sin\omega t$, или амплитуда и начальная фаза). Этой группы достаточно для выражения указанных выше свойств Всего, но недостаточно для его полного описания, которое требует трёхмерного семейства групп гармоник всех частот, не составляющего группу.

Т. к. бесконечное множество можно разбить на любое число изоморфных ему подмножеств, то Всё разложимо на любое количество своих копий. **Всё бесконечно делимо на свои повторы**. Всё пусто, но обладает бесконечной энергией, как бесконечный набор гармоник всех частот и амплитуд. Любая его часть, как содержащая Всё, тоже имеет бесконечную энергию. **Часть владеет бесконечной энергией Всего**.

Всё есть непроявленное состояние (неявь, хаос), из которого проявляются (рождаются) частные миры (явь, космос). Их множество и разнообразие бесконечно. Наш мир есть один из бесконечного множества миров. Он временен и переменен. Его особые свойства логически не выводимы полностью из общих соображений, хотя и неразрывно связаны с ними. Наш мир познаётся, отталкиваясь от частного опыта нашей жизни в нём.

Тысячелетняя мудрость. Мудрецы высказывали подобные утверждения тысячелетия назад. Указывалось что существующее основанно на несуществующем и представляется, в частности, звуком или словом.

В Библии (вторая книга Маккавейская) написано: всё сотворил Бог из ничего. В Евангелие от Иоанна: В начале было Слово, и Слово было у Бога, и Слово было Бог. (Слово есть упорядоченный звук — одномерное колебание, или изменение. Т. е. "сущее есть звук" .)

В писаниях Гермеса Трисмегиста [8]:
Всякое движение порождено неподвижностью и в неподвижности. ... Ни-

что сущее не пусто.... Только небытие пусто и чуждо существованию.
Творец сотворил весь этот мир, не руками, но Словом.
Единство — начало и корень всех вещей, ... начало не происходит ни от чего, но только из себя .... Единство, которое есть начало, содержит в себе все числа, но само не содержится ни в одном; оно породило всё, но само не рождено никаким иным числом.
Бог творит Вечность, Вечность создает мир, мир творит время, время обусловливает становление.
Движение мира осуществляется в жизни Вечности, ... Нет ничего постоянного, установленного, неподвижного. Постоянство Вечности движется, и подвижность времени становится постоянной.
То, что находится внизу, соответствует тому, что пребывает вверху; и то, что пребывает вверху, соответствует тому, что находится внизу.... Все вещи произошли от Одного посредством Единого... от этой одной сущности через приспособление.

В Кибалионе [9, 10] приводятся 7 герметических принципов:
1. Ментальности: Всё есть мысль (вселенная есть мысленный образ — наше представление о ней).
2. Соответствия: Как вверху, так и внизу, как внизу, так и вверху.
3. Вибрации: Ничто не покоится — всё движется, вибрирует.
4. Полярности: Всё двойственно, всё имеет полюса..., противоположности, совпадающие по природе, но различные в степени.
5. Ритма: Всё вытекает и втекает, поднимается и падает — маятниковое колебание во всём. Ритмы компенсируются.
6. Причины и следствия: Всякая причина имеет следствие; всякое следствие имеет причину; всё совершается по закону; случай есть имя закона, который не познан;... ничто не ускользает от закона.
7. Пола (двойственность активного и пассивного начал): Пол во всём — всё имеет свой мужской или женский принцип на всех уровнях бытия.

В Ригведе [11] (1700-1100 гг до н.э.):
Не было не-сущего, и не было сущего тогда. ...
Дышало, не колебля воздуха, по своему закону Нечто Одно. И не было ничего другого, кроме него. ...
В "Мандукья Упанишад" [12]:
Аум! Этот звук – все это. Вот его разъяснение: Прошедшее, настоящее, будущее – все это и есть звук Аум. И то прочее, что за пределами трёх времен, – тоже звук Аум. Ибо все это – Брахман. Этот Атман – Брахман.

В "Сиддха-сиддханта паддхати" [13]:

Неименуемый (Абсолют) есть Самосущий, Безначальный и Совершенный, Единый вне места и времени, ... и соприсущая ему Шакти (женское, энергия).... Через его пульсации возникает апара-шакти. ... Пульсация, обнаружение, открытие, раздробление, внезапное возникновение — вот пятикачественная апара-шакти.

В буддизме в "Муламадхьямака-карика"[14]:
Нет ни прекращения, ни возникновения, ни уничтожения, ни вечности, ни единственности, ни множественности, ни прибытия, ни убытия. Есть только взаимозависимое происхождение....

В "Дао-Дэ-Цзин"[15] за основу мироздания принимается Дао (путь как движение, изменение):
Дао, которое может быть выражено словами, не есть постоянное дао. ...
... бытие и небытие порождают друг друга, ... звуки, сливаясь, приходят в гармонию, ...
Дао — пусто, но, действуя, оно кажется неисчерпаемым.
В [16] так описывается Дао:
Было начало. Было предначало этого начала. Было доначало этого предначала начала. Было бытие, было небытие. Было предначало бытия и небытия. Было доначало этого предначала бытия и небытия.

Гармоника действие-энергия

Во введении предложено повторы изменений представлять бесконечным множеством гармоник. Уравнение гармоники и его решение есть
$\ddot{s} \equiv d^2s/dt^2 = -\Omega^2 s, \quad s(t,\varphi) = S\cos(\Omega t + \varphi) = ReSe^{i(\Omega t+\varphi)}$.

Колебание $s(t)$ характеризуется частотой Ω и амплитудой S. Начальная фаза φ есть сдвиг колебания во времени. Так две гармоники с одинаковыми Ω и S, но разными φ являются совпадающими колебаниями, которые сдвинуты по фазе. В таком же соотношении находятся два одинаковых тела в разных местах пространства. Т. о. начальную фазу можно назвать **место гармоники**. Введение места возможно лишь при его медленном изменении $\dot{\varphi} \ll \Omega$, иначе понятие места расплывается. Период гармоники становится **квантом времени**.

Ещё две величины характеризуют гармонику как целое. Это движущая её внутренняя энергия $\Omega^2 S^2$ и представляющий её вовне импульс ΩS. Но в физике принято, что $\Omega\hbar$ есть энергия кванта осциллятора, участвующая в обмене. Если и для гармоники считать ΩS энергией, то S должно быть амплитудой действия, а s — отрицательным действием, чтобы его скорость $e = \dot{s}$ была колеблющейся энергией и соответствовала обычной связи энергии с действием. Т.о. импульс гармоники является её внешней энергией, участвующей во внешних взаимодействиях. Образуется гармоника "действие-энергия" , сокращённо **гдэн (Г)**, а переменное действие становится основой всего существующего.

После выделения любой частоты гдэнов, её можно взять за единицу измерения $\Omega = 1$. Это делает время безразмерным $t = \Omega t$ а энергии и действию даёт одинаковые размерности.

$$s = S_c \cos t + S_s \sin t = S \cos(t + \varphi) = ReSe^{i(t+\varphi)}, \tag{1}$$

где $S_c = S \cos\varphi, S_s = S \sin\varphi$.

Сдвинутый на полоборота гдэн с местом $\varphi \pm \pi$ есть **противогдэн (П)**. В месте φ он представлен как гдэн с отрицательной амплитудой (-S). С введением противогдэнов множество мест делится на собственно пространство $|\varphi| \leq \pi/2$ и зеркальное противо-пространство $\pi/2 \leq |\varphi| \leq \pi$, в котором Г и П взаимно заменяются. Эти понятия относительны для каждого гдэна. Все гдэны с местами, отличными от его места менее, чем на $\pi/2$, входят в его пространство. Остальные — в противо-пространство. Сумма Г+П даёт нулевое колебание. Но сами Г и П при этом не исчезают, а скрываются, сохраняя свою энергию.

Шум и надшумные гдэны

Следующим шагом в изучении Всего является выбор бесконечного **множества гармоник одной частоты** $\Omega = 1$. Для них гармоники с $\Omega < 1$ описывают их среднюю линию, взятую за начало отсчёта, а с $\Omega > 1$ — искажения колебаний, которые надо учитывать особо.

Колебание представимо как случайная величина (**слувел**) с вероятностью её наблюдения, равной отношению времени пребывания этой величины к периоду колебания. Тогда к сумме гармоник с $\Omega > 1$ применима центральная предельная теорема Ляпунова [17], согласно которой распределение вероятности бесконечной суммы независимых слувел почти всегда сходится к распределению Гаусса. Искажения колебаний становятся равновесными флуктуациями — **шум** на выбранной частоте.

Величина шума неопределена и имеет бесконечный разброс. Но распределение Гаусса бесконечно делимо [18, 19]. Тогда эта бесконечная неопределённость заменяется бесконечным множеством независимых шумов с любыми конечными дисперсиями. Один из них есть носитель нашего мира. Дисперсия $\langle S^2 \rangle$ задаёт масштаб шума. Её не с чем сравнивать, но можно взять за единицу измерения амплитуд гдэнов $\langle S^2 \rangle^{1/2} = 1$. Т. о. из бесконечного Всего берётся бесконечно малая часть, которая для нас остаётся бесконечной.

Стационарный слувел должен иметь каноническое разложение по гармоникам [18, 19]. В нём амплитуды S_c и S_s гармоник (1) есть слувелы с нулевыми средними $\langle S_c \rangle = \langle S_s \rangle = 0$ и одинаковыми распределениями Гаусса. Из единичности дисперсии шума следует $\langle S^2 \rangle = \langle S_c^2 \rangle + \langle S_s^2 \rangle = 1$, или $\langle S_c^2 \rangle = \langle S_s^2 \rangle = 1/2$. Тогда плотность вероятности в шуме

$$P^e(S_c, S_s) = (1/\pi) e^{-S^2}, \quad S^2 = S_c^2 + S_s^2. \tag{2}$$

Переходя к распределению $P^e(S, \varphi)$ при $S > 0$, получим

$$P^e(S, \varphi) = (S/\pi) e^{-S^2}, \quad |\varphi| \le \pi. \tag{3}$$

Это распределение равномерно по месту φ. В нём нет пространственных отношений кроме одномерности.

Из одномерного (1м) шума и бесконечной делимости распределения Гаусса следует распределение 3м шума, состоящего из одинаковых слувел S_j, $j = 1, 2, 3$ со средними $\langle S_j \rangle = 0$ и дисперсиями $\langle S_j^2 \rangle = 1$
$P^e(\mathbf{S}, \varphi) = \prod_{j=1}^{3} P_j^e(S_j, \varphi_j), \quad P_j^e(S_j, \varphi_j) = (S_j/\pi) e^{-S_j^2}$.
Здесь введены векторы $\mathbf{S} = \{S_j\}$, $\boldsymbol{\varphi} = \{\varphi_j\}$, $S_j \ge 0$, $|\varphi_j| \le \pi$.

Одного шума недостаточно, чтобы образовался и существовал сложный и упорядоченный мир. **Мир — надшумное строение**, состоящее из надшумных гдэнов, которые должны быть способны к объединению в более сложные многоуровневые и развивающиеся структуры. Они могут появиться из шума, если его уровень понизится, а не все флуктуации успеют к нему подстроиться и сохранятся как надшумные гдэны.

Если релаксация велика, то существует только шум, в котором не может быть мира. Если релаксация мала, то при уменьшении шума часть флуктуаций становится надшумными гдэнами. Т. к. амплитуды гдэнов отсчитываются в единицах уровня шума, то это выглядит как их увеличение — выделение надшумной энергии мира. Это есть рождение (проявление) мира из шума (хаоса, неяви, небытия и т. п.). Увеличение шума выглядит как уменьшение амплитуд гдэнов и поглощение надшумной энергии мира. Мир погружается (возвращается) в хаос. Следовательно **мир не создаётся, а проявляется из первошума-хаоса**.

Если имеются трёхмерные определённый гдэн (1) и шум (2), то их совместное распределение, имеющее средние амплитуды гдэна $\bar{S_{cj}}$, $\bar{S_{sj}}$ и дисперсию шума, становится **распределением надшумного гдэна**

$$P^{\Gamma}(\mathbf{S}_c, \mathbf{S}_s) = \prod_{j=1}^{3} P^{\Gamma}_j(S_{cj}, S_{sj}), \quad P^{\Gamma}_j(S_{cj}, S_{sj}) = (1/\pi)e^{-\mathring{S}_j^2}. \tag{4}$$

Здесь $\mathbf{S}_c = \{S_{cj}\}$, $\mathbf{S}_s = \{S_{sj}\}$ — случайные векторы, $\mathring{S}_j^2 = \mathring{S}_{cj}^2 + \mathring{S}_{sj}^2$, $\mathring{S_{cj}} = S_{cj} - \bar{S_{cj}}$, $\mathring{S_{sj}} = S_{sj} - \bar{S_{sj}}$ — центрированные слувелы (флуктуации).

Чтобы найти пространственное распределение надо перейти к переменным S_j и φ_j, как при выводе (3): $P^{\Gamma}_j(S_j, \varphi_j) = S_j P^{\Gamma}_j(S_{cj}, S_{sj})$, где $S_{cj} = S_j \cos\varphi_j$, $S_{sj} = S_j \sin\varphi_j$, $\bar{S}_j^2 = \bar{S}_{cj}^2 + \bar{S}_{sj}^2$. Вводятся
$\bar{\varphi}_j = \operatorname{arctg}(\bar{S}_{sj}/\bar{S}_{cj})$, $\mathring{\varphi}_j = \varphi_j - \bar{\varphi}_j$, $\mathring{S}_j = S_j - \bar{S}_j$, $\langle S_j\rangle = \bar{S}_j \cos\mathring{\varphi}_j$.
Показатель экспоненты, опуская значки j,
$-\{...\} = S^2\cos^2\varphi - 2S\bar{S}_c\cos\varphi + \bar{S}_c^2 + S^2 sin^2\varphi - 2S\bar{S}_s\sin\varphi + \bar{S}_s^2$
$= S^2 + \bar{S}^2 - 2S(\bar{S}_c\cos\varphi + \bar{S}_s\sin\varphi)$
$= S^2 + \bar{S}^2 - 2S\bar{S}(\cos\bar{\varphi}\cos\varphi + \sin\bar{\varphi}\sin\varphi) = S^2 + \bar{S}^2 - 2S\bar{S}\cos\mathring{\varphi}$
$= S^2 + \bar{S}^2 - 2S\bar{S} + 2S\bar{S}(1 - cos\mathring{\varphi}) = \mathring{S}^2 + 4S\bar{S}sin^2(\mathring{\varphi}/2)$.
или $-\{...\} = S^2 + \bar{S}^2 - 2S\bar{S}\cos\mathring{\varphi} + \bar{S}^2\cos^2\mathring{\varphi} - \bar{S}^2\cos^2\mathring{\varphi}$
$= (S - \langle S\rangle)^2 + \bar{S}^2\sin^2\mathring{\varphi}$.
Пространственное распределение надшумных гдэнов

$$P^{\Gamma}(\mathbf{S}, \mathring{\boldsymbol{\varphi}}) = \prod_{j=1}^{3} P^{\Gamma}_j(S_j, \mathring{\varphi}_j),$$
$$P^{\Gamma}_j(S_j, \mathring{\varphi}_j) = (S_j/\pi)\exp\{-\mathring{S}_j^{\,2} - 4S_j\bar{S}_j\sin^2(\mathring{\varphi}_j/2)\}$$
$$= (S_j/\pi)\exp\{-(S_j - \langle S_j\rangle)^2 - \bar{S}_j^2\sin^2\mathring{\varphi}_j\},$$

где $\mathbf{S} = \{S_j\}, S_j \geq 0, \mathring{\boldsymbol{\varphi}} = \{\mathring{\varphi}_j\}, |\mathring{\varphi}_j| \leq \pi$. Здесь выписаны два вида одного распределения с разными средними амплитудами $\bar{S}_j$, $\langle S_j\rangle$ и разной шириной. Ширина зависит от расстояния $\mathring{\varphi}_j$ до центра. Вблизи него $|\mathring{\varphi}_j| \ll 1$ и распределение гауссово с шириной $1/\bar{S}_j$. При удалении ширина растёт. Распределение сливается с шумом при $\langle S_j\rangle \sim 1$.

При большой надшумности гдэнов $\bar{S}_j \gg 1$ это распределение узкое, т. к. $\bar{S}_j\sin\mathring{\varphi}_j$ быстро растёт с $\mathring{\varphi}_j$. Можно брать $|\mathring{\varphi}_j| \ll 1$. Опуская

значки j, запишем показатель экспоненты
$\mathring{S}^2 + 4S\bar{S}\sin^2(\mathring{\varphi}/2) = \mathring{S}^2 + S\bar{S}\mathring{\varphi}^2$,
$(S - \langle S\rangle)^2 + \bar{S}^2\sin^2\mathring{\varphi} = S^2 - 2S\bar{S}\cos\mathring{\varphi} + \bar{S}^2\cos^2\mathring{\varphi} + \bar{S}^2\sin^2\mathring{\varphi}$
$= S^2+\bar{S}^2-2S\bar{S}+2S\bar{S}(1-\cos\mathring{\varphi}) = (S-\bar{S})^2+2S\bar{S}(1-1+\mathring{\varphi}/2) = \mathring{S}^2+S\bar{S}\mathring{\varphi}^2$.
Тогда

$$P^{\Gamma}(\mathbf{S}, \mathring{\boldsymbol{\varphi}}) = \prod_{j=1}^{3} P_j^{\Gamma}(S_j, \mathring{\varphi}_j), \quad P_j^{\Gamma}(S_j, \mathring{\varphi}_j) = \frac{S_j}{\pi}\exp\{-\mathring{S}_j^2 - S_j\bar{S}_j\mathring{\varphi}_j^2\}. \qquad (5)$$

Распределение надшумных гдэнов только по месту находится приближённым интегрированием (5) по амплитуде, при котором основной вклад в интеграл дают $S_j \sim \bar{S}_j$:

$$P^{\Gamma}(\mathring{\boldsymbol{\varphi}}) = \prod_{j=1}^{3} P_j^{\Gamma}(\mathring{\varphi}_j), \quad P_j^{\Gamma}(\mathring{\varphi}_j) = \frac{\bar{S}_j}{\pi^{1/2}}\exp\{-\bar{S}_j^2\mathring{\varphi}_j^2\}, \qquad (6)$$

где $|\bar{S}_j| \gg 1$. Т. к. ширина распределения $\langle\mathring{\varphi}_j^2\rangle^{1/2} \sim 1/\bar{S}_j$, то ёмкость пространства для гдэнов $\sim \bar{S}_j$ растёт с их амплитудой.

Квант действия. 1м гдэн есть определённое колебание (1), размытое единичным шумом (3). Неопределённость его амплитуды $\langle\mathring{S}^2\rangle^{1/2} = 1$. Вершины двух распределений различимы, если средние амплитуды отличаются более чем на $\triangle\bar{S} = 2$. Они квантуются с квантом 2. Тогда средние значения амплитуд колебаний на фоне шума совпадают с уровнями энергии квантового осциллятора $\bar{S} = 2n + 1 = (n + 1/2)\hbar$, где n — целое число. Т. о. **постоянная Планка** $\hbar$ есть удвоенная среднеквадратичная амплитуда шума $\hbar = 2$. Однако неразличимость близких по амплитудам гдэнов лишь внешняя. Они вполне различимы по своим средним значениям.

Пространство и среда мира

Стационарный шум на выбранной основной частоте гармоник $\Omega = 1$, описывается гауссовым распределением (2). В силу бесконечной делимости оно представимо многомерными колебаниями. Их одномерные части образуют измерения пространства мест. Пусть составляющее их множество гдэнов называется **измер**.

Однако стационарно только Всё, а любые его части нестационарны. Нестационарность шума ведёт к отличию его распределения от гауссова и, как следствие, к изменению средних величин. Образуются отличные от нуля средние амплитуды и корреляционные связи между измерами. Если внутри каждого измера выделять противогдэн данного гдэна, то между ними также должны быть корреляции. Их набор

$$\langle S_i^{\Gamma} S_j^{\Gamma} \rangle,\ \langle S_j^{\Gamma} S_j^{\Pi} \rangle,\ \langle S_i^{\Gamma} S_j^{\Gamma} S_k^{\Gamma} \rangle,\ \langle S_i^{\Gamma} S_i^{\Pi} S_j^{\Gamma} \rangle,\ \langle S_i^{\Gamma} S_i^{\Pi} S_j^{\Pi} \rangle,\ \ldots, \tag{7}$$

где S_j^{Γ} и S_j^{Π} — амплитуды гдэнов и противогдэнов измера j. Набор корреляций зависит от искажения равновесное распределение Гаусса и имеет бесконечное множество вариантов, среди которых надо найти соответствующий нашему миру.

На перестройку распределения меняющегося шума влияет скорость релаксации его флуктуаций. Если она велика, то распределение можно считать квазистационарным гауссовым с переменными средними. Если релаксация мала, то изменение распределения отстаёт от среднего уровня шума и часть флуктуаций старого шума сохраняется. Они становятся надшумными гдэнами, размытыми новым уровнем шума. На них переносятся корреляции (7). Надшумные гдэны имеют амплитуды, не более начального уровня шума, и размерность, определяемую наличием неразрушаемых шумом корреляций.

Корреляции между гдэнами разных измеров или между гдэном и противогдэном одного измера имеют одну причину и качественно похожи. Их можно взять одинаковыми. Тогда предполагается, что существование нашего пространственно однородного трёхмерного мира с симметрией между гдэнами и противогдэнами обеспечивают одинаковые связи гдэнов разных измеров, которые могут переключаться на связи гдэна и противогдэна одного измера. Они представляются как наличие у гдэнов двух свободных связей для соединения с такими же связями гдэнов других измеров или противогдэнов своего измера, где участвуют обе связи.

Случайные амплитуды S_j^{Γ} и S_j^{Π} измеров j из распределения (5) можно записать в виде суммы шумов. При этом парные корреляции между одномерными (1м) гдэнами Γ^1, входящими в трёхмерный (3м) гдэн Γ^3 должны быть обменами амплитуд, сохраняющими их суммы.

$$S_j^{\Gamma} = \bar{S}_j^{\Gamma} + \varepsilon_j + g S_j^{\Gamma} \sum_{i=1}^{3} \eta_{ji} S_i^{\Gamma}, \quad \eta_{ji} = -\eta_{ij}. \tag{8}$$

К ним добавляются уравнения для амплитуд 1м гдэнов и противогдэнов одного измера, обеспечивающие сохранение суммы амплитуд при парных обменах и учитывающие парность связей

$$S_j^{\Gamma} = \bar{S}_j^{\Gamma} + \varepsilon_j + g(\eta_j + \theta_j)S_j^{\Gamma} S_j^{\Pi}, \quad S_j^{\Pi} = \bar{S}_j^{\Pi} + \varepsilon_j - g(\eta_j + \theta_j)S_j^{\Gamma} S_j^{\Pi}. \qquad (9)$$

Здесь ε_j — общий для гдэнов и противогдэнов единичный шум измера j, η_{ji} — единичный шум обмена амплитудами между гдэнами разных измеров, η_j и θ_j — единичные шумы обмена амплитудами между гдэном и противогдэном одного измера, g — коэффициенты связи между гдэнами разных измеров или между гдэном и противогдэном одного измера, которые берутся одинаковыми.

При ослабление шума первыми проявляются слабо надшумные 1м гдэны Γ^1, создающие 1м пространство гдэнов малой ёмкости. Затем на их основе проявляются 2м гдэны $\Gamma^2 = \Gamma_1^1 g \Gamma_2^1 g$, 1м пары $\nu_j = \Gamma_j^1 g \Pi_j^1 g$ измеров $j = 1, 2$ и их 2м суммы $\nu_1 \nu_2$. (Здесь и далее последняя g-связь соединяет последний и первый гдэны.) Они образуют 2м пространство гдэнов и два 1м пространства пар ν_j. Дальнейшее ослабление шума вызывает проявление 1м пар $\nu_j = \Gamma_j^1 g \Pi_j^1 g$ измеров $j = 1, 2, 3,$ 2м $\nu_j \nu_k$, $\nu_{jk} = \Gamma_j^1 g \Pi_j^1 g H_k^1 g \Pi_k^1 g$, 3м $\nu_1 \nu_2 \nu_3$, $\nu_{123} = \Gamma_1^1 g \Pi_1^1 g \Gamma_2^1 g \Pi_2^1 H_3^1 g \Pi_3^1 g$ и более длинных сочетаний. Этот процесс может продолжаться и дальше, образуя миры бóльших размерностей.

Пространство нашего мира имеет три измерения. Оно однородно, изотропно и замкнуто на себе — места $\varphi_j = \pm\pi$ совпадают. Гдэны образуют его материальные точки, измеры — абсолютные оси. Относительно любого места его можно представить, как состоящее из собственно пространства мира и зеркального ему пространства противомира, в котором гдэны и противогдэны взаимно заменены. Мир только кажется бесконечным при наблюдении из его малой части за малое время.

Сохранённые флуктуации выделяются из шума, когда их амплитуды более чем вдвое превышают его среднюю амплитуду. Возможно каждое уменьшение шума в ~ 2 раза сопровождается образованием новой ступени надшумных гдэнов из сохранённых флуктуаций предыдущей. Здесь, в отличие от первошума (2, 3), флуктуации шума имеют место и ширину $\sim 1/S$, где $S \sim 2^n$ — их амплитуда, суммарная по всем ступеням надшумности, n — число ступеней.

Пространственная неопределённость гдэнов $\Delta\varphi \sim 2/S$. Они внешне не различаются, если расстояние между их центрами $r < 2/S$. В этом случае вместо частокола гдэнов ступень состоит из их плато, над которым флуктуирует текущий шум. Пространственное постоянство ступени ведёт к её незаметности, а энергия может отсчитываться от энергетического уровня ступени. Заметными остаются только возвышения над ней. Это текущий шум с дисперсией, взятой за единицу действия, и надшумные гдэны, образующие строение мира.

Для оценки числа ступеней ослабления шума возьмём радиус вселенной $\sim 10^{27}$ метра. Размер гдэна не более радиуса электрона ($\lesssim 10^{-22}$ м [20], см. "Частицы"). Если вселенная занимает всё пространство мест, то на каждой оси может поместиться не менее 10^{49} гдэнов. Эта одномерная ёмкость пространства пропорциональна амплитуде гдэна S в единицах шума (6). Тогда $S \gtrsim 10^{49} \sim 2^{163}$, или число ступеней надшумности $n \gtrsim 163$ при удвоении амплитуд от ступени к ступени. Если сейчас шум $\sim \hbar = 10^{-27}$ эргс, то плато имеет амплитуду $S_0 \gtrsim 10^{22}$ эргс.

Наш мир расположен на мощной, но незаметной для нас основе. Флуктуации его шума дают нулевые колебания "физического вакуума", над которыми выделяются относительно редкие частицы. Эти флуктуации пространственно различимы, в отличие от первошума. Хотя частицы заметно размыты шумом (квантовая неопределённость), они имеют пространственное расположение.

Взаимодействие гдэнов

Корреляционная g-связь (8, 9), объединяя одномерные гдэны в трёхмерные создаёт основу нашего пространства. Но этого недостаточно для существования сложного мира. Требуется взаимодействие между 3м гдэнами, позволяющее им образовывать всё более крупные соединения. Это делает взаимодействие гдэнов через шум.

Гдэн есть определённое колебание, находящееся в шуме и зависящее от него. Присутствие другого гдэна вблизи первого меняет шум и тем влияет на первый гдэн. Определяющими параметрами гдэна являются его частота Ω и амплитуда S, а место φ выражает отношение к другим гдэнам. Следовательно влияние шума описывается производными $\dot{\Omega}$ и $\dot{S}$. Но сохранение гдэна требует постоянства Ω и S. При слабом влиянии возмущения среды, их изменение можно перенести на перемещение гдэна $\dot{\Omega} = \ddot{\varphi}$. Тогда взаимодействие гдэнов выражается их ускорением.

При заданной частоте гдэна $\Omega = 1$, его усреднённое влияние определяется средней амплитудой $\bar{S}$ и выражается функцией $U(\bar{S})$. Если $\bar{S}$ постоянно, то среда постоянна и другой гдэн в ней не меняется. Ускоряет гдэн переменное влияние среды. Для воздействующего гдэна с постоянным во времени распределением, это сводится к влиянию градиента U: $\ddot{\varphi} = -\partial_{\varphi} U$, или $U + \dot{\varphi}^2/2$ постоянно. Следовательно функция $U(\bar{S})$ есть **потенциал воздействия гдэна на другой гдэн через шум**.

Если наш мир образовался из начального шума при его ослаблении с сохранением флуктуаций, то он состоит из основы с амплитудой S_0 и возвышающимися над ней различимыми между собой частями гдэнов с амплитудами $S_u : S = S_0 + S_u, \bar{S} = S_0 + \bar{S}_u$. При $S_0 \gg \bar{S}_u, U(\bar{S})$ разлагается в ряд $U(\bar{S}) = U(S_0) + U_S \bar{S}_u + U_{SS} \bar{S}_u^2/2 + \dots,$
где $U_S = d_S U(S = S_0),\ U_{SS} = d_S^2 U(S = S_0)$ — производные. Выбор $U(S_0)$ за начало отсчёта $U(S_0) = 0$ даёт

$$U(\bar{S}) = U(\bar{S}_u) = U_S \bar{S}_u + U_{SS} \bar{S}_u^2/2 = U_\gamma(\bar{S}_u) + U_G(\bar{S}_u),\ U_\gamma \gg U_G, \qquad (10)$$

где малость U_G/U_γ связана с малостью $\bar{S}_u/S_0$.

После введения противогдэнов и соответствующего уменьшения пространства мест вдвое до $|\mathring{\varphi}| \le \pi/2$, амплитуда $\bar{S}_u$ становится для противогдэнов отрицательной. Теперь потенциал состоит из нечётной $U_\gamma = U_S \bar{S}_u$ и чётной $U_G = U_{SS} \bar{S}_u^2/2$ по амплитудам частей. Его зависимость от места $\mathring{\varphi}$ находится из распределения гдэна (5), которое меняется на
$P_j^\Gamma(S_j, \mathring{\varphi}_j) = P_j^\Gamma(S_{uj}, \mathring{\varphi}_j) = (S_0/\pi) \exp\{-\mathring{S}_{uj}^2 - \mathring{\phi}_j^2\},$
где $\mathring{\phi}_j = S_0 \mathring{\varphi}_j$. После замены $\mathring{\varphi}_j$ на $\mathring{\phi}_j :\ P_j^\Gamma(\mathring{S}_{uj}, \mathring{\phi}_j) = P_j^\Gamma(S_{uj}, \mathring{\varphi}_j)/S_0$ или

$$P^\Gamma(\mathring{\mathbf{S}}_u, \mathring{\boldsymbol{\phi}}) = \prod_{j=1}^{3} P_j^\Gamma(\mathring{S}_{uj}, \mathring{\phi}_j), \quad P_j^\Gamma(S_{uj}, \mathring{\phi}_j) = \frac{1}{\pi} \exp\{-\mathring{S}_{uj}^2 - \mathring{\phi}_j^2\},$$

где $\mathring{\mathbf{S}}_u = \{S_{uj} - \bar{S_{uj}}\},\ \mathring{\boldsymbol{\phi}} = \{\phi_j - \bar{\phi}_j\},\ \bar{\phi}_j = S_0 \bar{\varphi}_j$.
Пространственная часть распределения записывается через амплитуду S_0 основы, а амплитудная часть — через возвышение S_u над ней.

Средние амплитуды гдэнов Γ_j^1 берутся одинаковыми $\bar{S}_{uj} = \bar{S}_u$, а $P^\Gamma(\mathring{\mathbf{S}}_u, \mathring{\boldsymbol{\phi}})$ меняется на распределение $P^\Gamma(S_u, \mathring{\boldsymbol{\phi}})$ амплитуды $S_u \equiv S_{u1} + S_{u2} + S_{u3}$:

$$\begin{aligned} P^\Gamma(S_u, \mathring{\boldsymbol{\phi}}) &= \iint P_1^\Gamma(\mathring{S}_{u1}, \mathring{\phi}_1) P_2^\Gamma(\mathring{S}_{u2}, \mathring{\phi}_2) P_3^\Gamma(\mathring{S}_u - S_{u1} - S_{u2}, \mathring{\phi}_3) dS_{u1} dS_{u2} \\ &= \pi^{-3} \iint \exp\{-\mathring{S}_{u1}^2 - \mathring{S}_{u2}^2 - (S_u - S_{u1} - S_{u2} - \bar{S}_u)^2 - \mathring{\phi}^2\} dS_{u1} dS_{u2}, \end{aligned}$$

где $\mathring{\phi}^2 = \mathring{\phi}_1^2 + \mathring{\phi}_2^2 + \mathring{\phi}_3^2$. Основной вклад в интеграл дают $S_{u1} \sim \bar{S}_u$ и $S_{u2} \sim \bar{S}_u$, где экспонента наибольшая, а её изменение наименьшее. Тогда

$P^{\Gamma}(S_u, \mathring{\boldsymbol{\phi}}) \approx \pi^{-2}\exp\{-(S_u - S_\Gamma)^2 - \mathring{\phi}^2\}$,
где $S_\Gamma = 3\bar{S}_u$ — средняя амплитуда 3м гдена, $\mathring{\phi}$ — расстояние от его центра. Пространственное распределение

$$P^{\Gamma}(\mathring{\boldsymbol{\phi}}) = \int_{-\infty}^{\infty} P^{\Gamma}(S_u, \mathring{\boldsymbol{\phi}}) dS_u = \pi^{-2} e^{-\mathring{\phi}^2} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-(S_u - S_\Gamma)^2} dS_u.$$

Теперь **распределение трёхмерного гдэна**

$$P^{\Gamma}(S_u, \mathring{\boldsymbol{\phi}}) = \pi^{-2}\exp\{-(S_u - S_\Gamma)^2 - \mathring{\phi}^2\}, \quad P^{\Gamma}(\mathring{\boldsymbol{\phi}}) = \pi^{-3/2} e^{-\mathring{\phi}^2}. \tag{11}$$

Пространственное распределение потенциала воздействия через шум определяется пространственной зависимостью средней амплитуды гдэна, т. е. его условным средним для распределения (11)

$$U(\mathring{\boldsymbol{\phi}}) = \langle U(S_u) | \mathring{\phi} \rangle = \int_0^{\infty} U(S_u) P^{\Gamma}(S_u, \mathring{\boldsymbol{\phi}}) dS_u.$$

Т. к. основной вклад в интеграл дают $S_u \sim S_\Gamma$, то

$$U(\mathring{\boldsymbol{\phi}}) \approx U(S_\Gamma) \pi^{-2} e^{-\mathring{\phi}^2} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-(S_u - S_\Gamma)^2} dS_u = U(S_\Gamma) \pi^{-3/2} e^{-\mathring{\phi}^2}.$$

Используя (10) получим **потенциал воздействия гдэнов через шум**

$$U(\mathring{\boldsymbol{\phi}}) = U_\gamma(\mathring{\boldsymbol{\phi}}) + U_G(\mathring{\boldsymbol{\phi}}),\ U_\gamma(\mathring{\boldsymbol{\phi}}) = \gamma e^{-\mathring{\phi}^2},\ U_G(\mathring{\boldsymbol{\phi}}) = G e^{-\mathring{\phi}^2},\ \mathring{\phi} = S_0 \mathring{\varphi}, \tag{12}$$

где $\gamma = \gamma_u S_H$, $G = G_u S_H^2$, $\gamma_u = \pi^{-3/2} U_S$, $G_u = \pi^{-3/2} U_{SS}/2$, $|\mathring{\varphi}| \leq \pi/2$.

Колебания гдэнов взаимодействуют только местно, при совпадение их фаз. Но сам гдэн состоит из определённых колебаний (1), размытых шумом (3) до распределения (11). Пространственное распределение потенциала (12) связано с этим размытием, т. е. определяется шумом. Следовательно **гдэны взаимодействуют посредством шума**. Действует же потенциал не на шум, а на определённое колебание гдэна (центр распределения), и ускоряет его. В квантовой механике такое взаимодействие описывается как обмен виртуальными частицами.

Знаки постоянных воздействия γ_u, G_u определяют его качество. Если $\gamma_u > 0$, то гдэн отталкивается от гдэна и притягивается противогдэном. Если $G_u > 0$, то любые гдэны и противогдэны отталкиваются. Такие знаки соответствуют нашему устойчивому и развивающемуся миру.

Рассмотрим одномерное γ-**взаимодействие трёхмерных гдэнов** Γ^3 с равными по модулю амплитудами S_Γ. В дальнейшем описании взаимодействий используются следущие обозначения

$$U(r) = e^{-r^2}, \quad f(r) = rU, \quad f_r(r) = (1-2r^2)U, \quad f_{rr}(r) = (4r^3-6r)U. \quad (13)$$

Взаимодействие двух гдэнов Γ_1 и Γ_2.

Для их описания выбрана система отсчёта, в которой движение симметрично. Места гдэнов ϕ_1 и $\phi_2 = -\phi_1$, $\phi = \phi_1 - \phi_2$. Потенциал взаимодействия (12), записанный в единицах γ, есть $\pm U$, где $U = e^{-\phi^2}$. Верхний (нижний) знак отмечает взаимодействие гдэн-гдэн (гдэн-противогдэн). Действующие на гдэны **удсилы** — удельные (на единицу амплитуды) силы $f_1 = -f_2 = \mp d_\phi U = \pm 2\phi U$. Уравнение движения
$\ddot{\phi} = 2f_1 = \mp 2d_\phi U = \pm 4\phi U$.
Т. к. $\ddot{\phi} = d_\phi(\dot{\phi})^2/2$, то $(\dot{\phi})^2/2 \pm 2U = E$, $(\dot{\phi})^2 = 2(E \mp 2U)$,
где E — удельная полная энергия относительного движения гдэнов.

Отталкивание гдэн-гдэн. Если $0 < E < 2$, то при встречном движении имеется отражение в точке поворота. Два одинаковых гдэна не могут быть в одном месте (состоянии). Это свойство фермионов. Оно обусловлено γ-отталкиванием при достаточно малой энергии E.

Притяжение гдэн-противогдэн (ГП-маятник). Если $-2 < E < 0$, то в потенциале U существует нелинейный мягкий маятник. При $E + 2 \ll 1$ и $\phi^2 \ll 1$ он линеен $\ddot{\phi} = -4\phi$ с частотой $\omega_\gamma = 2$ или $\omega_\gamma = 2\gamma^{1/2}$.

Взаимодействие двух ГП-маятников

Пусть имеется две пары гдэн-противогдэн $\Gamma_1\Pi_1$ и $\Gamma_2\Pi_2$ с равными по модулю амплитудами гдэнов. В рассматриваемом для них одномерном движении их места $\phi_1^\Gamma, \phi_1^\Pi, \phi_2^\Gamma, \phi_2^\Pi$. Вводятся разности мест в парах
$\xi_1 = \phi_1^\Gamma - \phi_1^\Pi$, $\xi_2 = \phi_2^\Gamma - \phi_2^\Pi$ и расстояние r между центрами пар.

Действующие на гдэны удсилы в единицах 2γ (12) записываются в соответствие с обозначениями (13)
$f_1^\Gamma = -f(\phi_1^\Gamma - \phi_1^\Pi) + f(\phi_1^\Gamma - \phi_2^\Gamma) - f(\phi_1^\Gamma - \phi_2^\Pi)$,
$f_1^\Pi = f(\phi_1^\Gamma - \phi_1^\Pi) - f(\phi_1^\Pi - \phi_2^\Gamma) + f(\phi_1^\Pi - \phi_2^\Pi)$,
$f_2^\Gamma = -f(\phi_1^\Gamma - \phi_2^\Gamma) + f(\phi_1^\Pi - \phi_2^\Gamma) - f(\phi_2^\Gamma - \phi_2^\Pi)$,
$f_2^\Pi = f(\phi_1^\Gamma - \phi_2^\Pi) - f(\phi_1^\Pi - \phi_2^\Pi) + f(\phi_2^\Gamma - \phi_2^\Pi)$.
Уравнения движения в единицах $2\gamma = \omega_\gamma^2/2$:
$\ddot{\xi}_1 = f_1^\Gamma - f_1^\Pi = -f(\xi_1) + f(r + (\xi_1 - \xi_2)/2) - f(r + (\xi_1 + \xi_2)/2)$
$- f(\xi_1) + f(r - (\xi_1 + \xi_2)/2) - f(r - (\xi_1 - \xi_2)/2)$,
$\ddot{\xi}_2 = f_2^\Gamma - f_2^\Pi = -f(r + (\xi_1 - \xi_2)/2) + f(r - (\xi_1 + \xi_2)/2) - f(\xi_2)$

$-f(r+(\xi_1+\xi_2)/2)+f(r-(\xi_1-\xi_2)/2)-f(\xi_2),$
$2\ddot{r}=f_1^{\Gamma}+f_1^{\Pi}-f_2^{\Gamma}-f_2^{\Pi}=-f(\xi_1)+f(r+(\xi_1-\xi_2)/2)$
$-f(r+(\xi_1+\xi_2)/2)+f(\xi_1)-f(r-(\xi_1+\xi_2)/2)+f(r-(\xi_1-\xi_2)/2)$
$+f(r+(\xi_1-\xi_2)/2)-f(r-(\xi_1+\xi_2)/2)+f(\xi_2)-f(r+(\xi_1+\xi_2)/2)$
$+f(r-(\xi_1-\xi_2)/2)-f(\xi_2)=$
$=2[f(r+(\xi_1-\xi_2)/2)-f(r+(\xi_1+\xi_2)/2)-f(r-(\xi_1+\xi_2)/2)+f(r-(\xi_1-\xi_2)/2)].$

При $|\xi|\ll r$ удсилы разлагаются в ряд по степеням ξ до ξ^3. Используя обозначения $f=f(r)$, $f_r=f_r(r)$, $f_{rr}=f_{rr}(r)$ из (13) и $f_{rrr}=d_rf_{rr}(r)$, уравнения движения записываются как
$\ddot{\xi}_1=-2(\xi_1-\xi_1^3)+f_r(\xi_1-\xi_2)+f_{rrr}(\xi_1-\xi_2)^3/24-f_r(\xi_1+\xi_2)-f_{rrr}(\xi_1+\xi_2)^3/24$
$=-2(\xi_1-\xi_1^3)-2f_r\xi_2-f_{rrr}(\xi_1^3+3\xi_1^2\xi_2+3\xi_1\xi_2^2+\xi_2^3-\xi_1^3+3\xi_1^2\xi_2-3\xi_1\xi_2^2+\xi_2^3)/24$
$=-2(\xi_1-\xi_1^3)-2f_r\xi_2-f_{rrr}(3\xi_1^2\xi_2+\xi_2^3)/12,$
$\ddot{\xi}_2=-2(\xi_2-\xi_2^3)-2f_r\xi_1-f_{rrr}(3\xi_2^2\xi_1+\xi_1^3)/12,$
$\ddot{r}=f_{rr}(\xi_1-\xi_2)^2/4-f_{rr}(\xi_1+\xi_2)^2/4=-f_{rr}\xi_1\xi_2.$
Тогда
$\ddot{\xi}_1=-2(\xi_1-\xi_1^3)-2f_r\xi_2-f_{rrr}(3\xi_1^2\xi_2+\xi_2^3)/12,$
$\ddot{\xi}_2=-2(\xi_2-\xi_2^3)-2f_r\xi_1-f_{rrr}(3\xi_2^2\xi_1+\xi_1^3)/12, \quad \ddot{r}=-f_{rr}\xi_1\xi_2.$
Т. к. r меняется во втором приближении, то его изменением в уравнениях для ξ_1 и ξ_2 пренебрегалось с самого начала.

Первое приближение (линейное)

В линейном приближении уравнение движения
$\ddot{\xi}_1=-2\xi_1-2f_r\xi_2, \quad \ddot{\xi}_2=-2\xi_2-2f_r\xi_1, \quad \ddot{r}=0.$
В переменных $\xi_\pm=(\xi_1\pm\xi_2)$ получаем собственные колебания
$\ddot{\xi}_\pm=-2\xi_1-2f_r\xi_2\mp(2\xi_2+2f_r\xi_1)=-2(1\pm f_r)(\xi_1\pm\xi_2)=-2(1\pm f_r)\xi_\pm$
с собственными частотами $\omega_\pm^2=2(1\pm f_r)$ в единицах $\omega_\gamma^2/2$, где f_r описывает влияние соседней пары. Т. к. $f_r<0$, то $\omega_+<\omega_-$.

Если пары колеблются в фазе $\xi_1\approx\xi_2$ и $r^2>1/2$, то удсила меньшеет с расстоянием. Пара притягивает ближний к ней гдэн другой пары и отталкивает дальний, но слабее — пары притягиваются.

Если колебания противофазны $\xi_1\approx-\xi_2$, то пары отталкиваются.

Второе приближение (нелинейное)

В нелинейном приближении находится изменение расстояния между ГП-парами
$$\ddot{r}=-f_{rr}\xi_1\xi_2=-f_{rr}(\xi_+^2-\xi_-^2)/4, \tag{14}$$
где справа стоят решения первого приближения. Подставляя собственные гармоники в виде $\xi_\pm=a_\pm\cos\Phi_\pm, \Phi_\pm=\omega_\pm t+\phi_\pm$, получим
$\xi_+^2-\xi_-^2=a_+^2\cos^2\Phi_+-a_-^2\cos^2\Phi_-=a_+^2(1+\cos2\Phi_+)/2-a_-^2(1+\cos2\Phi_-)/2$

$= (a_+^2 - a_-^2 + a_+^2 \cos 2\Phi_+ - a_-^2 \cos 2\Phi_-)/2.$
Без учёта вторых гармоник (после усреднения за период колебаний) **удсила медленного взаимодействия ГП-пар** есть

$$\bar{f} = -f_{rr}(a_+^2 - a_-^2)/8 \tag{15}$$

Из (13) $f_{rr} = 2r(2r^2 - 3)U$ меняет знак при $r^2 = r_0^2 = 3/2$.

Если ГП-пары колеблются противофазно $a_-^2 > a_+^2$, то $\bar{f} > 0$ при $r > r_0$ (отталкивание пар) и $\bar{f} < 0$ при $r < r_0$ (притяжение пар). r_0 — точка неустойчивого равновесия. Если они колеблются софазно $a_-^2 < a_+^2$, то r_0 — точка устойчивого равновесия.

Материя мира, цепь миров

Гдэны и противогдэны γ-взаимодействием соединяются в ГП-пары $\Gamma^3\gamma\Pi^3$, которые образуют ГП-среду. Относительный сдвиг Γ^3 и Π^3 в паре определяет поляризацию этой среды. Кроме ГП-пар существует множество одноместных пар $\nu_j = H_j g \bar{H}_j g$ измеров j, связанных корреляционным взаимодействием (9). Это нейтрино (см. "Частицы"). Они имеют среднюю нулевую амплитуду и не участвуют в γ-взаимодействии.

Т. о. **материя нашего мира** в основном составлена из ГП-пар и нейтрино. Её плотность ρ не менее плотности ГП-среды. Она оценивается через массу ГП-пары ($\sim$ массы нейтрино 10^{-37} кг — см. "Частицы") и расстояние r между ними (не более размера электрона $\sim 10^{-22}$ м). Тогда $\rho \gtrsim 10^{29}$кг/м^3, что много больше плотности ядер $\sim 10^{17}$кг/м^3. Плотность вещества во вселенной оценивается в $\sim 10^{-26}$кг/м^3. Разница на 55 порядков или более. Но ГП-среда только возвышается над верхней ступенью основания, которая сама более чем на 49 порядков больше современного шума $\sim \hbar$. Тогда вся известная науке энергия-масса ничтожно мала по сравнению с энергией её основы — разница превышает 100 порядков. Это не считая бесконечную энергию шума.

Цепь миров. Представление Всего гармониками не имеет выделенных частот. В каждом множестве гармоник любой частоты, взятой за единицу $\Omega = 1$, гармоники остальных частот представлены или шумом (при $\Omega > 1$) или медленным изменением (при $\Omega < 1$). И каждое такое множество гармоник других частот является основой для описания какого-либо мира. Тогда имеется связь и взаимное влияние миров разных основных частот. Так в медленном изменение характеристик нашего мира есть вклад воздействий медленных миров с $\Omega < 1$, а в шуме скрыто влияние быстрых — с $\Omega > 1$. Подобным образом и наш мир действует на другие миры. Эта связь происходит на уровне одноместных гдэнов и через них распространяется на все остальные уровни, вплоть до тел.

Миры на разных основных частотах подобны, но не тождественны. У них может быть одинаковой скорость эволюции, измеряемая в периодах своих основных частот, но разная относительная скорость. Миры с бо́льшими частотами меняются быстрее миров меньших частот. Следует ожидать, что они более продвинуты в своём развитии. Тогда в кажущихся случайными изменениях скрывается влияние более развитых миров, а медленные изменения связывают с менее развитыми мирами. Случайность содержит непознанную необходимость.

Шум не есть беспорядок, хотя подчиняется распределению Гаусса, применяемому для описания случайных величин в низшем равновесном состоянии. Он только кажется беспорядочным из-за недостаточности временно́го разрешения, не позволяющего заметить быстрые влияния миров с бо́льшими основными частотами.

Мир есть надшумное строение, сохраняющее свою неравновесность. Однако неравновесная замкнутая система со временем неизбежно переходит в равновесное состояние и остаётся в нём навсегда. Это происходит из-за того, что поддержание беспорядка равновесия и релаксация флуктуаций определяются одним механизмом. Чтобы мир существовал и не релаксировал к равновесному шуму, он должен быть открытой системой с внешним взаимодействием, поддерживающим его надшумность.

Таким свойством обладают живые существа. Его даже можно взять за их определение: **Жизнь** есть способность постоянно поддерживать неравновесное состояние в равновесной среде. При этом понятие жизни расширяется и позволяет называть живыми не только молекулярные организмы. Исходя из этого определения и древних сказаний, где вселенная часто представляется в образе дерева, животного или даже человека (Пуруша и др.), можно предполагать, что наш **мир является живым**.

Если наш мир есть живое существо, то подобные ему миры на других основных частотах тоже живые. Они составляют последовательность связанных взаимодействием живых миров с разными уровнями и скоростями развития. Более быстрые и продвинутые миры могут воспринимать, отслеживать и управлять жизнью более медленных миров, не позволяя им погрузиться в беспорядочный шум. Т. о. должна существовать **бесконечная цепь живых управляемых миров**, в которой наш мир является одним из её звеньев. Только такая живая и управляемая цепь взаимосвязанных и подобных миров разного уровня развития способна постоянно поддерживать неравновесное упорядоченное состояние от погружения в равновесный хаос. Это **цепь вечной жизни**.

Поляризация

3м гдэны и противогдэны γ-взаимодействием соединяются в ГП-пары $\Gamma^3\gamma\Pi^3$, способные образовывать устойчивую ГП-среду. В ней γ-взаимодействие смещает гдэны пар и меняет расстояние между парами. Сдвиг гдэна и противогдэна в паре определяет поляризацию среды.

Каждый гдэн имет определённое место только в среднем. Его распределение (5, 6) размыто по месту с дисперсией $\langle\phi^2\rangle = 1$. В этом шуме малое разделение Γ^3 и Π^3 внешне не выделяется, но оно есть как средняя величина. А большие и быстрые изменения шума при усреднение за относительно медленные времена перемещений гдэнов взаимно уничтожаются и становятся незаметными, не мешая составлять для средних вполне определённые соотношения. Бесконечная энергия шума является необходимым условием существования конечной поляризации среды.

Точное рассмотрения динамики возмущений в такой среде невозможно. Нужны упрощённые приближённые подходы. Одним из них является учёт взаимодействия только с ближайшими соседями и разложение по степени возмущения. Получить удовлетворительные результаты можно в линейном приближении с некоторыми нелинейными дополнениями.

Рассмотрим однородную ГП-среду, занимающую всё пространство мест гдэнов. Пусть она состоит из ГП-пар, содержащих гдэны с одинаковыми средними амплитудами. В невозмущённом состоянии гдэн и противогдэн в паре совмещены, а в возмущённом — разделены. За абсолютные координатные оси трёхмерного пространства берутся измеры (8, 9), а полученное объединение связанных ГП-маятников, образующее простую решётку куба, используется для описания ГП-среды.

В простой решётке куба ГП-пары занимают его вершины. Выделим ось l (продольную), вдоль которой гдэны смещаются при взаимодействии, и две поперечные оси j, k. Рассматриваемая пара $\Gamma\Pi_0$ помещается в начало отсчёта. На неё воздействуют 6 соседних пар $\Gamma\Pi_{jkl}$ (по две на каждой оси), находящихся на расстоянии r от её центра. Номера их мест $j, k, l = 0, \pm 1$. Проекции на ось l мест гдэнов ϕ^{Γ}_{jkl} и противогдэнов ϕ^{Π}_{jkl} в

ГП-паре расположены симметрично относительно её центра. Их разность (поляризация) $\xi_{jkl} = \phi^{\Gamma}_{jkl} - \phi^{\Pi}_{jkl} \ll r$. Изменение r при взаимодействии имеет 2-й порядок малости (14) и учтено как нелинейная добавка.

Изменение поляризации определяется потенциалами γ-воздействия (12) на гдэн $U^{\Gamma} = U^{\Gamma}_0 + U^{\Gamma}_{jkl}$ и противогдэн $U^{\Pi} = U^{\Pi}_0 + U^{\Pi}_{jkl}$ в ГП$_0$. Они состоят из воздействия соседей по паре $U^{\Gamma}_0 = U^{\Pi}_0$ и гдэнов соседних пар $U^{\Gamma}_{jkl} = U^{\Gamma\Gamma}_{jkl} + U^{\Gamma\Pi}_{jkl}$, $\quad U^{\Pi}_{jkl} = U^{\Pi\Gamma}_{jkl} + U^{\Pi\Pi}_{jkl}$. Здесь первый верхний значок отмечает гдэн, находящийся под воздействием, а второй — воздействующий.

Потенциал взаимодействия в ГП-паре $U^{\Gamma}_0 = -\gamma e^{-\xi^2}$ определяет силы на гдэн $f^{\Gamma}_0 = -\partial_\xi U^{\Gamma}_0 = -2\gamma\xi e^{-\xi^2} \approx -2\gamma\xi(1-\xi^2)$ и противогдэн $f^{\Pi}_0 = -f^{\Gamma}_0$. Они разложены до ξ^3. Остальные силы берутся линейными.

Потенциалы $U^{\Gamma\Gamma}_{jkl}$ и $U^{\Gamma\Pi}_{jkl}$ — близкие по величине и разные по знаку:
$U^{\Gamma\Gamma}_{jkl} = U^{\Gamma\Gamma}_{jkl}(\xi - \xi_{jkl}) = U^{\Gamma\Gamma}_{jkl}(\xi) - \xi_{jkl}\partial_\xi U^{\Gamma\Gamma}_{jkl}(\xi, \xi_{jkl} = 0), \quad \partial_\xi = \partial/\partial\xi,$
$U^{\Gamma\Pi}_{jkl} = U^{\Gamma\Pi}_{jkl}(\xi + \xi_{jkl}) = -U^{\Gamma\Gamma}_{jkl}(\xi) - \xi_{jkl}\partial_\xi U^{\Gamma\Gamma}_{jkl}(\xi, \xi_{jkl} = 0),$
$U^{\Gamma}_{jkl} = U^{\Gamma\Gamma}_{jkl} + U^{\Gamma\Pi}_{jkl} = -2\xi_{jkl}\partial_\xi U^{\Gamma\Gamma}_{jkl}(\xi, \xi_{jkl} = 0).$
Т. к. место гдэна $\phi^{\Gamma} = \xi/2$, то на него действует сила $-\partial_{\phi^{\Gamma}} U^{\Gamma}_{jkl} = -2\partial_\xi U^{\Gamma}_{jkl}$. Из симметрии решётки и расположения гдэнов в ГП-паре следует, что в линейном приближении на противогдэн действует обратная сила. Тогда сила воздействия пары ГП$_{jkl}$ на смещение ξ есть $\xi_{jkl}F_{jkl}$, где

$$F_{jkl} = 8\partial^2_\xi U^{\Gamma\Gamma}_{jkl}(\xi = \xi_{jkl} = 0) \tag{16}$$

является чётной по каждой оси: $F_{1kl} = F_{-1kl}, \ldots$.

Теперь меняющая поляризацию сила с учётом чётности F_{jkl} есть
$f = -4\gamma\xi(1-\xi^2) + \sum_{jkl}\xi_{jkl}F_{jkl},$
$\sum_{jkl}\xi_{jkl}F_{jkl} = [(\xi_{100} + \xi_{-100})F_{100} + (\xi_{010} + \xi_{0-10})F_{010} + (\xi_{001} + \xi_{00-1})F_{001}].$
Переходя к разностным производным вдоль каждой оси $i = j, k, l$
$\delta_i\xi_{1/2} = \xi_1 - \xi$, $\delta^2_i\xi = \delta_i\xi_{1/2} - \delta_i\xi_{-1/2} = (\xi_1 - \xi) - (\xi - \xi_{-1}) = \xi_1 + \xi_{-1} - 2\xi$, получим
$f = -4\gamma\xi(1-\xi^2) + [F_{100}(\delta^2_j + 2) + F_{010}(\delta^2_k + 2) + F_{001}(\delta^2_l + 2)]\xi.$

Чтобы найти F_{jkl} используем потенциалы (12). Для поперечных осей
$U^{\Gamma\Gamma}_{100} = \gamma\exp\{-r^2 - (\xi_{100} - \xi)^2/4\},$
$\partial_\xi U^{\Gamma\Gamma}_{100} = \gamma(\xi_{100} - \xi)\exp\{-r^2 - (\xi_{100} - \xi)^2/4\}/2|_{\xi_{100}=0}$
$= -\gamma\xi\exp\{-r^2 - \xi^2/4\}/2, \quad F_{100} = -4\gamma\partial_\xi[\xi\exp\{-r^2 - \xi^2/4\}]_{\xi=0} = -4\gamma e^{-r^2}.$
Также $F_{010} = F_{100}$. Для продольной оси
$U^{\Gamma\Gamma}_{001} = \gamma\exp\{-[r + (\xi_{001} - \xi)/2]^2\},$
$\partial_\xi U^{\Gamma\Gamma}_{001} = \gamma[r + (\xi_{001} - \xi)/2]\exp\{-[r + (\xi_{001} - \xi)/2]^2\}|_{\xi_{001}=0}$

$= \gamma(r-\xi/2)\exp\{-(r-\xi/2)^2\}, \quad F_{001} = 8\gamma\partial_\xi[(r-\xi/2)\exp\{-(r-\xi/2)^2\}]_{\xi=0}$
$= 8\gamma[-1/2+(r-\xi/2)^2]\exp\{-(r-\xi/2)^2\}_{\xi=0} = 4\gamma(2r^2-1)e^{-r^2}$.

Теперь $f = 4\gamma[-(1-\xi^2) - e^{-r^2}(\delta_j^2+\delta_k^2+4) + (2r^2-1)e^{-r^2}(\delta_l^2+2)]\xi$. Меняя обозначения на $\omega_\gamma^2 = 4\gamma$, $U = e^{-r^2}$, $f_r = (1-2r^2)U$ из (13) и вводя $c^2 = \omega_\gamma^2 U$, $c_l^2 = -\omega_\gamma^2 f_r = (2r^2-1)c^2$, получим
$f = [-(\omega_\gamma^2 + 4c^2 - 2c_l^2) + \omega_\gamma^2\xi^2 - c^2(\delta_j^2+\delta_k^2) + c_l^2\delta_l^2]\xi$.

Найдём влияние изменения расстояния h между ГП-парами продольной оси на поляризацию. Для этого вместо равенства $F_{001} = F_{00-1} = c_l^2(r)$ надо взять $F_{00\pm1} = c_l^2(r+h_{\pm1/2}) \approx c_l^2(r) + d_r c_l^2(r) h_{\pm1/2}$. Тогда в выражении для силы f слагаемое $(\xi_{001}+\xi_{00-1})F_{001}$ меняется на
$\xi_{001}F_{001} + \xi_{00-1}F_{00-1} = (\xi_{001}+\xi_{00-1})c_l^2(r) + d_r c_l^2(r)(\xi_{001}h_{1/2} + \xi_{00-1}h_{-1/2})$.
Здесь первая скобка приводит к полученной выше формуле $f = \ldots$, а вторая, учитывая гладкость h, преобразуется в разностные производные:
$\xi_{001}h_{1/2} + \xi_{00-1}h_{-1/2} = [\xi_{001}(h_1+h_0) + \xi_{00-1}(h_{-1}+h_0)]/2$
$= [\xi_{001}h_1 + \xi_{00-1}h_{-1} + h_0(\xi_{001}+\xi_{00-1})]/2$
$= [(\delta_l^2+2)(\xi h) + h(\delta_l^2+2)\xi]/2 = [\delta_l^2(\xi h) + h\delta_l^2\xi + 4\xi h]/2$, $h \equiv h_0$.
Это выражение, умноженное на $d_r c_l^2(r)$ добавляется к силе f.

Влияние ξ-поля поляризации на расстояние между ГП-парами вычисляется из взаимодействия ГП-маятников (14) $\ddot{r} = -f_{rr}\xi_1\xi_2$ (в единицах 2γ). Оно состоит из двух одинаковых, но противоположных ускорений пар. Следовательно смещение a выделенной пары ГП$_0$ при воздействии соседних пар находится из $\ddot{a} = f_{rr}\xi(\xi_{001}-\xi_{00-1})/2 = f_{rr}\xi\delta_l\xi = f_{rr}\delta_l\xi^2/2$, а изменение расстояния между ГП-парами $h = \delta_l a$ подчинено уравнению $\ddot{h} = f_{rr}\delta_l^2\xi^2/2$, или в обычных единицах: $\ddot{h} = \omega_\gamma^2 f_{rr}\delta_l\xi^2/4 = -d_r c_l^2(r)\delta_l\xi^2/4$.

Теперь уравнения поляризации и деформации ГП-среды
$\ddot{\xi} = [-\omega_0^2 - c^2(\delta_j^2+\delta_k^2) + c_l^2\delta_l^2 + \omega_\gamma^2\xi^2]\xi + d_r c_l^2[\delta_l^2(\xi h) + h\delta_l^2\xi + 4\xi h]/2$,
$\ddot{h} = -d_r c_l^2\delta_l^2\xi^2/4, \quad \omega_0^2 = \omega_\gamma^2 + 4c^2 - 2c_l^2,\ c^2 = \omega_\gamma^2 U,\ c_l^2 = (2r^2-1)c^2$.
Здесь ω_0^2 — квадрат частоты линейного колебания гдэна и противогдэна в ГП-паре с учётом влияния соседних пар, $\omega_\gamma^2 = 2\gamma$ — то же для колебаний в ГП-маятнике. Минус перед c^2 означает обратный поперечный перенос возмущения, а плюс перед c_l^2 — прямой продольный.

Качественное различие поперечного и продольного переносов определяется особенностями взаимодействий гдэнов по этим направлениям. Вдоль продольной оси соседние ГП-пары расположены на расстояние $\sim r$ между ними. Смещённый гдэн одной из них притягивает противогдэн и отталкивает гдэн другой пары, создавая в ней смещение, подобное своему, и передаёт туда часть своей энергии. Образуется прямой перенос.

Вдоль поперечных осей проекции смещений гдэнов на ось поляризации совмещаются. Здесь смещённый гдэн также притягивает противогдэн и отталкивает гдэн другой пары, но вызывает при этом смещение, обратное своему. Направления поляризации у соседних по поперечным осям пар становятся противоположными, что даёт ГП-среде наименьшую энергию. **Поперечно-поло́сная поляризация ГП-среды** учитывается изменением знака перед c^2:

$$\ddot{\xi} = [-\omega_m^2 + c^2(\delta_j^2 + \delta_k^2) + c_l^2\delta_l^2 + \omega_\gamma^2\xi^2]\xi + d_r c_l^2[\delta_l^2(\xi h) + h\delta_l^2\xi + 4\xi h]/2,$$
$$\ddot{h} = -d_r c_l^2\delta_l^2\xi^2/4,\ \omega_m^2 = \omega_\gamma^2 - 4c^2 - 2c_l^2,\ c^2 = \omega_\gamma^2 U,\ c_l^2 = (2r^2-1)c^2. \quad (17)$$

Приближение сплошной среды получается заменой разностных производных на частные для непрерывных функций ξ, h

$$\ddot{\xi} = [-\omega_m^2 + \omega_\gamma^2\xi^2 + c^2(\partial_j^2 + \partial_k^2) + c_l^2\partial_l^2]\xi + d_r c_l^2[\partial_l^2(\xi h) + h\partial_l^2\xi + 4\xi h]/2,$$
$$\ddot{h} = -d_r c_l^2\partial_l^2\xi^2, \quad \omega_m^2 = \omega_\gamma^2 - 4c^2 - 2c_l^2. \quad (18)$$

Чтобы найти **векторное уравнение поляризации** при $h = 0$, заменим абсолютные оси-измеры на совпадающие с ними условные оси координат, которые образуют систему отсчёта. От неё можно перейти к любой другой, ставшей теперь относительной, системе отсчёта. ГП-среда при этом остаётся абсолютной. Введём вектор поляризации $\boldsymbol{\xi} = \{\xi_j, \xi_k, \xi_l, \}$. Вторые производные $\partial_j^2 + \partial_k^2$ заменим на поперечную часть лапласиана $\Delta_t = -\operatorname{rot}\operatorname{rot}$, а ∂_l^2 — на продольную $\Delta_l = \operatorname{grad}\operatorname{div}$. Тогда из (18) следует

$$\ddot{\boldsymbol{\xi}} + \omega_m^2\boldsymbol{\xi} = c^2\Delta_t\boldsymbol{\xi} + c_l^2\Delta_l\boldsymbol{\xi} + \omega_\gamma^2\xi^2\boldsymbol{\xi}. \quad (19)$$

Левая часть уравнения описывает колебания в ГП-паре, а правая — их перенос и влияние нелинейности. Разложим его на отдельные уравнения Клейна-Фока-Гордона (урКФГ) [22]–[24] для поперечных $\boldsymbol{\xi}_t$ и продольных $\boldsymbol{\xi}_l$ полей $\boldsymbol{\xi} = \boldsymbol{\xi}_t + \boldsymbol{\xi}_l$, связанных только нелинейностью

$$\ddot{\boldsymbol{\xi}}_{t,l} + \omega_m^2\boldsymbol{\xi}_{t,l} = c_{t,l}^2\Delta\boldsymbol{\xi}_{t,l} + \omega_\gamma^2\xi^2\boldsymbol{\xi}_{t,l}. \quad (20)$$

Волны поляризации

Дисперсионное уравнение (диспур) волн в решётке выводится из линейной части уравнения (17) после подстановки ξ в виде гармоники $\xi(\mathbf{x}, t) = Re[\psi\exp\{-i\omega t + i\mathbf{q}\mathbf{x}\}]$, где $\mathbf{q} = \{q_j, q_k, q_l\}$ — волновой вектор,

$\mathbf{x} = \{j, k, l\}$ — координата в номерах ГП-пар. Тогда из $\ddot{\xi} = -\omega^2\xi$, $\delta^2_{\mathbf{x}}\xi = \xi_{\mathbf{x}+1} + \xi_{\mathbf{x}-1} - 2\xi = (e^{i\mathbf{q}} + e^{-i\mathbf{q}} - 2)\xi = 2(\cos\mathbf{q} - 1)\xi = -4\xi\sin^2(\mathbf{q}/2)$ следуют диспур ξ-волн и вектор групповой скорости $d_{\mathbf{q}}\omega \equiv \mathbf{V} = \{V_j, V_k, V_l\}$

$$\begin{aligned} \omega^2 &= \omega_m^2 + 4c^2[\sin^2(q_j/2) + \sin^2(q_k/2)] + 4c_l^2\sin^2(q_l/2), \qquad (21)\\ \omega_m^2 &= \omega_\gamma^2 - 4c^2 - 2c_l^2, \quad V_{j,k} = (c^2/\omega)\sin q_{j,k}, \quad V_l = (c_l^2/\omega)\sin q_l. \end{aligned}$$

Из него **в приближении сплошной среды** следует

$$\omega^2 = \omega_m^2 + c^2(q_j^2 + q_k^2) + c_l^2 q_l^2, \quad V_{j,k} = c^2 q_{j,k}/\omega, \quad V_l = c_l^2 q_l/\omega \qquad (22)$$

где $\mathbf{x} = \{j, k, l\}$ теперь непрерывные координаты в единицах расстояния между ГП-парами. После разложения на отдельные уравнения для поперечных $\boldsymbol{\xi}_t$ и продольных $\boldsymbol{\xi}_l$ волн получим

$$\omega_{t,l}^2 = \omega_m^2 + c_{t,l}^2 q_{t,l}^2, \quad V_{t,l} = c_{t,l}^2 q_{t,l}/\omega_{t,l}, \quad c_t \equiv c. \qquad (23)$$

ω_m^2 определяет распространение волн и состояние ГП-среды:

Если $\omega_m^2 > 0$, то в волне притяжение Γ^3 и Π^3 внутри ГП-пары преобладает над притяжением соседних пар. Часть энергии волны остаётся в паре, а остальное передаётся соседям. Волна затухает с расстоянием и является массивной. ГП-среда подобна твёрдому телу — **ГП-твердь**.

Если $\omega_m^2 = 0$, то притяжение Γ^3 и Π^3 в паре уравновешено притяжением соседей. Образуется безразличное состояние — граница распада пары. Вся энергия волны заключена в переносе — волна не имеет массы. Условие $\omega_m^2 = 0$ даёт граничное расстояние между ГП-парами $r_0 \approx 1.6$.

Если $\omega_m^2 < 0$, но немного, то разрушение некоторых ГП-пар и последующая перестройка ГП-среды увеличивают r, делая границу распада устойчивой к малому уменьшению расстояния между парами. Образуется относительно небольшое количество свободных гдэнов и противогдэнов, которые становятся основами элементарных частиц (см. "Частицы"). Отклонение $r_0 - r$ определяет плотность числа частиц во вселенной. Т. к. она много меньше плотности ГП-среды, то $r_0 - r \ll r_0$.

Если $\omega_m^2 < 0$, то преобладает притяжение соседних ГП-пар. Любое малое возмущение разрушает ГП-пары. Из гдэнов и противогдэнов образуется подобная плазме среда — **ГП-плазма**. Она не годится для образования в ней упорядоченного мира.

Безмассовая волна описывается уравнениями (17, 21) при $\omega_m^2 = 0$:

$$\begin{aligned} &\ddot{\xi}_t = [c^2(\delta_j^2 + \delta_k^2) + \omega_\gamma^2 \xi^2]\xi_t, \quad \omega_t^2 = 4c^2[\sin^2(q_j/2) + \sin^2(q_k/2)], \\ &\ddot{\xi}_l = (c_l^2 \delta_l^2 + \omega_\gamma^2 \xi^2)\xi_l, \quad \omega_l^2 = 4c_l^2 \sin^2(q_l/2), \\ &V_{j,k} = \sin(q_{j,k})/M_t, \quad V_l = \sin(q_l)/M_l. \end{aligned} \tag{24}$$

Здесь $M_t = \omega_t/c^2$ и $M_l = \omega_l/c_l^2$ понимаются как массы движущихся квантов соответствующих волн, имеющих частоты ω_t, и ω_l. Они связывают скорости $\boldsymbol{V} = \{V_j, V_k, V_l\}$ и импульсы $\boldsymbol{q} = \{q_j, q_k, q_l\}$ квантов.

Скорости волн не постоянны

$$V_t^2 = V_j^2 + V_k^2 = \frac{c^2(\sin^2 q_j + \sin^2 q_k)}{4[\sin^2(q_j/2) + \sin^2(q_k/2)]}, \quad V_l = c_l \cos(q_l/2). \tag{25}$$

Они меняются от c или c_l при $q_j = q_k = 0$ или $q_l = 0$ до $c/\sqrt{2}$ или $c_l/\sqrt{2}$ при $q_j = q_k = \pm\pi/2$ или $q_l = \pm\pi/2$.

В приближении сплошной среды из (20, 24) следуют векторные уравнения с постоянными скоростями волн и диспур

$$\begin{aligned} &\ddot{\boldsymbol{\xi}}_t = -c^2 \,\mathrm{rot}\,\mathrm{rot}\,\boldsymbol{\xi}_t + \omega_\gamma^2 \xi^2 \boldsymbol{\xi}_t, \ \mathrm{div}\,\boldsymbol{\xi}_t = 0, \ \omega_t = cq_t, \ V_t = c, \\ &\ddot{\boldsymbol{\xi}}_l = c_l^2 \,\mathrm{grad}\,\mathrm{div}\,\boldsymbol{\xi}_l + \omega_\gamma^2 \xi^2 \boldsymbol{\xi}_l, \ \mathrm{rot}\,\mathrm{rot}\,\boldsymbol{\xi}_l = 0, \ \omega_l = c_l q_l, \ V_l = c_l. \end{aligned} \tag{26}$$

Электрическое поле

Поле поляризации вокруг гдэна при $\omega_m = 0$. Пусть в ГП-среде посередине между ГП-парами находится дополнительный гдэн Γ^3. Его потенциальное поле U_γ разложения (12) действует на ближние к нему пары и создаёт в среде возмущённую гдэном область. После переходных процессов вблизи Γ^3 образуется массивное ξ-поле (см. след. раздел) и постоянное радиальное поле $\xi(R)$, где R — расстояние от центра Γ^3. В приближении сплошной среды $\xi(R)$ находится из уравнения (26): $\mathrm{grad}\,\mathrm{div}\ \boldsymbol{\xi}_l = d_R[R^{-2} d_R(R^2\xi)] = 0$. Его убывающее с расстоянием R решение есть $\xi(R) = e/R^2$. Конечный внутренний радиус поля обуславливает его конечную энергию.

Уравнения Максвелла

В приближении сплошной среды для безмассового поперечного поля $\boldsymbol{\xi} = \boldsymbol{\xi}_t$ линейная часть уравнения (26) есть $\ddot{\xi} = -c^2 \,\mathrm{rot}\,\mathrm{rot}\,\boldsymbol{\xi}$. Т. к. $\dot{\boldsymbol{\xi}}$ тоже поперечный вектор, то его можно записать как ротор векторной функции $\dot{\boldsymbol{\xi}} = c \operatorname{rot} \mathbf{b}$. Тогда $\ddot{\xi} = c \operatorname{rot} \dot{\mathbf{b}}$, $\quad \dot{\mathbf{b}} = -c \operatorname{rot} \boldsymbol{\xi}$, $\quad \operatorname{div} \dot{\mathbf{b}} = 0$. Отсутствие причин для введения b-заряда позволяет записать $\operatorname{div} \mathbf{b} = 0$. Полученная система уравнений

$$\dot{\boldsymbol{\xi}} = c \operatorname{rot} \mathbf{b}, \quad \dot{\mathbf{b}} = -c \operatorname{rot} \boldsymbol{\xi}, \quad \operatorname{div} \boldsymbol{\xi} = \operatorname{div} \mathbf{b} = 0$$

совпадает с уравнениями Максвелла в отсутствие зарядов и токов.

Зарядами в ГП-среде являются отдельные гдэны или противогдэны с полем $\xi(R) = e/R^2$. Это поле Кулона по теореме о дивергенции Гаусса-Остроградского приводит к уравнению $\operatorname{div} \boldsymbol{\xi} = 4\pi\rho$, где ρ объёмная плотность заряда. Из уравнения непрерывности $\dot{\rho} + \operatorname{div} \mathbf{j} = 0$, где введена плотность тока $\mathbf{j}$, следует $\operatorname{div} \dot{\boldsymbol{\xi}} = 4\pi\dot{\rho} = -4\pi \operatorname{div} \mathbf{j}$ и $\dot{\boldsymbol{\xi}} = -4\pi\mathbf{j}$.

В линейном приближении уравнения полей складываются в уравнения Максвелла для напряжённости электрического поля $\boldsymbol{\xi}$ и индукции магнитного поля $\mathbf{b}$ при наличие зарядов и токов

$$\dot{\boldsymbol{\xi}} = c \operatorname{rot} \mathbf{b} - 4\pi\mathbf{j}, \quad \operatorname{div} \boldsymbol{\xi} = 4\pi\rho, \quad \dot{\mathbf{b}} = -c \operatorname{rot} \boldsymbol{\xi}, \quad \operatorname{div} \mathbf{b} = 0.$$

Итак **напряжённость электрического поля** можно отождествить с частью поляризации ГП-пар, включающей постоянное и поперечное безмассовое ξ-поля. Магнитное поле характеризует их изменение во времени и не является основополагающим, несмотря на своё удобство в применениях. Его можно без ущерба для смысла вывести из названия поля, оставив только прилагательное "электрический": электрическое поле (электрополе) и электрическая волна (электроволна). Вопрос о продольной части ξ-поля рассмотрен в следующем разделе.

Электроволна есть безмассовая поперечная ξ-волна. Она содержит две противофазные составляющие. Её длина волны $\lambda > 4$ в единицах расстояний r_0 между парами. Если $r_0 \sim 10^{-22}$ м (опытный размер электрона [20]), то $\lambda > 4 \cdot 10^{-22}$ м, а частота волны менее 10^{30} Гц. Её групповая скорость (25) меняется от скорости света c для длинных волн до $c/2$ при $\lambda = 4$. Но предел сплошной среды (25), в котором она постоянна, охватывает все наблюдаемые волны.

Поляризация имеет **поперечно-поло́сное строение** — чередование направлений поляризации в плоскости, ортогональной направлению поля. Расстояние между полосами равно расстоянию между эфиронами $r_0 \lesssim 10^{-22}$ м. Это строение переносится на электроволны.

Возмущение поляризации в электроволне распространяется последовательно между соседними ГП-парами. ГП-пара, до которой доходит волна, сама становится источником возмущения. Сумма всех вторичных волн образует фронт электроволны. Следовательно из переноса поляризации ГП-среды вытекает **принцип Гюйгенса-Френеля** для электромагнитных волн.

Надшумные гдэны имеют распределение (11) с пространственной дисперсией $\langle \mathring{\phi}^2 \rangle \sim 1$, которая даёт **шум поляризации** $\delta\xi \sim 1$, намного превышающий величину электрополя. Но этот шумный фон незаметен, поскольку противоположные флуктуации взаимно уничтожаются усреднением при наблюдении за времена много большие их длительностей.

Наш мир может существовать если расстояния между ГП-парами $r = r_0$ выдержаны с огромной точностью, обеспечивающей лишь геометрическое ослабление поляризации в пространстве. В ГП-тверди ($r > r_0$) поле — массивное и быстро затухает с удалением от источника. В ГП-плазме ($r < r_0$) устойчивая поляризация не возможна. Граница между ними есть среда нашего мира. Она, как носитель электрополя, подобна гипотетическому эфиру Декарта. Для неё можно оставить это название **эфир** Э, а её элементы назвать **эфироны** э=Г$^3\gamma$П^3 при $r = r_0$.

Трудно представить возможность постоянно поддерживать в нашей вселенной такие особые условия. Более естественно предположить, что **эфир есть 3-мерная поверхность в 4-мерной среде**, разделяющая ГП-плазму и ГП-твердь. Такая поверхность может возникать, изменятся, сохраняя своё качество, и пропадать. Сравнение с эволюцией нашей вселенной приводит к предположению о фазовом переходе 4м среды из плазмы в твердь, который начинается от точечной затравки и продолжается увеличением граничной поверхности. Для неё естественно иметь меняющуюся во времени кривизну, которая может быть представлена космологической постоянной [21] в уравнениях гравитации Эйнштейна.

Возникновение эфира должно сопровождаться образованием не связанных в ГП-пары гдэнов и противогдэнов. При его расширении они будут в нём распространяться, приблизительно сохраняя своё число. Это распространение можно заметить в отличие от расширения эфира. Именно оно определяет размер нашего мира частиц и полей (вселенной), который не превышает размера эфира.

Массивное поле

Безмассовое ξ-поле (электрополе) существует, если расстояние r между ГП-парами обеспечивает существование эфира $r = r_0$, $\omega_m(r_0) = 0$. Присутствие дополнительного гдэна Г^3 (или П^3) меняет r. В соседнем эфироне он притягивает противогдэн и отталкивает гдэн. Если сила их взаимодействия убывает с расстоянием, то притяжение сильнее отталкивания. Ближайшие эфироны сдвигаются к гдэну, растягивая за собой эфир и образуя область разрежения, в которой $r > r_0$, $\omega_m^2 > 0$. Из симметрии сферы ξ-поле в ней может быть только радиальным с дополнительным гдэном в центре. Статика задачи требует чтобы поляризация содержала поле Кулона ξ_c и стационарные поля колебаний в эфиронах, имеющие поперечную ξ_t и продольную ξ_l части: $\xi = \xi_c + \xi_t + \xi_l$.

Существование полей вблизи гдэна Γ^3 зависят от наличия их источников. Источник постоянного поля — средняя амплитуда гдэна. Для стационарного поля — распределение шума в гдэне (5). Оно может быть представлено как случайные перемещения амплитуды, имеющие "вращение" вокруг центра гдэна и "радиальное движение", что вызывает подобные поперечное и продольное поля. Случайные волны поперечного поля, вращаясь по сфере вокруг Γ^3, становятся стационарным набором случайных стоячих волн. Продольные волны, двигаясь по радиусу, не являются таковыми и не влияют на медленные надшумные процессы.

Если предполагать, что все поля поляризации ГП-среды обусловлены наличием частиц, имеющих в своей основе гдэны или противогдэны, то остаются два вида полей: постоянное ξ_c и стационарных поперечных колебаний ξ_t (с амплитудой $\sim \xi_c$), как массивное вблизи гдэна, так и безмассовое вдали от него (поперечная электроволна). Однако не исключено существование продольного поля ξ_l от других источников и причин.

Уравнение Шрёдингера

Когда гдэн Γ^3 движется, ξ_t-поля вокруг него перестают быть стационарными и только радиальными. Однако скорость случайных перемещений амплитуды в шуме гдэна больше его частоты $\Omega = 1$, которая много больше скорости света $\Omega \gg c$. Поэтому при любом сдвиге Γ^3 вокруг него всегда успевает образоваться сферическое поле его влияния. Оно действует в направление движения на массивное ξ_t-поле, оставшееся от предыдущего положения гдэна, и перемещает его с групповой скоростью ξ_t-волны, оставляя приблизительно стационарным и радиальным. Движение частицы по сути совпадает с перемещением любой точкой этого поля.

Смоделируем динамику ξ_t-поля используя уравнение для медленно меняющейся во времени амплитуды $\psi(\mathbf{x}, t)$ колебаний поляризации ГП-пары в движущейся с частицей системе отсчёта и оставляя приближённо лишь радиальное относительно гдэна поперечное поле $\xi_t(\mathbf{x}, t) = Re[\psi(\mathbf{x}, t)e^{-i\omega_m(\mathbf{x})t}]$.

Если при этом пренебречь $\ddot{\psi}$, то $\ddot{\xi}_t \approx -(2i\omega_m\dot{\psi} + \omega_m^2\psi)e^{-i\omega_m t}$. Без учёта вторых гармоник в нелинейной части (20) и дифференцирования $\omega_m(\mathbf{x})$ получается уравнение

$$-i\dot{\psi} = \Delta\psi/2m + \omega_\gamma^2|\psi|^2\psi/2, \quad m = \omega_m/c^2, \tag{27}$$

где m — масса ξ_t-поля. Она, вместе с ω_m, медленно меняется в пространстве вблизи Γ^3. Изменением скорости c пренебрегается.

Если частица движется относительно системы координат со скоростью $\mathbf{V}$, то $\dot{\psi}$ заменяется на $d_t\psi = \dot{\psi} + \mathbf{V}\,\mathrm{grad}\,\psi$, но при малом V вторым членом можно пренебречь. Считая частицу волновым пакетом с частотой ω_m, это условие есть $\omega_m \gg V/L$, где $L \sim 1/q$ — размер пакета, $q \approx \omega_m/c$ — его волновой вектор. Тогда $V \ll c$ — условие применимости (27).

Заменив переменную в пространстве массу на некоторую постоянную $\bar{m}$, получим нелинейное уравнение Шрёдингера (**урШ**) [5] в обычном для нерелятивистской квантовой механике виде

$$-i\dot{\psi} = \Delta\psi/2\bar{m} + \omega_\gamma^2|\psi|^2\psi/2. \tag{28}$$

В квантовой механике урШ описывает изменение волновой функции. Здесь это уравнение динамики амплитуды поперечных колебаний ξ-поля в ближайшей к гдэну области. Их тождественность возможна, если это поле составляет основу движения частицы. Тогда **волновая функция** есть комплексная амплитуда массивных поперечных колебаний поляризации эфиронов вокруг гдэна, а **масса частицы** — их характерная масса $\bar{m}$. Например можно взять наибольшую массу поперечных ξ_t-колебаний $\bar{m} = \max\omega_m(R)/c^2$, достигаемую в ближайших к гдэну эфиронах.

В записи $\psi = |\psi|e^{i\Phi}$ через модуль $|\psi|$ и фазу Φ видно, что $|\psi|$ есть вещественная амплитуда массивных ξ-колебаний, а фаза волновой функции (действие частицы) — их относительное место.

Т. о. **внутри частиц** действие поля гдэна приводит к фазовому переходу эфира в состояние ГП-тверди и возбуждению там массивного поля поперечных колебаний поляризации, дающего частицам массу. Похожее явление, когда масса частицы определяется влиянием окружающего её поля, имеет место в физике твёрдого тела. Электрон в кристалле своим полем поляризует решётку кристалла и возбуждает в ней колебания. Образуется квазичастица — полярон Пекара [25], эффективная масса которого может значительно превышать массу электрона.

Потенциальная энергия взаимодействующих полей ψ_1 и ψ_2 входит в урШ через нелинейность $\psi^2 = (\psi_1+\psi_2)^2 = \psi_1^2 + 2\psi_1\psi_2 + \psi_2^2$, которая в уравнении для ψ_1 состоит из самодействия $\sim \psi_1^2$, взаимодействия $\sim 2\psi_1\psi_2$ и воздействия $\sim \psi_2^2$. Если $\psi_1 \ll \psi_2$, то остаётся только воздействие в виде потенциала внешнего поля $U\psi_1$, $U = -\omega_\gamma^2|\psi_2|^2/2$.

За **квант ξ-колебаний** берётся колебание с амплитудой $\psi = 2$ в единицах амплитуды шума, чтобы его внешняя энергия была $\psi\omega_m = \hbar\omega_m$ при $\hbar = 2$. Поскольку $|\psi| \ll 1$, то его энергия в одном эфироне не достигается — квант коллективен.

При движении частицы переносится внутренняя энергия массивных ξ-колебаний $\omega_m^2|\psi|^2$. Её распределение пропорционально $|\psi|^2$ и подчинено уравнению непрерывности, которое следует из урШ (28). При нормировке на единицу образуется как-бы "вероятностное распределение". Но частица неделима — её нельзя наблюдать по частям. Теперь $|\psi|^2$ представляется "плотностью вероятности обнаружения частицы" , как принято в квантовой механике, а не распределением внутренней энергии поперечных массивных ξ-колебаний внутри неё, как получено здесь.

Обобщение уравнения Шрёдингера

Движение частицы с любой скоростью можно считать распространением волнового пакета (или кванта волны) поперечного поля ξ_t, который берётся как набор близких по спектру волн. Направление поляризации задаёт продольную ось l. Пакет движется поперёк этой оси в плоскости jk. Поле записывается в виде колебания на средней частоте пакета $\omega(\mathbf{q})$ с медленно меняющейся амплитудой $\xi_t(\mathbf{x},t) = Re[\psi(\mathbf{x},t)e^{i\Phi}] = \psi e^{i\Phi}/2 + kc$, где $\Phi = -\omega t + \mathbf{qx}$ — фаза, $x = \{j,k\}$, $\mathbf{q} = \{q_j, q_k\}$, kc означает комплексное сопряжение. Тогда пренебрегая $\ddot{\psi} : 2\ddot{\xi} \approx -(2i\omega\dot{\psi} + \omega^2\psi)e^{i\Phi} + kc.$
В приближении сплошной среды $2\partial_j^2\xi = \partial_j^2\psi + 2iq_j\partial_j\psi - q_j^2\psi + kc.$
Так же для оси k. В нелинейной части гармоники не учитываются.
$8\xi^3 = \psi^3 e^{3i\Phi} + 3\psi^2\psi^* e^{i\Phi} + ... \approx 3|\psi|^2\psi e^{i\Phi} + kc.$
Теперь в (18) $-2i\omega\dot{\psi} - \omega^2\psi + \omega_m^2\psi =$
$c^2[\partial_j^2 + \partial_k^2 + 2i(q_j\partial_j + q_k\partial_k) - q_j^2 - q_k^2]\psi + 3\omega_\gamma^2|\psi|^2\psi/8.$
После сокращения, вследствие диспур (22), остаётся
$-2i\omega\dot{\psi} = [c^2(\partial_j^2 + \partial_k^2) + 2i\omega(V_j\partial_j + V_k\partial_k)]\psi + 3\omega_\gamma^2|\psi|^2\psi/8,$
где $\mathbf{V} = (c^2/\omega)\mathbf{q}$ — вектор групповой скорости (22). Вводя массу движущейся частицы $M = \omega/c^2$ и лапласиан $\Delta = \partial_j^2 + \partial_k^2$, запишем

$$-id_t\psi = (\Delta/2M + 3\omega_\gamma^2|\psi|^2/8)\psi, \quad d_t\psi = \dot{\psi} + (\mathbf{V}\,\mathrm{grad})\psi. \qquad (29)$$

Здесь имеются два движения: пакета (частицы) как целого со скоростью $\mathbf{V}$ и внутреннее. Обычное в линейном приближении расплывание волнового пакета стабилизируется нелинейностью. Это уравнение при $\omega_m = 0$, $M = q/c$, $\mathbf{V} = \mathbf{q}/M$ применимо к описанию движения фотонов.

Полученные результаты отличаются от принятого в современной квантовой механике толкования связи уравнений Шрёдингера и Клейна-Фока-Гордона, при котором УрКФГ является релятивистским обобщением нерелятивистского урШ, применяемым к волновой функции. Релятивистское урКФГ (24) есть точное вещественное уравнение для вещественного вектора поляризации эфирона. УрШ (28) есть упрощённое комплексное уравнение для скалярной комплексной амплитуды этой поляризации. Обобщением УрШ на любые скорости $V \leq c$ является также нерелятивистское (из-за пренебрежения $\ddot{\psi}$) уравнение (29).

Вводя $\psi = Re(\Psi e^{i\Phi_\psi})$, где $\Phi_\psi = -\omega_\psi t + \mathbf{q}_\psi \mathbf{x}$, запишем медленный диспур $\omega_\psi = \mathbf{V}\mathbf{q}_\psi + q_\psi^2/2M + U$, в который введена потенциальная энергия U во внешнем поле. Он описывает связь энергии, импульса и скорости частицы (кванта волны). Φ_ψ есть фаза амплитуды (в квантовой механике это действие частицы), стационарность которой при варьировании определяет движение пакета — **принцип наименьшего действия**. Фаза возникла как следствие полевой природы частиц, включая фотоны и исключая нейтрино. Т. о. основой для использования принципа наименьшего действия является поле поляризации эфира.

В сопутствующей пакету (частице) системе отсчёта $\mathbf{V} = 0$. Тогда $q = 0$, $\omega = \omega_m$, $M = m$ и уравнение (29) переходит в урШ (28) с $m = \bar{m}$. Масса движущейся частицы уменьшается до массы покоя. Они связаны диспуром $\omega^2 = \omega_m^2 + c^2 q^2 = \omega_m^2/(1 - V^2/c^2)$, или $M^2 = m^2/(1 - V^2/c^2)$.

Т. к. масса есть внешняя энергия (импульс колебания), которая обратно пропорциональна течению времени, то собственное время движущегося тела $t \sim 1/M$. С другой стороны, чтобы ввести время надо иметь образец длительности, сравнение с которым и даёт его. В волновом пакете таким образцом является период колебаний $T = 2\pi/\omega$ для движущегося тела и $T_m = 2\pi/\omega_m$ для покоящегося. Для обоих тел их времена в единицах своих периодов совпадают $t/T = t_m/T_m$. Но в общих единицах они различаются $t = t_m T/T_m = t_m \omega_m/\omega = t_m(1 - V^2/c^2)^{1/2}$.

Вместе со временем меняется размер L движущегося тела. При любой скорости внутри волнового пакета помещается одно и тоже число длин волн, которые пропорциональны периоду колебаний. Тогда $L \sim t$ или $L/L_m = T/T_m = (1 - V^2/c^2)^{1/2}$, где L_m — размер покоящегося тела.

Закон сложения скоростей тел определяется диспуром и его изменением при переходе к движущейся с частицей системе отсчёта. Пусть частица 1 движется со скоростью v относительно частицы 2, которая имеет скорость u в покоящейся системе отсчёта 0. Диспур относительного движения частицы 1 есть $\omega^2 = \omega_m^2 + c^2 q_1^2$. Её скорость $v = c^2 q_1/\omega$. При переходе к покоящейся системе координат этот диспур меняется на $(\omega + k_1 u)^2 = \omega_m^2 + c^2 q^2$, где $u = c^2 q_2/\omega$, q_2 и $q = q_1 + q_2$ — волновые векторы частиц 2 и 1 в системе отсчёта 0. Суммарная скорость частицы 2 $V = d\omega/dq = c^2 q/(\omega + q_1 u) = [c^2(q_1+q_2)\omega]/(1+q_1 u/\omega) = (u+v)/(1+uv/c^2)$.

Соотношения для массы, времени, размера и скорости, выведенные здесь из рассмотрения массивных волн поляризации, совпадают с такими же соотношениями механики теории относительности [2].

Масса содержит лишь энергию частицы, определяющую её инерцию. Основная же энергия (не считая бесконечной энергии шума) заключена в колебаниях гдэна: $\Omega(=1) \gg \omega(=Mc^2) \geq \omega_m(=mc^2)$. Но эта энергия остаётся незаметной, т. к. все наблюдения связаны с движением частиц, а число гдэнов при взаимодействиях и превращениях частиц сохраняется.

Движение частицы есть перемещение её гдэна вместе с окружающим ξ-полем. Отдельный гдэн, двигаясь между эфиронами, притягивает противогдэн эфирона и отталкивает его гдэн. С противогдэном он объединяется в новый эфирон, а освободившийся гдэн заменяет его в двигающейся частице и поддерживает условия для существования массивного ξ-поля. Т. о. **движение частицы есть перенос возмущения эфира**. При этом эфироны, которых достигает волна, сами становятся источниками ξ-поля, а движение частицы подчиняется принципу Гюйгенса-Френеля.

Уравнение Дирака

Порождённые шумом гдэна массивные волны ξ_t могут двигаться вокруг Γ^3 по сфере постоянного радиуса в любом направлении. Их движение состоит из 4-х независимых вращений ξ_n — по двум ортогональным направлениям в противоположные стороны $\xi_t = \sum_1^4 \xi_n$.

От уравнений Клейна-Фока-Гордона (18, 20) для каждого ξ_n можно перейти к уравнениям первого порядка по предложенному Дираком образцу [26]. Оставляя лишь радиальную относительно Γ^3 часть поля запишем урКФГ в виде $\hat{A}^2\xi_n = -m_\xi^2 c^2 \xi_n$, $\hat{A}^2 = (\partial_\tau^2 - \partial_j^2 - \partial_k^2 - \partial_l^2)$, где $\tau = ct$, $m_\xi^2 = m^2 - m_\gamma^2 \xi^2$, $m = \omega_m/c^2$, $m_\gamma = \omega_\gamma/c^2$, $\xi^2 = \sum_{n=1}^4 \xi_n^2$,
Вводятся комплексные переменные $\boldsymbol{\chi} = (1 - i\hat{A}) m_\xi c \boldsymbol{\xi}$, подчиняющиеся уравнениям $\hat{A}\boldsymbol{\chi} = i m_\xi c \boldsymbol{\chi}$, где $\boldsymbol{\chi} = \{\chi_n\}$, $\boldsymbol{\xi} = \{\xi_n\}$. Оператор $\hat{A}$ ищется в виде $\hat{A} = \hat{a}_\tau \partial_\tau + \hat{a}_j \partial_j + \hat{a}_k \partial_k + \hat{a}_l \partial_l$. Тогда

$\hat{A}^2 = \hat{a}_\tau^2\partial_{\tau\tau}^2 + \hat{a}_j^2\partial_{jj}^2 + \hat{a}_k^2\partial_{kk}^2 + \hat{a}_l^2\partial_{ll}^2 + (\hat{a}_\tau\hat{a}_j + \hat{a}_j\hat{a}_\tau)\partial_{\tau j}^2 + (\hat{a}_\tau\hat{a}_k + \hat{a}_k\hat{a}_\tau)\partial_{\tau k}^2$
$+ (\hat{a}_\tau\hat{a}_l + \hat{a}_l\hat{a}_\tau)\partial_{\tau l}^2 + (\hat{a}_j\hat{a}_k + \hat{a}_k\hat{a}_j)\partial_{jk}^2 + (\hat{a}_j\hat{a}_l + \hat{a}_l\hat{a}_j)\partial_{jl}^2 + (\hat{a}_k\hat{a}_l + \hat{a}_l\hat{a}_k)\partial_{kl}^2.$
Отсюда $\hat{a}_n(n = \tau, j, k, l)$ есть матрицы Дирака
$-\hat{a}_\tau^2 = \hat{a}_j^2 = \hat{a}_k^2 = \hat{a}_l^2 = -1$, $[a_p a_q] \equiv a_p a_q + a_q a_p = 0$
в уравнениях

$$\hat{A}\boldsymbol{\chi} = im_\xi c\boldsymbol{\chi}, \quad \boldsymbol{\chi} = (1 - i\hat{A})m_\xi c\boldsymbol{\xi}, \quad \hat{A} = \hat{a}_\tau\partial_\tau + \hat{a}_j\partial_j + \hat{a}_k\partial_k + \hat{a}_l\partial_l,$$
$$\tau = ct,\ m_\xi^2 = m^2 - m_\gamma^2\xi^2,\ m = \omega_m/c^2,\ m_\gamma = \omega_\gamma/c^2,\ \xi^2 = \sum \xi_n^2. \qquad (30)$$

Обычное представление матриц Дирака,выделяющее ось l, есть
$a_\tau^{\tau\tau} = a_\tau^{jj} = -a_\tau^{kk} = -a_\tau^{ll} = 1, \quad a_j^{\tau l} = a_j^{jk} = a_j^{kj} = a_j^{l\tau} = 1,$
$-\, a_k^{\tau l} = a_k^{jk} = -a_k^{kj} = a_k^{l\tau} = i, \quad a_l^{\tau k} = -a_l^{jl} = a_l^{k\tau} = -a_l^{lj} = 1.$
Остальные $a_n^{pq} = 0$. В развёрнутом виде получаются уравнения

$$\begin{aligned}
&\partial_\tau\chi_1 + (\partial_j - i\partial_k)\chi_4 + \partial_l\chi_3 = im_\xi c\chi_1,\\
&\partial_\tau\chi_2 + (\partial_j + i\partial_k)\chi_3 + \partial_l\chi_4 = im_\xi c\chi_2,\\
&-\partial_\tau\chi_3 + (\partial_j - i\partial_k)\chi_2 + \partial_l\chi_1 = im_\xi c\chi_3,\\
&-\partial_\tau\chi_4 + (\partial_j + i\partial_k)\chi_1 + \partial_l\chi_2 = im_\xi c\chi_4,\\
&\chi_1 = m_\xi c\{\xi_1 - i[\partial_\tau\xi_1 + (\partial_j - i\partial_k)\xi_4 + \partial_l\xi_3]\},\\
&\chi_2 = m_\xi c\{\xi_2 - i[\partial_\tau\xi_2 + (\partial_j + i\partial_k)\xi_3 + \partial_l\xi_4]\},\\
&\chi_3 = m_\xi c\{\xi_3 + i[\partial_\tau\xi_3 - (\partial_j - i\partial_k)\xi_2 - \partial_l\xi_1]\},\\
&\chi_4 = m_\xi c\{\xi_4 + i[\partial_\tau\xi_4 - (\partial_j + i\partial_k)\xi_1 - \partial_l\xi_2]\}.
\end{aligned} \qquad (31)$$

Они описывают, в некотором приближении стационарные массивные поперечные волны ξ_t вокруг гдэна. Их части ξ_n можно задавать по-разному. Например ξ_1 и ξ_2 соответствуют вращению волн вдоль осей j и k, а ξ_3 и ξ_4 — обратному вращению вдоль этих осей. Определяющей переменной здесь является внутреннее поперечное поле, а не волновая функция (комплексная амплитуда волн этого поля).

Т. к. гдэн/противогдэн есть основа позитрона/электрона (см. "Частицы"), а поле ξ_t входит в их строение, то (30, 31) модельно описывают динамику каждой из этих частиц по-отдельности, но не в паре электрон-позитрон. То, что в теории Дирака [26] понимается как отрицательная масса (античастица), есть указанное выше обратное вращение. Смена знака ω меняет направление движения волны, сохраняя её энергию $|\omega|$ положительной, а не переводит частицу в античастицу и тем более не заставляет её двигаться обратно во времени.

Очевидно, что уравнения Дирака тождественны четырём уравнениям Клейна-Фока-Гордона для ξ_n. Совпадают и выводы из них. Это ещё один довод в пользу утверждения, что движение частиц определяется динамикой их внутреннего поля.

Спин гдэна Γ^3. Выше было показано, что распределение шума в гдэне (5) представимо как случайные перемещения амплитуды, имеющие вклад от "вращения" вокруг центра гдэна. Под его влиянием окружающие гдэн ГП-пары становятся переносчиками поперечного стационарного поля ξ_t, состоящего из 4-х частей ξ_n. Вращение в пространстве подобно колебанию маятника, в котором радиус вращения r заменяет период колебания $T = 2\pi/\omega$, а импульс p — энергию E. В колебании энергия квантуется умноженной на частоту удвоенной амплитудой шума $\hbar\omega$, а $\hbar\omega/2$ является неустранимой энергией. Точно также во вращении $\hbar$ становится квантом момента вращения $J = rp$, а $J_0 = \hbar/2 = 1$ — неустранимым моментом. Это и есть спин гдэна $s \equiv J_0$.

Тоже самое получается и другим путём. Энергия/импульс характеризует изменение во времени/пространстве. Тогда для соответствующего колебания $E \sim 1/T$ и $p \sim 1/r$. Отсюда для шума $ET \sim rp \sim 1 = \hbar/2 = s$.

Спин не есть подобие орбитального момента с определёнными величиной и проекцией на ось. Он имеет случайную природу, нулевую среднюю величину, конечную дисперсию и описывается 4-мя функциями χ_n (биспинором, а не спинором в уравнении Дирака), или проще — уравнениями Клейна-Фока-Гордона для одинаковых по природе независимых ξ_n. При этом уравнение Дирака естественно описывает только одну простейшую частицу (электрон или позитрон), а не обе вместе.

Следовательно размытое шумом основное колебание гдэна является причиной спина $1/2$ в частицах, имеющих своей основой 3м гдэн Γ^3 (или Π^3). Другие значения спина — производные от него. Наличие спина $1/2$ и свойство быть фермионом имеют один источник (шум гдэна), но разные его проявления — "вращение" шума и отталкивание гдэнов.

Т. о. проведённое в этом разделе исследование показало, что движение частиц есть перенос возмущения, основу которого составляет динамика внутреннего теперь квази-стационарного поперечного волнового поля, имеющего причину в шуме гдэна, точнее в общем шуме нашего мира (колебаниях физического вакуума).

Частицы

Основными элементами нашего трёхмерного мира являются 3м гдэны Γ^3, Π^3 и 1м пары ν_j, которые составлены из 1м гдэнов Γ^1_j, Π^1_j, соединённых обменными g-связями (8, 9). Свойства 1м гдэнов и нижних кварков [28, 29] совпадают, если цвета кварков [30, 31] отождествить с измерами. Тогда **нижние кварки** d_j есть противогдэны Π^1_j, нижние антикварки — гдэны Γ^1_j, **цвета кварков** — измеры $j = 1, 2, 3$, ответственные за размерности нашего пространства. Одномерные кварки не способны иметь приписываемый им спин 1/2, т. к. для этого требуются 2м или 3м гдэны.

В адронах [32] кварки связаны глюонами [31] также, как Γ^1_j и Π^1_j связаны обменными g-связями (8, 9) в Γ^3, Π^3 и ν_j. Следовательно **глюоны** есть g-связи. Но в общем случае они не кванты волн. Волна есть перенос через соседние точки. А в шуме многомерных g-связей каждый Γ^1_j связан со всеми $\Gamma^1_{i\neq j}$. Здесь нет волн. Исключением являются 3м гдэны. В них все Γ^1_j оказываются соседями, что позволяет ввести представление о глюонах как квантах волн в "цветовом пространстве" из трёх точек.

Гдэн Γ^1_j можно представить имеющим две свободные g-связи для взаимодействий с гдэнами других измеров. Если считать, что во взаимодействии с противогдэном своего измера участвуют обе связи, то получим соответствие представлениям о взаимодействиях посредством глюонов.

Обмены между Γ^1_j и $\Gamma^1_{i\neq j}$ разных измеров дают 6 двухцветных глюонов. Обмены между Γ^1_j и Π^1_j одного измера дают 3 бесцветных глюона. Однако в квантовой хромодинамике принимаются лишь два из них, чтобы общее число сортов глюонов совпало с размерностью присоединённого представления группы $SU(3)$, к которой их привязывают. Считается, что третий бесцветный глюон зависит от двух других и не должен наблюдаться на опыте. В уравнениях же (8, 9) три обмена η_j есть действующие в разных измерах независимые шумы. Они все должны учитываться. Не видно причин, чтобы отказываться от третьего бесцветного глюона.

Амплитуды Γ^3 и Π^3 втрое больше амплитуд Γ^1 и Π^1, что совпадает с соотношением зарядов электрона и нижних кварков. Если заряды частиц определяются амплитудами гдэнов, то **электрон** e^- в своей основе О^-_e имеет противогдэн Π^3, а позитрон e^+ — гдэн $\text{О}^+_e = \Gamma^3$. Гдэны дают им лишь точку пребывания, а строение частиц определяется окружающими их дворами Д^-_e и Д^+_e из ξ-полей, наделяющих частицы массой.

Аннигиляция электрона и позитрона не есть их превращение в фотоны. Гдэн и противогдэн этих частиц, в зависимости от условий сближения, объединяются в эфирон или нейтральную частицу, что сопровождается излучением электроволн. В обратном процессе сильное электрополе разрушает эфирон, а выделившиеся Γ^3 и Π^3 образуют вокруг себя дворы массивных ξ-полей и становятся электроном и позитроном.

В (8, 9) представлены только линейные g-связи. Но в КХД глюонные взаимодействия нелинейны и требуют учёта корреляций (7) более высокого порядка. Следующими идут **обмены между g-связями** (глюонами). Для их учёта в (8, 9) добавляются произведения шумов

$$
\begin{aligned}
&S_j^\Gamma = \bar S_j^\Gamma + \varepsilon_j + gS_j^\Gamma \sum_{i=1}^3 \eta_{ji}(1+g_n\sum_{k,l=1}^3 \tau_{ij,kl}\eta_{kl})S_i^\Gamma, \quad \tau_{ij,kl}=-\tau_{kl,ij}.\\
&S_j^\Gamma = \bar S_j^\Gamma + \varepsilon_j + g[\eta_j(1+g_n\tau_j\theta_j)+\theta_j(1-g_n\tau_j\eta_j)]S_j^\Gamma S_j^\Pi, \qquad (32)\\
&S_j^\Pi = \bar S_j^\Pi + \varepsilon_j - g[\eta_j(1+g_n\tau_j\theta_j)+\theta_j(1-g_n\tau_j\eta_j)]S_j^\Gamma S_j^\Pi,
\end{aligned}
$$

Здесь $\tau_{ij,kl}$ и τ_j — единичные шумы обмена между глюонами. При сильной нелинейности $g_n \sim g$ существует вероятность скоротечного разрыва g-связей с их переключением на другие кварки, имеющие в это время и в этом месте такие же временно разорванные g-связи.

Одноместные пары $\nu_j = \Gamma_j^1 gg\Pi_j^1$ измеров j=1,2,3, из-за их противофазных колебаний, являются безамплитудными (без заряда) 1м сочетаниями, но с внутренней энергией колебаний. Единственными частицами, на которые они похожи, являются **нейтрино** [33]. К ним добавляются 2м $\nu_{jk} = \Gamma_j^1 g\Pi_j^1 g\Gamma_k^1 g\Pi_k^1 g$, 3м $\nu^3 = \Gamma_1^1 g\Pi_1^1 g\Gamma_2^1 g\Pi_2^1 \Gamma_3^1 g\Pi_3^1 g$ и более длинные сочетания. С ростом длины цепей растёт вероятность их распада и меньшеет их число. Между ними должны быть переходы на основе нелинейного обмена g-связями, ведущие к установлению детального равновесия. Составленную из нейтрино часть среды нашего мира можно назвать **нейтр** (N). Совокупность эфира и нейтра — **эфней** (ЭN).

Пары гдэнов разных измеров, связанные одной g-связью, имеют удвоенные амплитуды и две свободные связи. Они похожи на антикварки $\bar d_j$ с двойным зарядом. Это **верхние кварки** $u_j = g\Gamma_{j+1}^1 g\Gamma_{j-1}^1 g = \bar d_{j+1}\bar d_{j-1}$ и их антикварки $\bar u_j = g\Pi_{j+1}^1 g\Pi_{j-1}^1 g = d_{j+1}d_{j-1}$.

Полученные сочетания одноместных гдэнов (кварков) вместе с фотонами γ образуют **первое поколение частиц**:
$d_j = \Pi_j^1,\ \bar d_j = \Gamma_j^1,\ u_j = g\Gamma_{j+1}^1 g\Gamma_{j-1}^1 g,\ \bar u_j = g\Pi_{j+1}^1 g\Pi_{j-1}^1 g,\ \nu_j = \Gamma_j^1 gg\Pi_j^1,$
$e^{+-} = \text{О}_e^{+-} + \text{Д}_e^{+-}, \quad \text{О}_e^+ = \Gamma_1^1 g\Gamma_2^1 g\Gamma_3^1 g, \quad \text{О}_e^- = \Pi_1^1 g\Pi_2^1 g\Pi_3^1 g,\ \gamma.$
Они самые лёгкие, содержат наименьшее число связанных глюонами

кварков и не распадаются. Они первыми выделились из слабеющего шума. Сила их g-связей соответствует уровню шума при их рождении и является наибольшей среди остальных взаимодействий. Поэтому, как показано в квантовой хромодинамике, они практически не бывают свободными, объединяя кварки в замкнутые соединения.

Следующие поколения образуют более тяжёлые частицы с внутренним пространственным строением. Согласно данным о строении частиц [34], все они включают в себя кварки, но имеют намного большие, чем у них, массы. Следовательно кварки составляют их основу О, дополненную окружением (**двор, Д**), которое состоит из поляризованных эфиронов с увеличенным, по сравнению с эфиром, расстоянием ($r > r_0$) между ними и нейтринной части разной объёмной плотности.

Положительный пион π^+ имеет основу $\text{О}_\pi^+ = u\bar{d} = \text{О}_e^+$, совпадающую с основой позитрона. Такие же основы имеют все **положительные частицы**. Они разнятся только дворами. **Отрицательные частицы** имеют основу электрона О_e^- и разные дворы. Нейтральный пион имеет основу $\text{О}_\pi^0 = u\bar{u} + d\bar{d}$, сводящуюся к паре $\Gamma^3\xi\Pi^3$ (гдэн и противогдэн, расположенные на расстояние большем расстояния r между эфиронами и связанные полем поляризации). Возможно все **нейтральные частицы** имеют подобные основы и разные дворы, с которыми связаны их различия. Существование частиц поддерживается реакциями обмена внутри дворов с перескоками g-связей (9). Они есть динамические и статистические объекты, имеющие сложное строение.

Условность понятия спина частицы. Т. к. в центре заряженных пионов расположены гдэны Γ^3 или противогдэны Π^3, то π^+ и π^- должны иметь спин 1/2, а не нулевой, как сейчас принято. Спин 0 относительно центра частицы может иметь нейтральный пион π^0, если составляющие его основу Γ^3 и Π^3 обращаются вокруг его центра. При этом сами Γ^3 и Π^3 имеют спин 1/2. Эти же рассуждения относятся и к бозонам слабого взаимодействия W^+, W^-, Z^0, которым приписан спин 1. Столь же искусственным является понятие единичного спина фотона. Для всех этих частиц целый спин вводится, чтобы сделать их бозонами — переносчиками взаимодействия. Кварки Γ_j^1 и нейтрино ν_j не имеют спина вследствие их одномерности. Только 2м и 3м нейтрино могут иметь спин 1/2.

Протон имеет основу $\text{О}_p^+ = uud = \Gamma_1^1 g \Gamma_2^1 g \Gamma_3^1 g \Gamma_1^1 g \Pi_1^1 g = \text{О}_e^+ \nu = \text{О}_e^+$, где нейтрино ν считается частью нейтринного двора. Она сводится к основе позитрона, связанной с нейтринной частью двора реакциями обмена. Это отражается в реакциях с участием протона $p\nu = e^+ 2\nu, p\nu =$

$ne^+, pe^- = n\nu, n = pe^-\nu$, которые всегда содержат нейтрино.

Нейтрон имеет основу $\text{О}_n = udd = \nu_{ij} = \Gamma^3\xi\Pi^3$ и строение, подобное протону или антипротону, но более сложное [35]. Внутри двора вокруг массивного центра, содержащего Γ^3, вращается Π^3. При этом вклад в спин нейтрона вносит лишь расположенный его центре гдэн, что даёт спин 1/2 относительно этого центра.

Имеются два взаимодействия гдэна с окружающей средой: γ-потенциал (12), приводящий к ξ-полю и дающий массу частицам, а также связывающий гдэны g-обмен (32). Влияние первого преобладает в эфире, а второго — в нейтре. При нелинейном g-обмене гдэна Γ^3 с нейтрино (32) появляется возможность смены их мест, что должно вызывать случайные перемещения гдэна в нейтре.

Глюонный g-обмен происходит при достаточной для него плотности числа нейтрино в пространстве. Если эта плотность уменьшается, то ближайшая к гдэну и связанная с ним часть нейтра сохраняет начальные плотность и g-обмены. Образуется единая система, которая может быть устойчивой. Блуждания гдэна становятся ограниченными в пространстве. Возможно так рождались протоны и нейтроны при уменьшении плотности числа нейтрино в расширяющейся вселенной.

Из опытов [35] следует, что нуклоны имеют похожие пространственные распределения плотностей массы и заряда. Они убывают от сердцевины размером $\sim 10^{-16}$ м до границы $\sim 10^{-15}$ м, что много больше расстояний между эфиронами $r \sim 10^{-22}$ м. Предположительно это есть часть двора нуклонов. В протоне заряд не находится в его центре, а распределён по объёму на расстояния от центра много большие r. В нейтроне имеются области положительного и отрицательного заряда. Значит он содержит гдэн и противогдэн. На это указывает также распад нейтрона на протон, электрон и антинейтрино (нейтрино).

Дворы нуклонов существуют вместе с основами от их рождения в соответствующее время развития вселенной. Они должны нести в себе отпечаток среды того времени. Сейчас они являются переходной областью от основы через остаток среды их рождения к современной среде вселенной, скрывающийся за "пустым" пространством. Нейтринные дворы других тяжёлых частиц определяются условиями их рождения в соответствующих реакциях. Причину масс тяжёлых частиц и их распада следует искать в их дворах.

Все тяжёлые частицы описываются по схеме основа-двор. Их основы составлены из 3м гдэнов Γ^3_j или/и противогдэнов Π^3_j. Вводить разнообразные кварки и глюоны нет необходимости. Достаточно 1м гдэнов Γ_j^1, противогдэнов Π_j^1 и одинаковых g-связей между ними. Различия частиц связаны со строениями дворов. Бозоны слабого взаимодействия и мезоны не выделяются из других частиц, кроме своего участия в образовании ядерной материи. Строение мюонов и таонов не имеет качественных отличий от строения адронов.

Гдэн и противогдэн лишь условно имеют одно место, а по сути они есть гдэны разнесенные на половину пространства (полоборота по фазе). Если среды в этих местах разные, то взаимодействие гдэнов с ними тоже будет разным. Тогда и частицы, основанные на таких гдэнах могут быть разными. Т. к. протон и антипротон основаны на гдэне и противогдэне, то полной симметрии между ними может и не быть.

В частицах с дворами **различие фермионов и бозонов условно**. Строго фермионами являются только гдэны вследствие их γ-отталкивания (12), не позволяющего им быть в одном месте. Бозонами являются только кванты ξ-волн, т. к. они свободно проходят один сквозь другой. Частицы, содержащие гдэны и ξ-поля, не могут быть только фермионами или бозонами, хотя возможно преобладание того или иного свойства.

О поле Хиггса. Для его существования требуется отрицательный квадрат массы $\omega_m^2 < 0$ и его очень большой нелинейный рост с увеличением поля Хиггса. Однако при $\omega_m^2 < 0$ эфир переходит в ГП-плазму, в которой невозможны поляризация и массивные ξ-поля. Поэтому сомнительно как существование определяемых этим полем бозонов Хиггса и Намбу-Голдстоуна, так и связывания с ними масс частиц.

Массы частиц (кроме глюонов, которые не являются частицами, и нейтрино) в движении M и покое m определяются частотами поперечных волн поляризации (22) $\omega^2 = \omega_m^2 + c^2q^2 :\ M = \omega/c^2$, $m = \omega_m/c^2$. Они зависят от расстояния r между эфиронами и частоты линейных колебаний ГП-маятника ω_γ. Энергия покоя массивной волны ω_m есть импульс колебания гдэна и противогдэна в ГП-паре с учётом влияния соседних пар, а ω_m^2 — его внутренняя энергия. Она складывается из внутренней энергии ω_γ^2 колебания свободного ГП-маятника и уменьшающего её влияния соседей, выраженного в виде переноса. При большом переносе вся энергия ГП-маятника может уноситься из ГП-пары, образуя волну с нулевой массой покоя. При малом переносе расходуется только часть этой энергии, и волна остаётся массивной.

В эфире (среда нашего мира) расстояние между эфиронами обеспечивает существование лишь безмассовых волн поляризации $\omega_m = 0$, поперечная часть которых является электроволной. Внутри массивных частиц влияние их основы (гдэн или противогдэн) увеличивает r и создаёт стационарное массивное поперечное ξ-поле, которое определяет движение частиц. Все массы покоя связаны с частотой ω_γ и выражаются через неё. Т. к. ω_γ есть наибольшая частота колебаний гдэнов в ГП-парах, то связанная с нею "масса"$m_\gamma = \omega_\gamma / c^2$ тоже наибольшая. Но она недостижима из-за отсутствия пар вне ГП-среды. Т. о. не поле и бозон Хиггса, а **ГП-маятник есть источник масс всех частиц** кроме нейтрино.

Динамика гдэнов и ГП-пар (кварки, нейтрино и эфироны) не определяется полем поляризации, а определяет его. Для них нет смысла вводить понятие массы, как меры инерции. Но можно, хотя и необязательно, вводить массу, как источник поля тяготения.

Тяготение

Чётная часть U_G потенциала взаимодействия гдэнов через шум (10) вызывает их отталкивание и создаёт напряжение в среде нашего мира. А неоднородности расположения элементов деформируют среду (эфир).

Пусть в эфире расположен какой-либо нейтральный объект из частиц. Он отталкивает ближайшие эфироны, которые передают отталкивание дальше. Расстояние r_0 между эфиронами меняется на $r_0 + h$, $h < 0$ — эфир сжимается за счёт растяжения в центре отталкивания. При этом по объёму область сжатия много больше области растяжения. Изменение расстояния есть вектор $\mathbf{h}$, направленный по радиусу от объекта влияния. Поле деформации эфира определяется суммой этих векторов.

Таким же свойством обладает поле тяготения в теории Эйнштейна [3]. Их можно отождествить, если за потенциал поля взять изменение расстояния между эфиронами $\mathbf{h}$. Тогда **поле тяготения есть часть деформации эфира**. Это подтверждает метрический характер гравитации Эйнштейна и даёт ему обоснование.

Электроволны и частицы в поле тяготения. Их свободное движение относительно эфира есть перенос возмущения ξ-поля, зависящий от расстояний между эфиронами $r_i = r_0 + h_i$ вдоль осей-измеров $i = j, k, l$. В сжатом эфире соседним эфиронам передаётся больше энергии, что увеличивает скорости переноса.

Вектор скорости электроволны $\mathbf{c}$ меняет свои величину и направление. Вместе со скоростью меняется частота. В одномерном случае

$\omega(r_0 + h) = c(r_0 + h)q = (c + d_r c \cdot h)q = \omega(r_0)[1 + (d_r c/c)h]$, $c = c(r_0)$. Т. к. $d_r c < 0$, то скорость и частота электроволны в поле тяготения ($h < 0$) растут. Электроволна ускоряется в сторону большего поля.

Движение и свойства частицы, как пакета поперечных волн, определяются уравнением (23) $\omega^2 = \omega_m^2 + c^2 q^2$, в котором частота колебаний в эфироне (17) $\omega_m^2 = \omega_\gamma^2 - 4c^2 - 2c_l^2$. В сжатом тяготением эфире, по сравнению с несжатым, частоты ω_m и ω вместе с массами частицы в покое $m = \omega_m/c^2$ и движении $M = \omega/c^2$ становятся меньше, а скорость $V = c^2 q/\omega$ и отношение масс $M^2/m^2 = \omega^2/\omega_m^2 = 1 + c^2q^2/\omega_m^2$ — больше. Вектор скорости $\mathbf{V}$ меняет свои величину и направление.

Т. к. ускорение электроволны или частицы пропорционально $\mathrm{grad}\, h_i$, то $\mathbf{h}$ действует как вектор потенциала поля тяготения, имеющий три параметра h_i. Он меняет метрики каждой оси, а через них кривизну пространства и метрику времени, определяемую частотой $\omega(\mathbf{h})$ волнового пакета. Если не замечать эфир, то движение электроволны или частицы происходит как-бы в кривом пустом пространстве-времени.

Уравнения поля тяготения в эфире можно найти. Однако из-за его слабости (10) скорость переноса поля тяготения σ крайне мала по сравнению со скоростью света $c: \ \sigma^2/c^2 \sim U_G/U_\gamma \sim S_u/S_0 \lesssim 10^{-50}$.

Деформация эфира $\mathbf{h}$ имеет две части, обусловленные двумя причинами. Это $\mathbf{h}_G$, порождённая чётной частью U_G потенциала взаимодействия гдэнов через шум (10), и $\mathbf{h}_\xi$, нелинейно порождённая переменным электрополем $\boldsymbol{\xi}$ (18). Их соотношение для частиц (см. "Среда мира") $h_G \ll h_\xi \ll \xi: \quad h_G/h_\xi \sim U_G/U_\gamma, \quad h_\xi/\xi \sim \xi/r$. Малость h_G обуславливает известную слабость тяготения, которое только для огромного и электронейтрального множества частиц способно создавать заметные поля.

Согласно уравнениям (18) h_G-поле влияет на электроволну и может переноситься вместе с ней. Но оно крайне мало. А нелинейность приводит к зависимости переносимого поля от параметров переносящей его электроволны, что затрудняет предсказание итога этого переноса. Тогда наблюдавшаяся в опытах [27] "гравитационная волна, сопровождаемая электроволной", есть неотделимое от электроволны h_ξ-поле.

Вещество является электронейтральным лишь для пространственных разрешений много больше размера атомов. На меньших масштабах всегда существуют сильные переменные электрополя. А там где нет частиц обязательно присутствует реликтовое излучение. Они вполне способны перестраивать приблизительно со скоростью света поля тяготения движущихся масс, что является необходимым условием для вывода теории гравитации Эйнштейна. Гравитоны, как переносчики поля тяготения, настолько слабы, что их можно не учитывать. В итоге остаётся квазипостоянное поле тяготения массивных тел, которое при их движении надо подправить на нелинейную перестройку электрополем.

Гравитационное поле и масса тел пропорциональны числу частиц в них. Отсюда следует пропорциональность инерционной и гравитационной масс, или их равенство в соответствующей системе единиц.

Очень сильное поле тяготения вызывает значительное уменьшение расстояния между эфиронами, ведущее к фазовому переходу эфира в ГП-плазму. В ней нет поля поляризации, следовательно отсутствуют электроволны и частицы. Эта область выглядит как чёрная дыра. Тогда можно предположить, что **чёрные дыры** есть области ГП-плазмы, образовавшиеся в эфире под действием сильного поля тяготения.

Оценка величины основной частоты. За надшумную энергию гдэна берётся обычное значение энергии кварка $\sim 10^{-1}$ Эв, которое считается порядка энергии шума. Но шум возвышается над плато основания, которое на ~ 46 порядков его мощнее. Тогда из энергии гдэна $\hbar\Omega = 7 \cdot 10^{-16}\Omega \sim 10^{45}$ Эв следует оценка основной частоты $\omega \sim 10^{60}$ Гц.

Эфир абсолютен потому что находится в абсолютном пространстве мест гдэнов. Но наблюдатель или прибор могут двигаться только с составляющими тела частицами, которые являются возмущениями эфира. В сопровождающей их системе отсчёта групповая скорость массивной волны вместе с импульсом кванта (волновым вектором) становятся нулевыми, а частота и масса уменьшаются до значений состояния покоя. Скорости и импульсы квантов других частиц, включая фотоны и исключая нейтрино, отсчитываются от нуля. Т. е. скорость частицы всегда меньше предельной скорости переноса (света), а скорость фотона равна ей. Следовательно в любой движущейся с наблюдателем системе отсчёта скорость света постоянна и все физические процессы протекают одинаково — движение относительно. Наш **мир есть возмущение эфира** и потому он относителен. Абсолютность эфира скрыта за относительностью мира.

Поле тяготения относительно. Массивные тела являются возмущениями абсолютного эфира, а поля тяготения подстраиваются под их движение с помощью электрополя. Весь этот процесс относителен, что позволяет использовать теорию гравитации Эйнштейна.

Нейтрино абсолютно, т. к. состоит лишь из пар гдэнов и противогдэнов без участия ξ-поля и не является возмущением эфира. **Эфней**

абсолютен как сумма абсолютных нейтра и эфира. Т. о. нейтрино является представителем абсолютной среды в нашем относительном мире.

Стихии и уровни материи

Состояние среды нашего мира (эфир) зависит от расстояний между эфиронами и их поляризации. В невозмущённом состоянии, когда поляризация эфиронов отсутствует, гдэны и противогдэны в них совмещены. Их сумма является шумом и не имеет структуры. Из общепринятых стихий (огонь, вода, воздух, земля) этому больше всего соответствует бесструктурная стихия огня. В возмущённом состоянии эфир является промежуточной средой между ГП-плазмой, как ионизованным газом, и ГП-твердью. Тогда ему соответствует стихия воды. Остаётся ГП-плазму и ГП-твердь отождествить со стихиями воздуха и земли. Окончательное **соответствие состояний эфира и стихий**: Шум есть огонь, поляризованный эфир — вода, ГП-плазма — воздух, ГП- твердь — земля.

Шумы бывают разными. Это всеобщий шум Всего, неопределённой шум на основной единичной частоте (сумма колебаний бо́льших частот), его бесконечное разбиение на независимые шумы конечных дисперсий, их изменение во времени до современного шума и шум суммы гдэна и противогдэна в эфиронах. Каждому из них можно поставить в соответствие свою особую стихию огня. Так утверждается **разнообразие огня**.

Шум не беспорядочен, а является проводником взаимных влияний нашего мира и других миров. Это переносится на стихию огня. Шум является основой из которой рождаются миры и в которую они возвращаются. Через огонь поддерживается надшумность миров, связанных в единую цепь существования и жизни. Через шум осуществляется взаимодействие внутри каждого мира. **Стихия огня есть основа миров**, необходимое условие их существования и развития.

Проведённое исследование строения нашего мира позволяет выделить **семь уровней материи**, в которых каждый следующий является основой и причиной предыдущего:
1. Плотная материя: Звёзды, планеты, предметы и тела построены из молекул, молекулы — из атомов, атомы — из частиц.
2. Поле поляризации эфира. Оно состоит из массивной части внутри частиц и безмассового электрополя. Они определяют плотную материю.
3. Поле деформации эфира: Свойства полей поляризации зависят от рас-

стояний между эфиронами — метрики эфира, включая поле тяготения.
4. Эфироны: Метрика эфира обусловлена их взаимодействием через шум.
5. Трёхмерные гдэны: Эфироны есть пара трёхмерных гдэнов и противогдэнов, с которых начинается наше трёхмерное пространство.
6. Одномерные гдэны: Трёхмерные гдэны собраны из одномерных гдэнов, связанных корреляционными g-связями.
7. Мен — всё, которое ничто (Пустота, Абсолют, Единое, Невыразимое, ...), объединяющее бытие и небытие. В нём все миры, включая наш, связаны в единую самоуправляемую цепь вечной жизни.

Похожие уровни приняты в эзотерике и теософии для описания строения человека [36]:
1. Физическое тело(Стхула шарира).
2. Эфирный двойник (Линга шарира).
3. Астральное тело (Кама-лока. животная душа).
4. Ментальное тело (низший ум, рассудок).
5. Причинное тело (кармическое, высший ум).
6. Тело блаженства (Буддхи, просветление, духовная душа).
7. Атма (Атман есть Брахман — вечная, неизменная духовная сущность, осознающий Абсолют, который отождествляется здесь с абсолютным бытием — Брахманом).

Тогда:
1. Плотное тело строится из частиц.
2. Эфирное тело — поле поляризации эфиронов. Оно обеспечивает и определяет плотные тела.
3. Астральное тело (желаний) — деформация эфира. Желания притягивают. Также действует поле тяготения.
4. Ментальное тело — эфироны. Они задают схему (матрицу) для построения следующих уровней.
5. Причинное тело — трёхмерные гдэны, взаимодействие которых определяет строение и движение мира.
6. Тело блаженства— одномерные гдэны, как основные строительные кирпичики мира.
7. Атма— Всё, которое ничто.

Итоги

В физике существует представление о "теории всего" как цели, к которой надо стремиться через обобщение и объединение уже известных теорий взаимодействий и строения материи (существования частиц). Предлагаемая здесь работа также сделана ради этой цели с надеждой на её достижение, но другим путём. Вместо дальнейшего отвлечения и усложнения математических орудий исследований, упор сделан на поиске относительно простого основания физики.

Такой выбор требует соответствующего ему названия предлагаемой здесь теории. Оно должно быть похоже на общепринятое название "теория всего" и отличаться от него. Такими свойствами обладает выражение **панория**. Оно составлено из двух древнегреческих слов: "пан" — всё и "теория" от которого взята вторая половина названия. В проведённом исследовании только начато вхождение в обширную область этой теории. Основы панории предлагаются и исследуются с помощью простейших доступных моделей и надеждой на их дальнейшую более полную разработку.

Начало работе полагает утверждение о **всеобщности энергии**, понимаемой как скорость изменения. Изменение, представленное через переменные действие-длительность, принимается за основу всего сущего.

Стационарные повторы изменения выражаются через гармоники, для которых введено **место**. Гармоника действие-энергия названа **гдэн**, а противофазная ей — **противогдэн**. Гармоника становится основным элементом для описания материи и заменяет материальную точку.

Всё существующее (Всё) представлено в множестве гармоник одной частоты через их среднюю линию и шум колебаний. **Шум** берётся за основное состояние нашего мира.

Устойчивая структура мира построена из надшумных гдэнов, возникавших при ослаблении шума с сохранением его флуктуаций. Корреляций между прежде независимыми шумами разных измерений привели к существованию трёхмерных (3м) гдэнов Γ^3 и противогдэнов Π^3, составленных из 1м Γ_j^1, Π_j^1 каждого измерения j. Гдэны Γ_j^1 тождественны нижним кваркам d_j. Связи между измерами известны как глюоны.

Взаимодействие гдэнов через шум обуславливает появление полей поляризации, включая известное электрополе и поле тяготения.

Пространство нашего мира есть 3м пространство мест гдэнов. Оно ограниченно, замкнуто на себе и имеет материальное основание. **Среда**

нашего мира состоит из ослабленного шума, надшумного основания и возвышающихся над ним частей надшумных гдэнов.

Надшумные части 1м гдэнов (кварки) собраны в элементы среды и отдельные частицы. Связанные γ-взаимодействием **ГП-пары** составили твёрдую среду **ГП-твердь**, а несвязанные — плазмообразную **ГП-плазма**. Переходная между ними среда есть основа нашего мира **эфир** (Э). Он состоит из эфиронов э — ГП-пар. Другая часть среды составлена из нейтрино и названа **нейтр** (N). Их совокупность — **эфней** (ЭN). Предполагается, что **эфир есть 3м поверхность в 4м ГП-среде**, разделяющая в ней ГП-плазму и ГП-твердь.

Трёхмерные состояния ГП-плазмы и ГП-тверди представлены в эфире редкими вкраплениями. Чёрные дыры состоят из ГП-плазмы, а внутри частиц присутствует ГП-твердь.

Предложена модель среды нашего мира. Найдены уравнения динамики её поляризации и дисперсионное. Волны имеют поперечную и продольную составляющие. Но продольные волны намного слабее поперечных из-за более слабого источника внутри частиц и ими можно пренебречь.

Электрическое поле есть поляризация эфиронов. Электромагнитные волны есть безмассовые поперечные волны поляризации эфира.

Вокруг гдэнов в эфире существует ξ-поле поляризации эфиронов, которое входит в состав частиц. Это стационарное поперечное **массивное ξ-поле**, дающее частицам массу и кулоново электрополе.

Поляризация описывается уравнением Клейна-Фока-Гордона, из которого для движущейся частицы выводятся нелинейные уравнение Шрёдингера, его обобщение до любых скоростей и уравнения Дирака (при другом понимании). **Волновая функция** есть амплитуда колебаний гдэнов в эфироне. Масса и движение тел имеют полевую природу.

Трёхмерные гдэны Γ^3 и противогдэны Π^3 составляют основы позитрона и электрона. Связанные корреляцией пары $\Gamma^1_j g \Pi^1_j$ (кварк-глюон-антикварк) измеров j есть 1м электронные нейтрино. Пары гдэнов (противогдэнов) $u_j = \Gamma^1_{j+1} g \Gamma^1_{j-1}$ разных измеров есть 2м верхние кварки u_j.

Частицы первого поколения построены из гдэнов (кроме фотонов). В строение позитрона и электрона входят дворы из ξ-полей.

Все массивные частицы, кроме нейтрино, содержат лёгкие **основы** и окружающие их массивные **дворы**, которые состоят из полей поляризации эфиронов и нейтринной части. Дворы долгоживущих протонов сохраняют отпечаток среды вселенной, бывшей при их рождении.

Поле тяготения является частью поля деформации (метрики) эфира. Его потенциал описывается изменением расстояния между эфиронами. Показано распространение электроволн и частиц в нём. Волны тяготения существуют, но их влияние пренебрежимо мало. Остаётся только векторное поле тяготения тел, которое при их движении перестраивается с помощью электрополя.

Эфир и нейтр абсолютны. Мир частиц, полей и тел относителен.

Показано соответствие четырёх стихий мира и состояний ГП-среды. Выделено семь уровней материи, которые совпадают с уровнями строения человека в древне-индийских учениях и современной эзотерики.

Необходимым условием существования и развития является **бесконечная цепь взаимодействующих живых миров**.

Таким образом теории современной физики могут быть выведены из представления всего существующего в виде переменного действия.

Эта статья — новое изменённое издание работ [37].
Почта: panory@bk.ru.

Список литературы

[1] E. Whitteker, A history of the theories of aether and electricity. Thomas Nelson and sons Ltd. (1910, 1953). Э. Уиттекер, История теории эфира и электричества. РХД, ИКИ, Москва, Ижевск (2001, 2004).

[2] A. Einstein, Ann.phis., **17**, 891 (1905). А.Эйнштейн, Собрание научных трудов, **1**, 7. Наука, Москва. (1965).

[3] A. Einstein, Ann.phis., **49**, 769 (1916). А.Эйнштейн, Собрание научных трудов, **1**, 452. Наука, Москва. (1965).

[4] W. Heisenberg, Zs. phys., **33**, 879 (1925).

[5] E. Schrödinger, Annalen der Physik, **79**, 361, 489 (1926).

[6] A. Einstein, Ather und Relativitätstheorie. Verlag von Julius Springer. (1920). А.Эйнштейн, Собрание научных трудов, **1**, 682. Наука, Москва. (1965).

[7] P. A. M. Dirac, Proc. R. Soc. Lond. A., **126**, 360 (1930).

[8] Гермес Трисмегист и герметическая традиция Запада. Составил К. Богуцкий. Киев: Ирис. ISBN 966-7068-06-4, Москва: Алетейа, 1998. ISBN 5-89321-03-1.

[9] Д. Странден, Герметизм. Санкт-Петербург: Издание А.И.Воронец, 1914.

[10] Кибалион //Сакральный мистицизм Запада. Герметическая философия. Москва: Беловодье, 2007. ISBN 978-5-93454-082-2.

[11] Ригведа, Том 3 (Мандала 10.129. Космогония). Москва: Наука, 1999.

[12] Упанишады. Москва: Наука, 1967.

[13] Сиддха-сиддханта паддхати. Москва: Международный натха-йога центр, 2015. ISBN 978-5-91680-005-0.

[14] В.П.Андросов. Учение Нагарджуны о Срединности. Москва: Восточная литература, 2006. ISBN 5-02-018488-8.

[15] Дао-Дэ-Цзин //Ян-Хин-Шун. Древнекитайский философ Лао-Цзы и его учение. Москва, Ленинград: издательство АН СССР, 1950.

[16] Философы из Хуайнани. Хуайнаньцзы.// Философское наследие, том 135. Москва: Мысль, 2004. ISBN 5-244-00984-2.

[17] А.М. Ляпунов, Записки Академии наук по физ.-мат. отделению, серия 8. **12**-5, 1. (1901). Собрание сочинений **1**, 161. Москва: Издательство АН СССР, (1954).

[18] В.С. Пугачёв, Теория случайных функций. Госиздатфизматлит, Москва (1950).

[19] В.С. Королюк, Н. И. Портенко, А.В. Скороход, А. Ф. Турбин, Справочник по теории вероятности и математической статистике. Наука, Москва (1985).

[20] R. S. Jr. Van Dyck, P. B. Schwinberg, H. G. Dehmelt. Phys. Rev. Lett. **59**, 26 (1987). Х. Демельт, УФН. **160**, 12, 129 (1990).

[21] A. Einstein, Sitzungsber.preuss. Akad. Wiss., **1**, 142 (1917). А.Эйнштейн, Собрание научных трудов, **1**, 601. Наука, Москва. (1965).

[22] O. Klein, Zeitschrift für physik **37**, 895 (1926).

[23] V. Fock, Zeitschrift für physik **39**, 226 (1926). В. А. Фок, УФН, **180**, 874 (2010).

[24] W. Gordon, Zeitschrift für physik. **40**, 117 (1926).

[25] С. И. Пекар, ЖЭТФ **16**, 341 (1946).

[26] P. A. M. Dirac. Proc. R. Soc. Lond. A. **117**, 610 (1928).

[27] B. P. Abbott et al. (LIGO and Virgo Scientific Collaborations), Phys. Rev. Lett. **116**, 061102 (2016).

[28] M. A Gell-Mann, Physics Letters, **8**, 214 (1964).

[29] Gн. Zweig, CERN Report № 8182/TH, 401 (1964).

[30] N. Bogolubov, B. Struminsky, A. Tavkhelidze, JINR Preprint D-1968, Dubna (1965).

[31] M. Y. Han, Y. Nambu, Phys. Rev., Ser. B. **139**, B1006 (1965).

[32] L. B. Okun, in Proceedings of Intern. Conf. on High-energy Physics, CERN (1962), 845.

[33] W.E. Pauly, in Theoretical physics in the twentieth century. Ed. by M. Fierz and. V. F. Weisskopf, Interscience Publishers Inc., Ltd. New York, London (1960). Теоретическая физика XX в.. Иностранная литература, Москва (1962), 386.

[34] Элементарные частицы. "Физ. энцикл. словарь". Сов. энциклопедия, Москва (1984), 896.

[35] R.Hofstadter, Science, **136**, 1013 (1962). Р. Хофштадтер, УФН, **81**, 185 (1963).

[36] A. Besant, Ancient Wisdom. Adyar, Madras, India: Theosophicall publishing house, (1897). А. Безант, Древняя мудрость. Москва: Свет, 2019. ISBN 978-5-413-01903-0.

[37] А. Н. Пан, Вехи панории. Действие, как основа материи, пространства, мира. https://doi.org/10.24108/preprints-3111976 (2020).