

ЭНЕРГОДИНАМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ПОЛЯ

Проф. В. А. Эткин, научный центр
Тольяттинского гос. университета,
Советник проректора по науке

ENERGODYNAMIC FIELD THEORY

Prof. V. Etkin, Scientific Center of the
Togliatti State University (Russian Federation)

Аннотация

Статья предлагает теорию единого силового поля, основанную на признании неизбежности возникновения колебаний в неоднородном поле плотности «первичной» формы материи («предвещества»), именованной ранее эфиром. Показано, что энергия этих колебаний равна произведению вовлечённой в это движение массы на квадрат скорости света, а неоднородность её распределения порождает всепроникающее гравитационное поле, пропорциональное градиенту плотности предвещества. Найдена соответствующая этому близкодействующая (полевая) форма закона гравитации, которая вскрывает принадлежность гравитации к наиболее «сильным» взаимодействиям и предсказывает возникновение в сплошных средах сил как притяжения, так и отталкивания. Учёт предвещества как неперемного компонента любой материальной системы в законе сохранения энергии позволяет рассматривать процессы его превращения в обычное вещество как самопроизвольный фазовый переход в изолированной системе типа Вселенной в целом. Полученная на этой основе наиболее детальная форма закона сохранения энергии предсказывает существование новых видов взаимодействия и новых соотношений взаимности между напряжённостями и импульсами различных силовых полей. Из них следует, что любые силовые поля являются частным случаем гравитационного поля и порождены неравномерным распределением в пространстве их энергоносителей. Это позволяет получить универсальный закон взаимодействия, сила которого определяется градиентом плотности соответствующей формы энергии. Это делает предвещество истинным «топливом» Вселенной, а гравитационное поле – первичным источником энергии для всех процессов синтеза вещества в ней. Выявлено подобие процессов преобразования различных форм энергии и приведены многочисленные примеры, подтверждающие взаимосвязь полей и возможность создания новых типов энергоустановок на полевых формах энергии.

Ключевые слова: единая теория поля, природа гравитации и электромагнетизма, законы Ньютона и Кулона, силы и их моменты, источники и преобразователи энергии.

Abstract

The article proposes a theory of a unified force field, based on the recognition of the inevitability of oscillations in the inhomogeneous density field of the "primary" form of matter ("prematter"), which was previously called ether. It is shown that the energy of these oscillations is equal to the product of the mass involved in this motion by the square of the speed of light, and the inhomogeneity of its distribution generates an all-pervading gravitational field proportional to the density gradient of the pre-matter. The corresponding short-range (field) form of the law of gravity is found, which reveals that gravity belongs to the most "strong" interactions and predicts the appearance of both attraction and repulsion forces in continuous media.

Taking into account the pre-matter as an indispensable component of any material system in the law of conservation of energy allows us to consider the processes of its transformation into ordinary matter as a spontaneous phase transition in an isolated system such as the Universe as a

whole. The most detailed form of the energy conservation law obtained on this basis predicts the existence of new types of interactions and new reciprocity relations between the intensities and impulses of various force fields. It follows from them that any force fields are a special case of the gravitational field and are generated by the uneven distribution of their energy carriers in space. This makes it possible to obtain a universal law of interaction, the strength of which is determined by the density gradient of the corresponding form of energy. This makes the pre-substance the true "fuel" of the Universe, and the gravitational field - the primary source of energy for all processes of the synthesis of matter in it. The similarity of the processes of transformation of various forms of energy is revealed and numerous examples are given that confirm the interconnection of fields and the possibility of creating new types of power plants based on field forms of energy.

Key words: unified field theory, the nature of gravity and electromagnetism, the laws of Newton and Coulomb, forces and their moments, sources and converters of energy.

1. Введение.

В современной физике преобладает деление материи на вещество и поле. При этом под веществом понимается совокупность дискретных образований, обладающих массой покоя и определённой структурой (атомы, молекулы, газы), а также границами (жидкие и твёрдые тела), а иногда – и определённой формой (кристаллы); поле же характеризуется как континуальная (сплошная) среда, не имеющая ни формы, ни границ, ни структуры, частицы которой не имеют массы покоя [1]. При этом утверждается, что поле обладает всеми атрибутами полноценной физической реальности, включая способность переносить энергию и импульс. Такая «материализация» поля произошла после введения М. Фарадеем понятия магнитного поля как области пространства, в котором обнаруживаются специфические «магнитные» силы [2] и в особенности после замены Дж. К. Максвеллом эфира электромагнитным полем (ЭМП), способным существовать в отрыве от своих источников [3]. Неадекватность такого деления материи следует хотя бы из того, что электрические и магнитные поля существуют и в веществе, о чём однозначно свидетельствуют уравнения электромагнитного поля Максвелла для вещества, в которых фигурируют токи проводимости. Кроме того, существование материи без массы противоречит принципу эквивалентности массы и энергии. Поэтому всё большее число исследователей склоняются к мнению Р. Фейнмана, согласно которому поле - это функция распределения в пространстве каких-либо (скалярных, векторных или тензорных) величин [4].

Однако не менее спорным является роль поля как переносчика взаимодействия между материальными объектами, исключая существование «абсолютной пустоты» и «дальнодействия», и как «первичной» формы материи, из которой образовались все известные формы вещества Вселенной. Немаловажное значение приобретает в связи с этим выявление отличительных свойств силовых полей и проблема «великого объединения» гравитации с электромагнетизмом, безуспешному решению которой посвятил последние 30 лет своей жизни А. Эйнштейн [5]. В этом отношении значительный интерес представляет доказательство единства природы любых силовых полей как частных случаев гравитационного поля, которое предоставляет энергодинамика как единая теория процессов переноса и преобразования любых форм энергии [6].

2. Гравитационное поле как единое поле материи

Одним из сенсационных открытий в астрофизике XXI столетия стало обнаружение того, что не менее 95% массы Вселенной является «скрытой» (ненаблюдаемой) и проявляющей себя лишь в побочных эффектах. Эта часть материи ранее именовалась «тонкой» (Х. Гюйгенс) или «эфиром» (Р. Декарт), а после изгнания последнего из физики стала возвращаться в неё под видом «физического вакуума», «электромагнитного поля», «темной материи», «тёмной энергии», «квинтэссенции» и т. п. Мы будем называть эту

материю для краткости «предвеществом» («*prematter*»), чтобы избежать её априорного отождествления с какой-либо из многочисленных моделей этих сред. Структура предвещества неизвестна, поэтому с феноменологических позиций мы вынуждены рассматривать его как континуум, в любом элементе объёма которого dV содержится конечный элемент массы материи dM . Это означает отрицание существования «пустоты» и признание бесконечной делимости материи, в то время как существующая парадигма естествознания считает делимость конечной (до «элементарных» частиц). Бесконечной делимости соответствует волновая концепция строения материи, суть которой астрофизик Джинс выразил наиболее чётко: «в природе существуют волны и только волны: замкнутые волны, которые мы называем веществом, и незамкнутые волны, которые мы называем излучением или светом» [7]. Эта концепция, которой до конца жизни придерживался и Э. Шрёдингер, наилучшим образом описывает процессы эволюции вещества Вселенной.

Примем как аксиому, что предвещество как изначальная форма материи занимает весь предоставленный ему объём, т. е. обладает, как и гравитация, свойством «всепроницаемости». Согласно современным данным, плотность ρ_0 предвещества колеблется от $\sim 10^{-28}$ г см⁻³ в «войдах» (областях пространства, свободных от вещества), до значительно больших величин в окрестностях «чёрных дыр», где начинают формироваться звёзды. Это означает, что эта плотность является функцией пространственных координат (радиус-вектора точки поля \mathbf{r}) и времени, т. е. $\rho_0 = \rho_0(\mathbf{r}, t)$, так что её полное изменение во времени t включает себя локальную $(\partial\rho_0/\partial t)_r$ и конвективную $(\mathbf{v}\cdot\nabla)\rho_0$ составляющие:

$$d\rho_0/dt = (\partial\rho_0/\partial t)_r + (\mathbf{v}\cdot\nabla)\rho_0, \quad (1)$$

Как следует из теории волн [8], это выражение представляет собой «кинематическое» уравнение волны в её так называемом «одноволновом» приближении. Это становится более очевидным, если величину $d\rho/dt$ принять за «функцию затухания» волны $f(\rho, t)$ и рассматривать случай незатухающих колебаний:

$$(\partial\rho/\partial r) + \mathbf{v}^{-1} (\partial\rho/\partial t) = 0. \quad (2)$$

В отличие от «динамических» уравнений 2-й степени, это выражение характеризует волну, распространяющуюся в одном направлении от источника. Из него следует, что в стоячей волне произвольной экстенсивной величины Θ (в данном случае массы

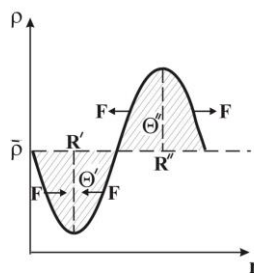


Рис. 1. Волна как диполь

предвещества M_0) неизбежно возникает движение, связанное с её переносом из положения с радиус-вектором \mathbf{R}' в положение \mathbf{R}'' , т. е. со смещением её центра на длину полуволны $\lambda_k/2$ (рис.2). Скорость этого смещения \mathbf{v} изменяется от нуля в пучности волны до максимума в её узлах. Поэтому процесс образования стоячих волн также неразрывно связан с преодолением сил инерции $\mathbf{F} = -d\mathbf{P}/dt$ и с совершением работы

$$dW = \mathbf{F}\cdot d\mathbf{r} = \mathbf{v}\cdot d\mathbf{P}. \quad (3)$$

Чтобы найти эту работу, а вслед за ней – и энергию колебательного движения предвещества U_0 , учтём, что в нём элементы объёма dV осциллируют во всевозможных направлениях. Поэтому его материальным носителем (кратко: энергоносителем) является не импульс \mathbf{P} , а количество движения $\mathbf{P} = M_0\mathbf{v}$. Именно его сохранение принял Р. Декарт в своё время за основной закон природы. Среднюю величину скорости v за цикл найдём как частное от деления модуля вектора смещения $|\mathbf{R}'' - \mathbf{R}'|$ массы M_0 на полупериод волны $\tau/2 = (2v)^{-1}$:

$$v = \lambda v. \quad (4)$$

Произведение λv определяет, как известно, скорость распространения колебаний в рассматриваемой среде (в данном случае скорости света в ней c). Эта скорость согласно (4) не зависит по отдельности ни от частоты ν , ни от длины волны λ , т. е. $v = c \neq c(\nu)$, и

определяются лишь свойствами среды. В таком случае искомая энергия определяется особенно просто:

$$U_o = \int c^2 dM_o = M_o c^2. \quad (5)$$

Это положение известно как принцип эквивалентности массы и энергии покоя Эйнштейна $U_o = M_o c^2$. Если теперь принять λ за амплитуду рассматриваемой продольной волны предвещества A_v на частоте ν , то мы придём к известному выражению плотности энергии волны ρ_v [8]:

$$\rho_v = \rho A_v^2 \nu^2 / 2, \text{ Дж м}^{-3}. \quad (6)$$

Согласно (4) и (6), при $\rho_v = \rho_o \nu^2 / 2 = \text{const}$ амплитуда волны A_v уменьшается с повышением частоты ν и при высоких частотах ($\nu \rightarrow \infty$) становится «невидимой». Напротив, при $\nu \rightarrow 0$ её амплитуда увеличивается, а кинетическая энергия переходит в потенциальную. Однако их сумма остаётся при этом постоянной и равной $M_o c^2$. То же самое происходит в процессе превращения предвещества в вещество, который для изолированной системы имеет смысл фазового перехода (конденсации предвещества). В этом процессе происходит «структуризация» конденсата, т. е. последовательное образование в нём субъядерных частиц, ядер, атомов, молекул, их соединений, газообразных, жидких и твёрдых тел, газо-пылевых облаков, малых и больших небесных тел, галактик и их скоплений. Это позволяет делить материю не только на предвещество и вещество более конкретно на «несруктурированную» и «структурированную», «небарионную» и «барионную» [9].

Как показано выше, волнообразование как начальная стадия процесса структуризации требует совершения работы W «против равновесия» в системе. Источником энергии для этого и служит колебательная энергия предвещества $\Delta U_o = c^2 \Delta M_o$. Она на порядок превышает энергию ядерного синтеза, величина которой определяется лишь дефектом массы Δm . Поэтому именно предвещество следует считать истинным «топливом» Вселенной и всех протекающих в ней эволюционных процессов, а колебательную составляющую его энергии называть в отличие от *гравистатической* энергии (при $\nu \rightarrow 0$) *гравикинетической* энергией. Признание неизбежности возникновения автоколебаний в предвеществе, а её энергии как наиболее общей меры движения материи является ключом к пониманию энегодинамического подхода к проблеме создания единой теории поля.

3. Энергодинамическое доказательство единства и многообразия силовых полей

Энергодинамический подход к созданию единой теории поля представляется предпочтительным потому, что эта теория избегает гипотез, постулатов и модельных представлений в своих основаниях, допуская их применение лишь в приложениях теории к конкретным объектам. В её основе лежит закон сохранения энергии в форме (12) и (13), учитывающий её колебательную форму. Наряду с этим она рассматривает Вселенную как единое неравновесное целое, включающее в себя всю совокупность взаимодействующих (взаимно движущихся) материальных объектов. Только такая система может считаться «изолированной» системой, для которой справедливы все известные законы сохранения. Для такой системы понятия внешней кинетической и потенциальной энергии утрачивают всякий смысл, а внутренняя энергия U из рассеянной (деградировавшей) части полной энергии системы само становится таковой. При этом энергодинамика исходит из концепции близкодействия, согласно которой эта энергия U не просто исчезает в одних точках пространства и возникает в других, а переносится через границы системы какими-либо энергоносителями Θ_k (k -ми веществами, их зарядами, импульсами, энтропиями и т. п.). В таком случае для неё справедлив закон сохранения энергии в форме, предложенной российским учёным Н. Умовым ещё в 1874 году [10]:

$$dU/dt + \oint \mathbf{j}_e \cdot d\mathbf{f} = 0, \quad (7)$$

где \mathbf{j}_e , Вт м⁻² – плотность потока через векторный элемент $d\mathbf{f}$ замкнутой поверхности системы определённого объёма V в направлении внешней нормали \mathbf{n} (рисунок 1).

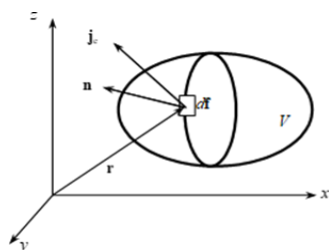


Рис.1. Поток энергии через границы системы

Такая форма закона сохранения энергии учитывает кинетику реальных процессов, не делая при этом никаких предположений относительно механизма переноса энергии и внутренней структуры системы, т. е. считая её сплошной средой.

Чтобы получить развёрнутую форму этого закона, учтём, что собственная (внутренняя) энергия системы U может быть перенесена различным (кондуктивным, конвективным или лучистым путём), а её поток \mathbf{j}_e складывается из потоков \mathbf{j}_{ek} энергии любого k -го рода U_k . Каждый из этих потоков в свою очередь выражается произведением независимого потока \mathbf{j}_k k -го энергоносителя Θ_k на его потенциал $\psi_k = U_k/\Theta_k$ (удельную энергию), т. е. $\mathbf{j}_{ek} = \psi_k \mathbf{j}_k$. Тогда

$$\mathbf{j}_e = \sum_k \mathbf{j}_{ek} = \sum_k \psi_k \mathbf{j}_k, \quad (k = 1, 2, \dots, n) \quad (8)$$

Воспользовавшись теоремой Гаусса-Остроградского, выражение (7) можно преобразовать к виду $dU/dt + \int \nabla \cdot \mathbf{j}_e dV = 0$, что после разложения $\nabla(\psi_k \mathbf{j}_k)$ на независимые составляющие $\sum_k \psi_k \nabla \cdot \mathbf{j}_k + \sum_k \mathbf{j}_k \cdot \nabla \psi_k$ приводит закон сохранения энергии в форме:

$$dU/dt + \sum_k \int \psi_k \nabla \cdot \mathbf{j}_k dV + \sum_k \int \mathbf{j}_k \cdot \nabla \psi_k dV = 0, \quad (9)$$

Если вынести за знак интеграла некоторое среднее значение Ψ_k потенциала ψ_k и среднее значение \mathbf{X}_k величины локальной напряжённости поля $\mathbf{x}_k = -\nabla \psi_k$, именуемой в энергодинамике «термодинамической силой»¹, то уравнение (9) можно выразить через параметры системы в целом, как это принято в классической термодинамике:

$$dU/dt + \sum_k \Psi_k J_k - \sum_k \mathbf{X}_k \cdot \mathbf{J}_k = 0, \quad (\text{Вт}) \quad (10)$$

Здесь $J_k = \int \nabla \cdot \mathbf{j}_k dV = \oint \mathbf{j}_k \cdot d\mathbf{f}$ – скалярный поток («расход») k -го энергоносителя Θ_k через границы системы; $\mathbf{J}_k = \int \rho_k \mathbf{v}_k dV = \Theta_k \bar{\mathbf{v}}_k$ – его же векторный поток (импульс); $\rho_k = d\Theta_k/dV$, $\bar{\mathbf{v}}_k$ – плотность k -го энергоносителя и средняя скорость его переноса.

Более детальную картину происходящих в неоднородных системах процессов можно получить, разложив скорость \mathbf{v}_k на независимые поступательную \mathbf{w}_k и вращательную $\mathbf{u}_k = \boldsymbol{\omega}_k \times \hat{\mathbf{r}}_k$ составляющие

$$\mathbf{v}_k = \mathbf{w}_k + \boldsymbol{\omega}_k \times \mathbf{R}_k, \quad (11)$$

где $\boldsymbol{\omega}_k$ – угловая скорость вращения единичного объёма системы; \mathbf{R}_k – мгновенный радиус вращения единицы объёма системы.

Тогда закон сохранения энергии в изолированной системе ($dU/dt = 0$) принимает вид:

$$dU/dt = \sum_k \mathbf{F}_k \cdot \mathbf{w}_k + \sum_k \mathbf{M}_k \cdot \boldsymbol{\omega}_k - \sum_k \Psi_k J_k = 0. \quad (k = 1, 2, \dots, K). \quad (12)$$

Согласно этому выражению, внутренние процессы, протекающие в изолированной системе, делятся на три категории, соответствующими трём суммам (12). Первая характеризует мощность процессов взаимопревращения энергии, связанных с поляризацией или деполяризацией системы; вторая – с процессами взаимопревращения вихревых составляющих энергии её компонентов, а третья – с потоками энергоносителя

¹ Знак «минус» соответствует принятому в ряде дисциплин за положительное направлению сил на установление равновесия.

через границы подсистемы без изменения формы энергии, т. е. путём её энергообмена с окружающей средой [6]. Вторая и третья суммы (6) связаны с *перемещением* и *переориентацией* энергоносителя Θ_k , т. е. с элементарной внутренней dW_k^i или внешней dW_k^e работой² как количественной мерой превращения энергии k -го компонента из какой-либо i -й формы U_i в j -ю U_j .

Как следует из содержательной формы закона сохранения энергии (6), *число аргументов энергии U как функции состояния системы равно числу независимых процессов, протекающих в ней*, и равно в общем случае $3K$. При этом для каждой формы внутренней (собственной) энергии U_k существует и может быть найден независимый энергоноситель Θ_k как количественная мера данной формы энергии, а также её потенциал ψ_k как мера интенсивности движения данного рода. Это даёт необходимые и достаточные основания для нахождения энергоносителя для любого независимого (особого, феноменологически отличимого и не сводимого к другим) процесса. При этом выражение закона сохранения энергии в форме (12) исключает какой бы то ни было произвол в их выборе и трактовке, а также в определении числа степеней свободы системы. Это исключает как «недоопределение», так и «переопределение» системы (т. е. попытки описать его недостающим или избыточным числом параметров), что является наиболее частой ошибкой методологического характера.

В этом отношении важную роль играет обнаружение законом (12) нового класса процессов, связанных с упорядоченными потоками энергоносителя $\mathbf{J}_k = \Theta_k \bar{\mathbf{v}}_k$. Поскольку $\bar{\mathbf{v}}_k = d\mathbf{R}_k/dt$, где \mathbf{R}_k – радиус-вектор их центра величины энергоносителя Θ_k , то в число степеней свободы, которыми располагают неоднородные системы, входят процессы его *перераспределения* по объёму системы, связанные с изменением величины $\mathbf{Z}_k = \Theta_k \Delta \mathbf{R}_k$, названной в энергодинамике «моментом распределения» энергоносителя Θ_k [6]. Если за нуль отсчёта плеча этого момента $\Delta \mathbf{R}_k$, названного нами «вектором смещения», принять состояние внутреннего равновесия $\Delta \mathbf{R}_{k0} = 0$, то отклонение континуальной системы с бесконечным числом свободы от равновесия k -го рода можно охарактеризовать одной величиной $\mathbf{Z}_k = \Theta_k \mathbf{R}_k$. Это позволяет распространить классический термодинамический метод исследования на континуальные среды.

Во внутренне равновесном (однородном) состоянии таких сред параметры Θ_k равномерно распределены по её объёму V . В неоднородном состоянии радиус-вектор их центра \mathbf{R}_k смещается от его изначального положения, совпадающего с центром занимаемого системой объёма, на некоторую величину $d\mathbf{R}_k = \mathbf{w}_k dt$, а в более общем случае испытывает и поворот $\mathbf{R}_k \times d\boldsymbol{\varphi}_k$ на пространственный угол $d\boldsymbol{\varphi}_k = \boldsymbol{\omega}_k dt$. В таком случае производные по времени от моментов $\mathbf{Z}_k = \Theta_k \mathbf{R}_k$ определяют в соответствии с (11) суммарный импульс поступательного $\mathbf{J}_k^w = \Theta_k \mathbf{w}_k$ и вращательного $\mathbf{J}_k^\omega = \boldsymbol{\omega}_k \times \mathbf{Z}_k$ движения. Таким образом, появление потоков в уравнении закона сохранения энергии является следствием введения независимых параметров \mathbf{R}_k , характеризующих положение её энергоносителей в пространстве. При этом энергия системы как функция её состояния приобретает вид $U = \sum_k U_k(\Theta_k, \mathbf{R}_k, \boldsymbol{\varphi}_k)$, что позволяет придать уравнению (12) характер усиленного равенства (тождества):

$$dU \equiv \sum_k \Psi_k d\Theta_k + \sum_k \mathbf{F}_k \cdot d\mathbf{R}_k + \sum_k \mathbf{M}_k \cdot d\boldsymbol{\varphi}_k. \quad (13)$$

где $\Psi_k \equiv \partial U / \partial \Theta_k$; $\mathbf{F}_k \equiv -\partial U / \partial \mathbf{R}_k$; $\mathbf{M}_k \equiv -\partial U / \partial \boldsymbol{\varphi}_k$ – обобщённые потенциалы, силы и их моменты в их общефизическом понимании [6].

В однородных системах, где $\mathbf{J}_k = \oint \mathbf{j}_k d\mathbf{f} = -d\Theta_k/dt$; $\Psi_i = \psi_i$; $\mathbf{X}_i = 0$, выражение (13) переходит в объединённое уравнение 1-го и 2-го начал классической термодинамики поливариантных систем в форме обобщённого соотношения Гиббса [11]:

² Символ неполного дифференциала « d » применён, чтобы избежать отождествления элементарной работы dW_i с элементарным изменением $d\Theta_k$ какой-либо величины Θ_k , и подчеркнуть зависимость работы от пути процесса.

$$dU = \sum_k \psi_k d\Theta_k. \quad (14)$$

Отсюда следует, что первая сумма (13) характеризует равновесную часть энергообмена системы с окружающей средой. Напротив, его 2-я и 3-я суммы характеризуют неравновесную часть энергообмена, связанное с *превращение* энергии.

Введение в рассмотрение двух новых классов процессов *перераспределения* энергоносителя (поляризации и деполяризации системы в самом широком смысле этих терминов) и *переориентации* параметров неоднородности \mathbf{Z}_k имеет важное значение для всех фундаментальных дисциплин, базирующихся на понятии энергии. Прежде всего, сопоставляя равенство (12) с этим тождеством, находим, что последнее не переходит в неравенства даже при протекании нестатических (необратимых) процессов, поскольку уже учитывает наряду с потоками энергоносителя через границы системы $J_k = -d_e\Theta_k/dt$ их внутренние источники $d_i\Theta_k/dt$, обусловленные действием внутренних сил \mathbf{x}_k . [12]. Это решает важнейшую «проблему термодинамических неравенств», которая до сих пор препятствовала приложению термодинамики к реальным процессам.

Далее, это открывает возможность исследования изолированных систем типа Вселенной в целом, для которых только и справедлив закон сохранения энергии. Для таких систем понятия внешней (кинетической и потенциальной) энергии лишены всякого смысла. Поэтому и понятие поля как внешнего источника «приложенной» (по Ньютону) силы приобретает смысл функции состояния самой системы. Это касается и «векторов электрической \mathbf{D} и магнитной \mathbf{B} индукции», которые рассматривались ранее как результат влияния внешних полей. Теперь они становятся разновидностью момента \mathbf{Z}_k , являющегося экстенсивной мерой неоднородности системы как целого.

Наконец, присутствие предвещества в уравнениях закона сохранения энергии (12) и (13) как неперемещаемого компонента любой материальной системы делает эти уравнения справедливыми для многокомпонентных систем с любым конечным числом степеней свободы, в том числе для открытых (для энергоносителя), незамкнутых (подверженных действию гравитационных сил) и неизолированных (обменивающейся энергией с окружающей средой) систем, каковыми являются изолированные системы после разбиения их на объект исследования (подсистему) и окружающую его среду в соответствии с методологией термодинамики. Это позволяет рассматривать процессы конденсации предвещества наравне с другими процессами фазовых переходов.

Полученная на этой основе развёрнутая (содержательная) форма закона сохранения (содержащая основные величины, которыми оперируют фундаментальные дисциплины) придаёт всем фигурирующим в ней параметрам состояния и процесса, включая силы \mathbf{X}_k , потоки \mathbf{J}_k и элементарную работу $dW_k = \mathbf{F}_k \cdot d\mathbf{R}_k = \mathbf{X}_k \cdot d\mathbf{Z}_k$, однозначный и единый смысл. При таком подходе (от общего к частному) становится особенно очевидным, что любые силовые поля \mathbf{F}_k выражаются *градиентами соответствующей формы энергии*, а «термодинамические» силы $\mathbf{X}_k = \mathbf{F}_k/\Theta_k$ как их удельная величина, определяемая производной от энергии системы U по одному из параметров неоднородности \mathbf{Z}_k , приобретают смысл *напряжённости* соответствующего силового поля. Тем самым доказывается, что *силовые поля порождены неоднородным распределением этих энергоносителей Θ_k в пространстве*, а не только наличием их самих. Это соответствует фейнмановскому пониманию поля как функции распределения каких-либо (скалярных, векторных или тензорных) физических величин в пространстве [4].

4. Единый метод нахождения сил и полей

Важная особенность закона сохранения энергии в форме (12) или (13) состоит в том, что он вскрывает существование не только силовых полей \mathbf{F}_k , но и полей крутящих моментов \mathbf{M}_k . Количество тех и других полей равно числу независимых энергоносителей

Θ_k , входящих в состав системы. Поскольку же этими энергоносителями могут быть не только независимые вещества и их соединения, но и их импульсы, заряды и энтропии, то число соответствующих им полей, строго говоря, «бессчётно». Поэтому было бы более корректным ставить вопрос не о создании теории единого поля, а о нахождении единого метода нахождения явно различимых сил и моментов, образующих эти поля.

Такой метод и предлагает энергодинамика, в которой законы переноса и превращения энергии любой формы описываются одними и теми же уравнениями (12) и (13). Из них следует единое определение силы $F_k = - (\partial U / \partial R_k)$ как отрицательной производной от энергии системы U по одному из векторов смещения R_k как параметру неравновесности системы в целом. Такой выбор знака соответствует положительному направлению силы на установление равновесия в системе, т. е. имеют смысл реакции системы на отклонение её от равновесия. Поскольку же $dR_k = dr$, то эти силы выражаются *отрицательными градиентами соответствующей формы энергии*, а их удельные величины, именуемые в теории необратимых процессов (ТНП) «термодинамическими силами» [12], а в других дисциплинах – напряжённостями соответствующего поля, выражаются градиентами потенциалов с обратным знаком ($X_k = - \nabla \psi_k$). Этим они отличаются от *активных* сил, направленных на удаление системы от равновесия. Отсюда следует, что поля этих сил порождены не наличием энергоносителей Θ_k самих по себе, а их *неравномерным распределением в пространстве*. Рассмотрим наиболее часто встречающиеся категории сил и полей.

4.1. Силы гравистатического и гравидинамического полей

Гравитационное взаимодействие является наиболее общим, поскольку не зависит ни от природы вещества, ни от его структуры и состава, ни от зарядового числа его атомов, и в то же время является «всепроницающим». Поэтому начать следует с него. Как мы показали выше, гравитационное поле может быть как гравистатическим, так и гравикинетическим. Напряжённость X_g первого из них определяется в энергодинамике отрицательным градиентом плотности энергии предвещества ρ_u , которая согласно (5) выражается соотношением $\rho_u = \partial U / \partial V = \rho_o c^2$. Отсюда в условиях $c = const$ следует:

$$X_g = - c^2 \nabla \rho_o. \quad (15)$$

Этот закон гравитации для предвещества был получен нами ранее в форме $g = c^2 \nabla \rho / \rho$, исходя непосредственно из принципа эквивалентности массы энергии $U_o = M_o c^2$, и назван *биполярным* законом гравитации [13]. Такое название продиктовано тем, что выражение (15) предсказывает существование в гравитационном поле сил как тяготения, так и отталкивания в зависимости от знака градиента плотности $\nabla \rho$ в данной области пространства.

Закон (15) выражает напряжённость X_g гравитационного поля через его параметры в той же точке пространства и потому представляет собой *близкодействующий вариант закона Ньютона*. Последний может быть получен из (15) как частный случай в предположении, что вся масса «полеобразующей» субстанции M сосредоточена в центре некоей сферы радиусом R и объёмом V , гравитационный потенциал на поверхности которой положителен и равен $\psi_g = GM/R$ [13]. Полевая форма этого закона не требует существования «абсолютной пустоты» и постулирования бесконечной скорости распространения гравитации, и в то же время не заменима в случае сплошных сред, где невозможно выделить ни «полеобразующих», ни «пробных» тел. В отличие от закона Ньютона, выражение (15) предсказывает также существование гравитационного равновесия, соответствующего условию равномерного распределения плотности в какой-либо её области ($\nabla \rho = 0$) и исчезновению гравитационных сил F_g . У волн, изображённых на рис.2, состояние с $F_g = 0$ соответствует их пучности, в то время как для её «склонов», где $\nabla \rho \neq 0$, эти силы принимают различный знак. Это означает, что совокупность таких волн может оставаться

в равновесии неограниченное время, хотя любая одиночная волна представляет собой силовой диполь, для которого характерны как силы притяжения, так и отталкивания. Именно близостью к этому состоянию, обусловленному более-менее равномерным распределением тяготеющих масс, объясняется сравнительная «слабость» ньютоновских сил гравитации.

Сам же закон гравитации (15) исключает какие-либо основания относить гравитацию к наиболее слабому виду взаимодействия. Напротив, поскольку $U = \sum_k U_k$, а $c^2 \geq \psi_g$, гравитационное поле является наиболее сильным. В частности, для ядер водорода, плотность которых составляет $\sim 3,2 \cdot 10^{18}$ кг м⁻³ при радиусе ядра $R \sim 5 \cdot 10^{-16}$ м., сила тяготения, определяемая законом (15), составляет $X_g \sim 0,5 \cdot 10^{48}$ Н м⁻³, что близко к современной оценке величины ядерных сил. Существование «сильной» гравитации исключает необходимость вводить особые «ядерные» силы, а существование гравитационных сил отталкивания – вводить «тёмную энергию» для объяснения ускоренного разбегания галактик.

Однако представляется ещё более важным кардинальное изменение наших представлений об эволюции Вселенной, вытекающие из этого закона. Согласно ему, спонтанно возникший в какой-либо области Вселенной градиент плотности первичной материи $\nabla \rho_g$ не может изменить свой знак, что вызывает перманентный процесс её уплотнения. По достижению определённой плотности в какой-либо её локальной области возникает «конденсация» предвещества, приводящая к его структуризации и последовательному образованию в нём атомов и молекул, пыле-газовых облаков, малых и больших небесных тел, планет и звёзд, галактик и их скоплений. Этот процесс уплотнения продолжается до тех пор, пока внутренние термоядерные процессы в недрах звёзд не приведут к возрастанию противодействия настолько, что данной области пространства бесконечной Вселенной не возникнет «космологическая сингулярность», при которой в ней утрачивают силу все известные законы физики, и произойдёт «большой взрыв» с последующими «большим разрывом» атомных структур, возвращающий вещество в исходное состояние. Многократное неупорядоченное повторение таких «циклов» в других областях Вселенной не требует вмешательства никаких «высших сил» [6] и приводит к такому кругообороту материи и энергии Вселенной, которые позволяют ей развиваться, миную состояние равновесия.

Остаётся заметить, что подобный (15) закон гравитации можно получить для любой, плотность энергии которой согласно (5) равна $\rho_u = \partial U / \partial V = \rho_k c_k^2$. Поэтому в любой среде, у которой скорость распространения возмущений c_k постоянна, напряжённость поля X_k может быть выражена соотношением:

$$X_k = -\psi_k \nabla \rho_k. \quad (16)$$

где $\psi_k = U / \Delta M = c_k^2$ – гравитационный потенциал k -й субстанции.

Этот универсальный закон взаимодействия выражение вскрывает его биполярный характер для любых полей, т. е. различие знака силы в зависимости от направления градиента плотности его энергоносителя. Таков, в частности, закон электростатического взаимодействия Кулона.

Перейдём теперь к *гравикинетической* составляющей поля, обусловленной неупорядоченным колебательным движением предвещества с энергией $U^k = \int \rho_k dV = M_0 v^2 / 2$. Согласно (1) эти колебания включают как локальную, так и конвективную составляющую, т. е. могут быть как стоячими, так и бегущими волнами. Последние с полным основанием можно было бы назвать гравитационными, если бы это понятие не оказались в последнее время отождествлёнными с волнами метрики пространства-времени. Продольные волны плотности предвещества распространяются в космической среде по тем же законам, что и в обычных волноводах, испытывая при этом частичное или полное отражение и поглощение. Существует и термодинамическая сила X_r , ответственная за их распространение, которую мы назовём «*радиантной*». Её величину несложно найти,

воспользовавшись выражением (6), согласно которому скорость переноса этой энергии dU^k/dt можно представить в виде произведения некоторой «радиационной» силы $X_r = -\nabla\psi_\nu$ на поток импульса бегущей волны $J_r = M_o A_\nu v c$, т. е. так же, как и для других процессов переноса:

$$dU^k/dt = X_r \cdot J_r. \quad (17)$$

Отсюда следует, что движущей силой потока излучения X_r в общем случае является отрицательный градиент $-\nabla\psi_\nu$ потенциала волны $\psi_\nu = A_\nu v$, названного нами «амплитудно-частотным» [6]. Это означает, что процесс переноса излучения подчиняется тем же закономерностям, что и процессы теплопроводности, электропроводности и диффузии:

$$J_r = -L_r X_r. \quad (18)$$

Здесь L_r – коэффициент пропорциональности, характеризующий «прозрачность» (оптическую плотность) светонесущей среды.

В поглощающих средах перенос энергии излучения J_r сопровождается понижением потенциала волны ψ_ν (её амплитуды A_ν или частоты ν), что составляет диссипативную часть «красного смещения». «Ненаблюдаемость» таких излучений объясняется всё той же «всепроницаемостью» предвещества, благодаря которой это излучение является «фоновым». На этом фоне заметным становится только «переизлученная» веществом часть, отличающаяся дискретным (линейчатым) характером. Таким образом, необходимым условием возникновения лучистого энергообмена между гравикинетическим полем и веществом является его силовой характер, т. е. наличие «радиантной» силы X_r , возбуждающей колебательное движение и в веществе.

Однако гравикинетическое поле излучений, отнюдь не тождественно электромагнитному полю Максвелла. Первым это понял Н. Тесла, который воспроизвёл эксперименты Герца в более близком к оптическому диапазоне частот и по их итогам назвал электромагнитные волны «большим мифом», подчёркнув, что «было бы большой ошибкой считать, что энергия переносится в эфире электромагнитными волнами» [14]. В самом деле, предвещество не обладает ни электрическими, ни магнитными свойствами и потому не может быть переносчиком электромагнитных волн. Это поле, которое можно назвать «радиационным», порождено неоднородным распределением в пространстве. Более того, свойственные предвеществу продольные колебания плотности являются по своей физической природе акустическими, а не электромагнитными, а по своему происхождению – гравитационными. Это и дало основания объединить все виды лучистой энергии в единое поле излучений и предложить «гравиакустическую» теорию излучения, учитывающую наличие большого числа излучений неэлектромагнитной природы [15].

Учтём теперь, что энергообмен предвещества с обычным веществом не ограничивается поглощением излучения. Неизмеримо большее количество энергии $dU_o = [c^2 dM_o]$ поступает ему при конденсации предвещества. Поскольку колебательная форма движения присуща в принципе всем материальным энергоносителям, то часть этой энергии превращается во внутреннюю энергию неупорядоченного колебательного движения в веществе, именуемого тепловым. Это особенно важно для понимания физического смысла энтропии S как *термоимпульса*, т. е. импульса движения, утратившего свой векторный характер вследствие хаотичности теплового движения. В энергодинамике она определяется как частное от деления внутренней тепловой энергии U_T на её потенциал T (абсолютную температуру): $S = U_m/T$, т. е. точно так же, как и количество движения $P = U^k/c_k$ [6].

Другая часть поглощённой энергии предвещества затрачивается на структуризацию вещества (его «горячий» и «холодный» синтез), требующую совершения работы «против равновесия», а также на совершение полезной внешней работы (наряду с другими источниками энергии). Остальная же часть поглощённой энергии выделяется в виде тепла. Эту теплоту в настоящее время ошибочно приписывают реакциям горячего и холодного синтеза, протекающим в веществе после их инициирования якобы «самопроизвольно» за

счёт невесть откуда взявшихся «запасов» внутренней энергии этого вещества. Основанием для такого заключения служит «дефект массы» ΔM – уменьшение массы покоя продуктов реакции по сравнению с исходными веществами. Однако вся масса вещества, в том числе нуклонов, обязана своим происхождением конденсации предвещества и его энергии, так что само явление дефицита массы можно объяснить протеканием наряду с ними противоположных процессов его «испарения», подобно «сопряжённым» реакциям Белоусова-Жаботинского [12]. Это относится и к получению «избыточной» работы и теплоты, давшей повод говорить о «свехединичных» устройствах и о нарушении в них законов термодинамики на том лишь основании, что поглощённая энергия предвещества не поддаётся учёту.

4.2. Механические силы и их поля

Следующими по общности являются механические силы \mathbf{F} и поля, связанные с движением и ускорением тел и распределённых масс. Во времена И. Ньютона, когда понятия силы, импульса и ускорения как векторных величин не существовало, величина ускорения вводилась соотношением $F = dP/dt$, которое не делало различий между изменением величины скорости и её направления. Последнее стало необходимым при определении понятия ускорения $\mathbf{a} = \mathbf{a}(\mathbf{r}, t)$ как функции радиус-вектора центра массы тела \mathbf{r} и времени t :

$$\mathbf{a} \equiv d\mathbf{v}/dt = (\partial\mathbf{v}/\partial t)_r + (\mathbf{v} \cdot \nabla)\mathbf{v}. \quad (19)$$

Поскольку ускорение элемента массы dM без изменения их положения а пространстве невозможно, локальную составляющую ускорения $(\partial\mathbf{v}/\partial t)_r$ в этом выражении следует отбросить как не имеющую отношения к процессу ускорения. Из конвективной же составляющей ускорения $\mathbf{a} = (\mathbf{v} \cdot \nabla)\mathbf{v}$ недвусмысленно следует, что процесс ускорения также обусловлен пространственной неоднородностью распределения скоростей и импульсов материальных тел и несовместим с представлениями о «пустом пространстве», поскольку их перемещение из одной точки пространства в другую означает перераспределение масс в нём, что уже само по себе означает отсутствие в нём «пустоты».

Таким образом, экстенсивной величиной, являющейся носителем упорядоченного движения, является его импульс $\mathbf{P} = M\mathbf{a}$, а потенциалом – скорость $\mathbf{v} = \partial U^k / \partial \mathbf{P}$, определяемая в соответствии с уравнением (8) как производная от энергии системы U^k по её энергоносителю. Последнее означает, что движущая сила процесса ускорения \mathbf{F}_v и напряжённость поля скоростей $\mathbf{X}_v = -\nabla v$ являются величинами 2-го тензорного ранга. Примером таких сил могут служить силы гидродинамического трения в пограничном слое, возникающем при движении тел в жидкости или газе. Долгое время не удавалось понять, каким образом малые потери энергии на трение, которыми в классической механике консервативных систем просто пренебрегали, оказывают столь решающее влияние на силы сопротивления движению. Понимание пришло лишь тогда, когда стали учитывать неоднородность полей скорости \mathbf{v} , резко возрастающую в пограничном слое жидкости в непосредственной близости к движущемуся телу.

Силы вязкого трения $\mathbf{X}_v = -\nabla v$ как тензоры 2-го ранга можно разложить на 3 составляющие. Одна из них – след тензора $\mathbf{X}_v^o = -\nabla \cdot \mathbf{v}$ – характеризует силы объёмной вязкости, возникающие как реакция на объёмную деформацию единицы объёма среды. Другая, симметрическая часть тензора $\mathbf{X}_v^s = -(\nabla \mathbf{v})^s$ характеризует силы сдвиговой вязкости. Третья, антисимметрическая часть тензора $\mathbf{X}_v^a = -(\nabla \mathbf{v})^a$, характеризует силы турбулентной вязкости, вызванные вращением жидкости $\boldsymbol{\omega}$. Таким образом, подход к нахождению механических сил с более общих позиций энергодинамики вскрывает тензорный характер течения и наличие у него трёх независимых степеней свободы с силами векторной природы, что было совершенно не очевидно при анализе «от простого к сложному»³ [6].

³ Разумеется, тот же результат последует при изначальном разложении энергоносителя \mathbf{P} на скалярные составляющие, однако это сделает более громоздкими математические выкладки.

Чтобы показать преэминентность энергодинамики по отношению к ньютоновской динамике, получим тем же методом выражение центростремительной силы F_u , возникающей при вращении тел. Пусть мы имеем маховик с массой M и радиусом R , вращающийся с угловой скоростью ω . Поскольку кинетическая энергия вращения $U^\omega = M\omega^2 R^2/2$, то эта сила

$$F_u \equiv -(\partial U^\omega / \partial R) = -M\omega^2 R. \quad (20)$$

Таким образом, ньютоновские силы ускорения F оказываются в действительности весьма сложными функциями поля скоростей и далеко не всегда потенциальными. Это тянет за собой цепочку далеко идущих последствий. Известно, например, что в природе преобладает вращательное движение, при котором тело в любой момент времени движется по криволинейной траектории. Тем не менее современная механика упорно акцентирует внимание на инерциальных системах отсчёта (ИСО), в которых объект исследования движется равномерно и прямолинейно. При этом исследователей не смущает то обстоятельство, что у них никогда не будет способа убедиться в существовании таких ИСО.

Картина будет иной, если, следуя дедуктивному методу исследования «от общего к частному», рассматривать движение по произвольной траектории, допускающей разложение скорости v на поступательную w_k и вращательную $u_k = \omega_k \times R_k$ составляющие (11). Это означает введение в рассмотрение целого класса процессов «переориентации», состоящих в изменении направления движения без изменения величины скорости $|v|$ и кинетической энергии $Mv^2/2$. Примером такого процесса является равномерное вращение тела или материальной точки, традиционно рассматриваемое с позиций кинематики как подверженное «центростремительному ускорению». Несводимость этого процесса к ускорению очевидна, что и послужило Н.Бору основанием для постулирования «безизлучательного» движения электронов по так называемым «устойчивым» круговым орбитам. Однако это очевидное положение до сих пор выдвигается как контраргумент постулату Бора и планетарной модели атома Резерфорда.

Ещё более важное следствие, также вытекающее из тождества (8), касается существования у вращательного движения независимого энергоносителя – момента количества движения $L_k = I_k \omega_k$, где $I_k = M_k R_k^2$ – момент инерции k -го компонента системы. Этот момент близок по смыслу импульсу вращательного движения $J_k^\omega = \omega_k \times Z_k$, отличаясь от него сомножителем R_k . При этом независимым векторным потенциалом вращательной степени свободы системы становится угловая скорость $\omega_k = (\partial U^\omega / \partial L_k)$, а напряжённость вихревого («торсионного») поля $X_\omega = -\nabla \omega$ выразится отрицательным градиентом вектора скорости (его вектор-градиентом)

$$X_\omega = -\nabla \omega \equiv -\text{Grad } \omega. \quad (21)$$

Эта сила также представляет собой тензор 2-го ранга, и также может быть разложена на три составляющие. Симметрическая часть этого тензора $X_\omega^s = -(\nabla \omega)^s$, представляющая собой радиальный вектор, характеризуют движущую силу, направленную по оси вращения тела. образующей радиальный вектор тяги. Действие этой силы особенно наглядно демонстрировалось Э. Лайтуайтом [17]. В его опытах раскрученный гироскоп весом 10 кг подвешивался за один из концов ротора к вертикальной струне и, будучи отпущенным, приходил к движению по спирали, вызывая отклонение подвеса от вертикали.

Эти эксперименты наглядно свидетельствуют о существовании «гироскопической тяги», возникающей при вращении тел в гравитационном поле Земли. Сила тяги при этом могла быть столь значительной, что способна уравновесить вес гироскопа, вынуждая его «парить» в гравитационном поле нашей планеты. Таким образом, возможность превращения вращательного движения в поступательное (и соответственно центробежных сил в силу тяги) существует не только для инерцидов, работающих в импульсном режиме, но и для устройств с установившимся вращательным движением.

Обратим теперь внимание на антисимметрическую часть $X_\omega^a = (\nabla \omega)^a$ тензора $X_\omega = -\nabla \omega$, которая представляет собой аксиальный вектор. Этот вектор создаёт вихревую силу,

ответственную за перенос в пространстве «завихрённости» (вращательного движения). В вязких средах (газах и жидкостях) перенос «завихрённости» известен очень давно. Однако он существует и в космическом пространстве, где силы вязкости практически отсутствуют. Это проявляется в преобладании во Вселенной односторонней направленности вращения галактик, туманностей и планет системы небесных тел. Аналогичное явление наблюдается и в условиях искусственно созданного вакуума, о чём свидетельствуют оригинальные исследования профессора В.Н. Самохвалова [18]. В его установке на роторах двух соосных вертикально расположенных электродвигателей постоянного тока закреплялись два горизонтальных алюминиевых диска диаметром 165 мм. Верхний диск был подвешен к ротору верхнего электродвигателя на нитях, нижний же диск был жёстко закреплён на фланце ротора нижнего электродвигателя. Зазор между дисками составлял 2-3 мм. При раскрутке нижнего диска наблюдалось вынужденное вращение верхнего незаторможенного диска, механически с ним не связанного. Крутящий момент, передаваемый таким образом, определялся мощностью, потребляемой ведомым электродвигателем при его торможении. В результате многочисленных опытов было установлено, что скорость вращения ведомого диска не падала, а возрастала по мере углубления вакуума и оказывалась на два порядка выше, чем при вращении дисков при атмосферном давлении воздуха. Наряду с этим наблюдался незначительный подъём ведомого диска, когда он был заторможен. Это «отталкивание» происходило и с другими близкорасположенными неподвижными предметами. Наблюдаемые эффекты не зависели от материала дисков, что в условиях отсутствия электрического поля вблизи торцов дисков при их вращении доказывало неэлектромагнитную природу данного взаимодействия. Экспериментатор приписывает этот эффект некоторому «квадрупольному излучению» неизвестной природы. Однако возможно и более простое объяснение, связанное с возрастанием градиента (перепада) плотности двух сред (материала дисков и вакуумного зазора между ними) по мере углубления вакуума (прототип эффекта Казимира).

Более того, наличие в тождестве (13) 3-й суммы предсказывает существование ещё одного вида взаимодействия, названного нами «ориентационным». Это взаимодействие ответственно за установление единой ориентации вращающихся тел, начиная от систем ядерных спинов до спиральных галактик. В гироскопах и любых других вращающихся телах это проявляется в их стремлении удерживать ориентацию оси вращения при увеличении скорости их вращения. Объясняется это тем, что с возрастанием градиента «завихрённости» $(\nabla v)^a$ возрастает и сила $X_b^a = -(\nabla v)^a$, стремящаяся вернуть систему в исходное состояние, а также «гироскопический момент» этой силы M_k , уменьшение которого влечёт за собой уменьшение и отклонения пространственного угла ϕ_k от его первоначальной ориентации.

4.3. Электрические и магнитные силы и поля

Перейдём теперь к рассмотрению сред, несущих электрический заряд Q . Происхождение этого свойства остаётся до сих пор неясным. Отклонение траектории заряда в магнитном поле обычно приписывают наличию зарядов противоположного знака. Однако это только осложняет задачу ввиду отсутствия ответа на вопрос, что такое электрический заряд и каково происхождение этих противоположных свойств?

Прогресса в этом направлении можно достичь, если отказаться от попыток ответа на эти вопросы на основе априорных модельных представлений, и искать ответ, исходя лишь из закона сохранения энергии (12) или (13). Признание независимости процессов переориентации и ускорения (и следовательно, независимости членов 1-й и 3-й суммы тождества (13) коренным образом изменяют наши представления о понятии «заряд» и о требовании наличия у него «врождённых» свойств противоположного характера. Становится ясным, что заряд – это следствие и мера поляризованности любой формы вещества, возникающей изначально при его образовании и структуризации из

предвещества вследствие совершения им работы против равновесия. Этой частью вещества с наибольшей вероятностью становятся электронные оболочки атома, имеющие противоположные градиенты плотности в направлении к ядру и противоположном ему. Это и приводит к появлению силы $F_e = \rho_e X_e$, которая выражается согласно (13) градиентом энергии $U_e = \int \rho_e \phi dV$. В таком напряжённость электрического поля $X_e = E$ определяется полевой формой закона Кулона [16]:

$$E = -\nabla \phi \rho_e. \quad (22)$$

где ϕ – абсолютная величина электрического потенциала.

От уравнения Пуассона $\nabla^2 \phi = -\rho_e/\epsilon_0$ уравнение (22) отличается тем, что представляет электростатическое поле E непосредственно в функции градиента плотности заряда $\nabla \rho_e$ и не предполагает наличия зарядов различного знака (двух сортов электричества). Такая форма закона Кулона незаменима для сплошных сред, в которых нельзя выделить «полеобразующие» или «пробные» заряды. Как и бинарный закон гравитации (10), она обнаруживает наличие не только сил притяжения или отталкивания у зарядов ρ_e одного и того же знака, но и существование электростатического равновесия, удовлетворяющего условию $\nabla \rho_e = 0$. Это вынуждает искать иные причины отличия поведения энергоносителей гравитационного и электростатического взаимодействий в магнитном поле.

Понимание этих причин значительно упрощается, если исходить из волновой концепции строения как вещества, так и предвещества. Действительно, любые колебания плотности приводят к избытку массы $\Delta M' = \int (\rho' - \bar{\rho}) dV' > 0$ в одних областях пространства объёмом V' и её недостатку $\Delta M'' = \int (\rho'' - \bar{\rho}) dV'' < 0$ – в других с объёмом V'' . Если $V' \ll V''$, образующееся локальное сферически симметричное уплотнение образует уединённую структурно устойчивую «волну возвышения», именуемую «стоячим» солитоном. Она и образует ядро будущего атома, которое в соответствии с биполярным законом гравитации может в дальнейшем только уплотняться и увеличиваться в массе за счёт аккреции. Постепенно область вблизи ядра уплотняется настолько, что и в ней начинают формироваться сферически замкнутые оболочки из того же предвещества, располагаясь наподобие «электронным облакам» в квантовой механике на удалении от центра ядра, кратном длине волны (т. е. в области, где существует гравитационное равновесие). В этих оболочках и возникают замкнутые бегущие волны, не требующие (но и не исключают) вращения вещества самих оболочек. Это и есть те кольцевые «молекулярные токи», которыми объясняется электромагнетизм. Благодаря им такие оболочки обладают собственным моментом импульса (спином) и магнитным моментом, что и придаёт им способность противоположным образом взаимодействовать с магнитным полем в зависимости от направления спина. «Поляризованную» таким образом часть конденсированного вещества и имеет смысл называть «зарядом», что освобождает от необходимости поиска его антипода. Такая модель атома, следующая из энергодинамики, объясняет устойчивость атома, не требуя противоположного знака заряда у ядра и электронных оболочек, и тончайшего баланса сил притяжения и отталкивания между ними. Соответствующая таким представлениям «оболочечная» модель атома согласуется как с имеющимся «фотографиями» атомов, полученными на электронных сканирующих микроскопах, так и с экспериментами, согласно которым электроны рассеиваются на атомах именно так, как будто они состоят из концентрических зон (поясов) упругости, отстоящих друг от друга на расстоянии, кратном длине волны де Бройля [19]. Следует также подчеркнуть, что прообраз таких структур в виде сферических скоплений галактик, расположенных на определённом расстоянии от их центрального скопления (ядра) галактики, был обнаружен совсем недавно при составлении трёхмерной карты Вселенной [20].

Поскольку заряд атома как целого Q_e пропорционален массе таких оболочек M_e , то его отношение к M_e будет таким же, как и полученное в эксперименте отношение заряда e «одионого» электрона как частицы к его массе M_e . К тому же у любой одиночной волны

как диполя существует пара сил противоположного (рис.1), что придаёт солитону свойства частицы (способность отталкиваться наподобие бильярдным шарам). Поэтому правильной говорить о наличии у волны свойств частицы, нежели о волновых свойствах частицы [15].

Непротиворечивость волновой концепции строения вещества и механизма процесса лучистого энергообмена выводам квантовой механики обусловлена также тем, что в энергодинамике квантом действия является именно волна, дискретная как в пространстве, так и во времени. Неизменность величины постоянной Планка h для любых частот ν объясняется при этом равенством для них потенциала волны $\psi_\nu = A_\nu \nu = c^2$ (5). Всё это открывает возможность выхода за рамки «стандартной модели» микромира.

Для такой модели атома сохраняют силу и те логико-математические шаги, которые привели к выражению (15). При этом для нахождения «электрокинетической» энергии таких оболочек $U_e^\nu = \int \rho_e c_e^2 dV = Q c_e^2$ достаточно заменить в (16) массу M_k и скорость c_k на массу M_e и скорость c_e распространения электрического возмущения. Тогда электрический потенциал $\phi = \partial U_e^\nu / \partial Q = c_e^2$ оказывается величиной, сопоставимой при условии равенства c_e скорости света в вакууме c с гравитационным потенциалом ψ_g и равным $\sim c^2$.

Согласно тождеству (13), электрический заряд способен совершать три независимых вида работы dW^e , соответствующих трём его суммам. Таковы *ввод заряда* в какую-либо область системы, её *поляризация* путём перераспределения заряда и по системе с возникновением вектора электрического смещения $d\mathbf{D} = d\mathbf{Z}_e'' = Q \mathbf{w}_e dt$, и *переориентация* вектора \mathbf{Z}_e в пространстве $d\mathbf{Z}_e''' = Q \mathbf{R}_e \times d\phi_e$ (поворот его на угол $d\phi_e$). Первая из них описывается выражением

$$dW_e' = \phi dQ, \quad (23)$$

вторая - выражением

$$dW_e'' = \mathbf{X}_e \cdot d\mathbf{Z}_e'' = - Q d\phi, \quad (24)$$

а третья - выражением

$$dW_e''' = \mathbf{X}_e \cdot d\mathbf{Z}_e''' = - M_e \cdot d\phi_e \quad (25)$$

Характерно, что ни один вид работы не требует наличия зарядов двух знаков, хотя сами силы \mathbf{F}_e и их работа W_e могут быть как положительными, так и отрицательными в зависимости от знака $\nabla \rho_e$. Таким образом, свойства электрических и гравитационных полей оказываются подобными. Отсюда следует, что ранние представления о «смоляном» и «янтарном» электричестве, о двух видах «электрической жидкости» и зарядах двух знаков являются устаревшими.

Применим теперь тождество (13) к материалам, у которых наблюдается как неупорядоченное (колебательное), так и упорядоченное движение заряда Q . Носителем первой из этих форм энергии является скалярное количество движения заряда $P_e = Q c_e$, а второго - импульс заряда $\mathbf{P}_e = Q \mathbf{v}_e$, именуемый током \mathbf{I} .

Начнём с кинетической энергии неупорядоченного движения (именуемого «молекулярными токами»). Её амплитудно-частотный потенциал $\psi_e = A_e \nu_e$ равен средней скорости колебательного движения \bar{v}_e . Следовательно, смысл всех членов тождества (8) для этой формы энергии сводится к работе ускорения этого движения. Это особенно наглядно проявляется в членах 1-й суммы (13), которые характеризуют работу ускорения колебательного движения кондуктивным путём (за счёт контакта с телом, обладающим более высоким потенциалом), т. е. без ввода заряда Q :

$$dW_e' = Q \bar{v}_e \cdot d\bar{v}_e, \quad (26)$$

Рассмотрим теперь ситуацию, когда энергоносителем является не заряд Q , а его импульс $Q \bar{v}_e$ (ток \mathbf{J}_e). Это происходит, когда неупорядоченное движение заряда становится упорядоченным под влиянием стороннего поля, что проявляется в поляризации диэлектриков, намагничивании тел и в возникновении тока. С этой упорядоченной частью электрокинетической энергии связана *магнитная* составляющая энергии U_m . Векторная

природа тока \mathbf{J}_e как энергоносителя приводит к тому, что потенциал $\psi_m = (\partial U / \partial \Theta_m)$ приобретает векторный характер и смысл скорости упорядоченного движения заряда \mathbf{v}_e . При этом и напряжённость магнитного поля \mathbf{X}_m становится тензором 2-го ранга, выраженного вектор-градиентом скорости заряда:

$$\mathbf{X}_m \equiv \text{Grad } \mathbf{v}_e \equiv \nabla \mathbf{v}_e. \quad (27)$$

Эта «магнитодвижущая» сила \mathbf{X}_m может быть разложена на скалярную составляющую $X_m' = \nabla \cdot \mathbf{v}_e$ (след тензора) и две составляющие векторной природы: симметрическую (безвихревую) $X_m'' = (\nabla \mathbf{v}_e)^s$ и антисимметрическую (вихревую) $X_m''' = (\nabla \mathbf{v}_e)^a$. Тот же тензорный ранг приобретает и момент распределения тока \mathbf{Z}_m , который определяется в этом случае внешним произведением векторов тока $\mathbf{J}_e = Q\mathbf{v}_e$ и его смещения \mathbf{R}_m , т. е. $d\mathbf{Z}_m = \mathbf{J}_e \times \mathbf{R}_m$, а также и магнитный поток $\mathbf{J}_m = d\mathbf{Z}_m/dt = \mathbf{J}_e \times \mathbf{v}_m$ как производная этого момента. Это обстоятельство и обуславливает специфику магнитного поля \mathbf{X}_m , возникающего вследствие перераспределения молекулярных токов по объёму при намагничивании магнетиков, а также при перераспределении токов проводимости по сечению проводников (скин-эффекте), т. е. при поляризации сред.

Однако в электродинамике магнитное поле традиционно вводится как ротор векторного потенциала $\mathbf{B} = \nabla \times \mathbf{A}$ [21], который определяется выражением:

$$\mathbf{A} = (\mu_0/4\pi) \int (\mathbf{j}_e/R_e) dV, \quad (28)$$

где μ_0 – магнитная проницаемость среды; R_e – удаление точки поля от тока \mathbf{j}_e .

Физический смысл этого потенциала и его связь с работой, совершаемой магнитным полем, остаётся до последнего времени неясным, а попытки освободиться от его неоднозначности путем наложения дополнительных условий (калибровок) Кулона, Пуанкаре, Лоренца, братьев Лондон, Вейля, Фока — Швингера, Ландау и т. п. – неудовлетворительными [22]. Эти трудности порождены тем, что за магнитное поле \mathbf{B} принимается вектор индукции, являющийся в действительности лишь его вихревой составляющей $X_m''' = (\nabla \mathbf{v}_e)^a$. Такая «редукция» магнитного поля (понижение его тензорного ранга) исключает из рассмотрения его безвихревую (дивергентную) часть $\nabla \cdot \mathbf{A}$, имеющую смысл вектора напряжённости поля \mathbf{H} . Это обусловлено моделью, согласно которой внешнее поле \mathbf{H} проникает в магнетик, индуцируя в нём поле $\mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{H}$. В действительности же всё наоборот: неоднородное распределение токов создаёт поле \mathbf{B} , часть которого, пропорциональная поступательному импульсу (току \mathbf{I}) создаёт безвихревое магнитное поле \mathbf{H} . На безвихревой характер этой величины указывал и Ландау, считая, что его «следовало бы искать в виде $\mathbf{H} = -\nabla\psi$, ввиду равенства нулю $\text{rot } \mathbf{H}$ » [22]. О несоответствии величины \mathbf{A} понятию потенциала свидетельствует хотя бы то обстоятельство, что эта величина пропорциональна полному току $\mathbf{J}_e = \int \mathbf{j}_e dV$, т. е. является экстенсивным параметром системы, что чуждо понятию потенциала. Истинным же векторным магнитным потенциалом является скорость заряда \mathbf{v}_e или её векторные компоненты \mathbf{w}_e и \mathbf{u}_e [23].

С учётом тензорного характера магнитного поля \mathbf{X}_m работа магнитного поля выразится внутренним произведением (свёрткой) тензоров \mathbf{X}_m и \mathbf{Z}_m . Однако её также можно разложить на три составляющие, соответствующие трём суммам (8). Согласно (8), первая из них, dW_m' , совершается при вводе энергоносителя \mathbf{J}_e в область пространства с потенциалом \mathbf{v}_e в условиях постоянства всех других независимых переменных, в том числе заряда Q . Она определяется выражением

$$dW_m' = \mathbf{v}_e \cdot d\mathbf{J}_e = Q\mathbf{v}_e d\mathbf{v}_e, \quad (29)$$

и выражается в усилении неупорядоченного (колебательного или вращательного) молекулярного движения свободного или связанного заряда. Именно эта работа «заряжает» тела и приподнимает лепестки электроскопа.

Для нахождения других видов работы dW_m'' и dW_m''' , разложим скорость смещения «трубок тока» $\mathbf{v}_m = d\mathbf{R}_m/dt$ аналогично (5) на поступательную \mathbf{w}_m и вращательную $\mathbf{u}_m =$

$\omega_m \times R_m$ составляющую. Первая из них, dW_m'' , характеризует сдвиг элементов тока dJ_e при его перераспределении по системе в процессе поляризации магнетиков (создании в них неоднородного распределения токов). Она выражается скалярным произведением силы $X_m'' = H$ на «поступательную» составляющую $dZ_m'' = J_e \times w_m dt$ тензора dZ_m и определяется выражением:

$$dW_m'' = X_m'' \cdot dZ_m'' = F_m \cdot dr_m, \quad (30)$$

где $dr_m = w_m dt$; $F_m = J_e \times H$ – магнитная составляющая силы Лоренца. Эта работа совершается, например, в процессе намагничивания материала (разделении магнита на условные «северный» и «южный» полюс) или на вытеснение тока в поверхностный слой проводника («скин-эффект»).

Последняя из магнитных работ, dW_m''' , совершается при переориентации намагниченности, например, при вращении ферромагнетика в магнитном поле H . Она выражается произведением вихревой составляющей $X_m''' = B$ силы X_m на аналогичную составляющую $dZ_m''' = J_e \times d\phi_m$, где $d\phi_m = w_m dt$. Если следовать общепринятому определению вектора магнитной индукции $B = \mu_0 H$, эта работа определяется аналогичным (27) выражением:

$$dW_m''' = X_m''' \cdot dZ_m''' = \mu_0 (J_e \times H) \cdot d\phi_m w_m dt = \mu_0 F_m \cdot (d\phi_m \times R_m) = -M_m \cdot d\phi_m, \quad (31)$$

где $M_m = \mu_0 F_m \times R_m$ – вращающий момент силы Лоренца F_m .

Как видим, нахождение силы Лоренца не требует ни постулирования, ни привлечения ОТО. Эта сила отличается от других сил только тем, что нормальна по отношению к току, поскольку он смещается в поперечном направлении. Когда такое смещение принимает характер вращения, работу совершает крутящий момент магнитных сил Лоренца M_ω . Это опровергает утверждение, будто «магнитные силы не совершают работы, поскольку всегда перпендикулярны к току» [22]. Благодаря учёту поля крутящих моментов этому энергодинамика устраняет трудности электродинамики, связанные с неопределённостью понятия векторного потенциала, с исключением его дивергентной составляющей, с определением на его основе магнитного поля, с необходимостью постулирования силы Лоренца, с невозможностью совершения ею работы и с необходимостью введения скалярной «силы Николаева» $\nabla \cdot A$ [24].

Таким образом, все соотношения, полученные выше для гравитационной формы энергии, оказываются справедливыми и для магнитной энергии, с тем лишь отличием, что теперь они относятся не к массе системы в целом M , а только к её поляризованной части M_e , именуемой зарядом Q . Это единство полей материи выражается во возможности их взаимосвязи этих полей, именуемой «гравимагнетизмом».

5. Принцип взаимопревратимости сил и полей.

Из закона сохранения энергии (4) в условиях изоляции системы ($dU/dt = 0$, $J_i = 0$) непосредственно следует обращение её 2-й суммы в нуль:

$$\sum_i X_i \cdot J_i = 0. \quad (32)$$

Входящие в это выражение силы X_i характеризуют напряжённость поля, внешнего по отношению к системе и внутреннего по отношению ко всей «расширенной системе» (включающей ОС) что и приводит к однозначной трактовке силового поля как напряженного состояния этой среды. В процессе преобразования какой-либо i -й формы упорядоченной энергии системы U_i в j -ю U_j выражение (32) принимает вид:

$$X_i \cdot J_i = -X_j \cdot J_j \quad (i, j, k = 1, 2, \dots, n) \quad (33)$$

Обращает на себя внимание, что в соотношении (33) участвуют силы X_i и X_j и обобщённые скорости процессов переноса J_i и J_j (потoki) одного и того же тензорного

ранга. Это положение соответствует известному принципу симметрии Кюри, который исключает возможность взаимодействия явлений чётного и нечётного тензорного ранга⁴ [25].

Согласно (8) любые поля, характеризуемые напряжённостями X_i и X_j (или силами $F_i = \Theta_i X_i$ и $F_j = \Theta_j X_j$) могут превращаться друг в друга. При этом если одно поле убывает, другое усиливается. Такая «противонаправленность» процессов взаимопревращения энергии вытекает из закона сохранения энергии и носит общезначимый характер. Если в (30) направление векторов остаётся неизменным, это выражение можно переписать в виде соотношения, именуемого для удобства ссылкой *принципом взаимности*:

$$X_i/J_j = -X_j/J_i \quad (34)$$

Если обозначить отношение X_i/J_j коэффициентом R_{ij} , а X_j/J_i – коэффициентом R_{ji} , то мы придём к известным «условиям антисимметрии» Онзагера - Казимира в термодинамике необратимых процессов (ТНП) [27]:

$$R_{ij} = -R_{ji}. \quad (35)$$

Эти условия антисимметрии считаются результатом обобщения известных «соотношений взаимности» Л. Онзагера $R_{ij} = R_{ji}$ [26] на случай принадлежности сил X_i и X_j к разным категориям чётности. Будущий нобелевский лауреат Л. Онзагер вывел указанные соотношения, исходя из соображений статистико-механического характера в предположении линейности законов затухания флуктуаций вблизи состояния равновесия и постоянства при этом коэффициентов R_{ij} . Эти соотношения взаимности сыграли в ТНП ключевую роль, позволив сократить число подлежащих экспериментальному определению коэффициентов R_{ij} от n^2 при чисто феноменологическом описании до $n(n+1)/2$. Здесь же они получены из закона сохранения энергии, что делает их не зависимыми от степени диссипативности процессов, близости системы к равновесию и линейности законов релаксации (постоянства коэффициентов R_{ij}) [27].

Согласно соотношениям взаимности (37), i -я термодинамическая сила X_i влияет на скорость протекания «чужеродного» процесса (поток J_j) в ой же мере, что и «чужеродная» сила X_j – на скорость «возмущающего» процесса (поток J_i), однако действует она направлении его ослабления. Последнее иллюстрирует «принцип противодействия», который распространяет третий закон Ньютона на явления немеханической природы и сближает его с принципом Ле-Шателье – Брауна, позволяя считать последний его обобщением.

Из выражений (36) и (37) вытекают универсальные соотношения взаимосвязи напряжённостей X_i , X_j и импульсов J_i , J_j разнородных силовых полей:

$$X_i = R_{ij} dZ_j/dt. \quad (36)$$

$$X_j = -R_{ij} dZ_j/dt. \quad (37)$$

Их частным случаем являются «максвеллоподобные» уравнения электромагнитного поля, отражающие периодическое преобразование электрического поля $X_e = \mathbf{E}$ в магнитное поле $X_m = \mathbf{H}$ и обратно. В этом процессе имеет место соотношение:

$$X_e/J_m = -X_m/J_e, \quad (38)$$

где $J_m = d\mathbf{B}/dt$; $J_e = d\mathbf{D}/dt$ – так называемые «поток магнитного сцепления» Фарадея и так называемый «полный ток».

Непосредственным следствием этих соотношений являются максвеллоподобные уравнения электромагнитного поля [28]:

$$R_{em}^{-1} \mathbf{E} = -d\mathbf{B}/dt. \quad (39)$$

$$R_{me}^{-1} \mathbf{H} = d\mathbf{D}/dt. \quad (40)$$

⁴ В частности, тем самым исключается и возможность взаимодействия тензора кривизны пространства в теории гравитации ОТО с силовыми полями векторной природы.

В частности, уравнение (39) отражает закон электромагнитной индукции Фарадея, согласно которому эдс индукции \mathbf{E} (измеряемая отклонением стрелки гальванометра) пропорциональна скорости изменения «потока магнитного сцепления» \mathbf{J}_M . Он отличается от соответствующего уравнения Максвелла

$$\nabla \times \mathbf{E} = - \partial \mathbf{B} / \partial t \quad (41)$$

заменой оператора «rot» коэффициентом R_{em}^{-1} и тем, что не предполагает наличия тока смещения в вакууме, не постулирует существование «вихревого» электрического поля (что находится в вопиющем противоречии с его потенциальным характером поля $\mathbf{E} = - \nabla \phi$), и не исключает «конвективную» составляющую $(\mathbf{v}_M \cdot \nabla) \mathbf{B}$ в выражении полного дифференциала вектора магнитной индукции:

$$d\mathbf{B}/dt = (\partial \mathbf{B} / \partial t)_r + (\mathbf{v}_M \cdot \nabla) \mathbf{B}. \quad (42)$$

Эта составляющая обусловлена неравномерностью распределения тока по сечению магнетика, что проявляется, в частности, в скин-эффекте. В энергодинамике она учитывается моментом распределения круговых токов $\mathbf{Z}_M = \mathbf{I} \times \Delta \mathbf{r}_M$, тождественным по смыслу вектору магнитной индукции \mathbf{B} . Производная от этого момента по времени $d\mathbf{Z}_M/dt = \mathbf{I} \times \mathbf{v}_M$ отлична от нуля, и определяет «магнитный поток» $\mathbf{J}_M = \mathbf{J}_e \times \mathbf{v}_M$, а его дивергенция $\nabla \cdot \mathbf{Z}_M = \nabla \cdot \mathbf{B}$ определяет источник магнитного поля, каковым является сам ток:

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = \mathbf{J}_e. \quad (43)$$

Это указывает на ошибочность исключения О. Хэвисайдом и Г. Герцем из уравнений Максвелла конвективных составляющих магнитного потока ($\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$), исходя лишь из известного на то время факта отсутствия «магнитных монополей».

Точно так же выражение (39) отличается от второго уравнения Максвелла [3]

$$\nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{J}_e + \partial \mathbf{D} / \partial t \quad (44)$$

заменой оператора «rot» тем же коэффициентом R_{em}^{-1} и учётом «конвективной» составляющей $(\mathbf{v}_e \cdot \nabla) \mathbf{D}$ вектора электрической индукции \mathbf{D} , связанной с движением заряда вместе с проводником или диэлектриком. Скорость движения заряда \mathbf{v}_e складывается из относительной скорости движения заряда \mathbf{w}_e , определяющей ток проводимости $\mathbf{J}_e = Q \mathbf{w}_e$, и переносной скорости \mathbf{w}_e^k , определяемой конвективным током \mathbf{I}^k . В общем случае, когда в токонесящей системе имеются неравномерно распределённые свободные и связанные заряды с плотностью ρ_e и ρ_e^c , дивергенция момента их распределения $\nabla \cdot \mathbf{Z}_e = \nabla \cdot \mathbf{D}$ определяет их суммарную величину:

$$\nabla \cdot \mathbf{D} = \rho_e + \rho_e^c. \quad (45)$$

Поэтому полный ток в токонесящих системах складывается не только из тока проводимости \mathbf{I}_e тока смещения Максвелла $\mathbf{J}_e = (\partial \mathbf{D} / \partial t)_r$, но и конвективного тока \mathbf{J}_e^k :

$$d\mathbf{D}/dt = (\partial \mathbf{D} / \partial t)_r + (\mathbf{v}_e \cdot \nabla) \mathbf{D} = \mathbf{J}_e + \mathbf{J}_e^c + \mathbf{J}_e^k. \quad (46)$$

Таким образом, мы получаем две пары «максвеллоподобных» уравнений (39), (43) и (40), (45), которые наряду с их предельной простотой, беспостулативным характером и полной симметрией охватывают более широкий круг явлений, чем уравнения Максвелла. Наличие конвективных составляющих устраняет ряд «белых пятен» электродинамики, не укладывающихся в рамки теории Максвелла. В частности, он объясняет, почему, например, ЭДС появляется там, где поток $d\mathbf{B}/dt$ не меняется, и не возникает там, где этот поток изменяется, что вынуждает использовать различные законы силы для случая движущегося контура и меняющегося поля, приводящая к ограничению правила потока [4]. Благодаря существованию конвективных токов смещения становятся понятными возникновение магнитного поля при движении поляризованного диэлектрика (эффекты Роуланда – Эйхенвальда и Рентгена – Эйхенвальда), эффекты Барнетта (намагничивание ферромаг-

нетика вдоль оси вращения при отсутствии внешнего магнитного поля) и Эйнштейна–де Хааза (поворот свободно подвешенного ферромагнетика при его намагничивании вдоль оси вращения во внешнем магнитном поле), а также эффект Вильсона – Барнета (поляризация диэлектрической пластины при ее движении в магнитном поле). Таким образом, придание потокам смещения общефизического смысла снимает ряд трудностей электродинамики [29]. Всё это делает соотношения (34) универсальными, а вытекающие из них максвеллоподобные уравнения (39) и (40) - применимыми не только в электродинамике, но и любых других дисциплинах, имеющих дело с силовыми полями.

В частности, эти уравнения объясняют эффект «антигравитации» при наложении разноимённых сил в «противофазе», который впервые обнаружил в 1924 г. учащийся колледжа Томас Браун. После многолетних исследований он создал плёночные конденсаторы, способные при напряжении в 50 кВ подниматься в воздух и совершать круговые движения со скоростью 50 м/с [30]. Соотношения (39,40) можно применить также к взаимодействию гравитации с электромагнетизмом вместо максвеллоподобных уравнений «гравиелектромагнетизма», предложенных О. Хэвисайдом, который постулировал существование подобных электромагнитным вихрей и в эфире. Использование этих уравнений позволяет объяснить ряд явлений, происходящих в атмосфере нашей планеты [31]. Возможность взаимодействия гравитации с электромагнетизмом подтвердили и летающие диски английского профессора Д. Сёрла, подъёмная сила в которых создавалась благодаря возбуждению во вращающихся намагниченных роликах электростатического поля сверхвысокой напряжённости. Такие устройства успешно испытывались им с 1963 по 1978 год, совершив за это время множество управляемых полётов [32]. О них писали газеты и снимались фильмы, но удовлетворительного теоретического объяснения они в то время не получили.

Не менее важным следствием соотношений (34) является взаимосвязь поля изучений с гравитационным полем предвещества, выражающаяся соотношением

$$X_g/X_r = - J_r/J_g, \quad (47)$$

где $X_g = -\nabla\psi_g$; $X_r = \nabla A\omega$; $J_r = M_o A\omega c$; $J_g = M_o c$.

Отсюда непосредственно следует возможность изменения напряжённости гравитационного поля X_g путём воздействия на отношение $J_r/J_g = A\omega$, т. е. изменением амплитуды и частоты колебаний гравиакустического поля излучений. Многочисленные примеры такого рода взаимодействия акустических колебаний и с гравитацией дают исследования американского изобретателя J.W. Keely (1872-1885 г.г.), демонстрировавшего всплывание стальных шаров под действием камертонов, вращение колёс под действием акустических колебаний, и даже полёты летательного аппарата [33]. Имеются также документальные свидетельства «тибетской звуковой левитации» (подъёма каменных блоков размером 1,5×1 м на высоту около 250 м при строительстве храма в недоступном месте) [32]. Существование «барионных акустических осцилляций» было обнаружено недавно и в космической среде [34]. В настоящее время взаимодействие вещества с излучением общеизвестно и изучается, в частности, в акустооптике [35.]. Это приближает нас к фейнмановскому пониманию скалярного, векторного, тензорного поля как функции распределения соответствующей физической величины в пространстве [4].

Ещё одна группа соотношений взаимности следует из 3-й суммы закона (8):

$$\sum_i M_i \cdot \bar{\omega}_i = 0. \quad (47)$$

Это выражение свидетельствует о существовании взаимосвязи между крутящими моментами и угловыми скоростями вращающихся тел:

$$M_i/\omega_j = - M_j/\omega_i. \quad (48)$$

Такая взаимосвязь лежит, в частности, в основе работы электрических машин, где «вращающееся» магнитное поле «увлекает» ротор.

Не меньший интерес представляют соотношения взаимности между силами F_k и их моментами M_k , вытекающее из (4) в условиях замкнутости системы $X_k = 0$ при $dU/dt = 0$ и $J_k = 0$:

$$\sum_k F_k \cdot w_k + \sum_k M_k \cdot \omega_k = 0. (i, j, k = 1, 2, \dots, n) \quad (50)$$

Из этих соотношений следует, например, возможность взаимосвязи вихревых составляющих гравитационного поля в околоземном пространстве с аналогичными вихревыми процессами в атмосфере нашей планеты. Это может объяснить кажущиеся случайными явления типа смерчей, торнадо, штормов и ураганов, по мере перемещения нашей планеты в неоднородном космическом пространстве. Точно так же могут взаимодействовать с земными процессами и векторные (силовые) поля окружающего нас космического пространства.

В частном случае $i = j$ из (49) следуют соотношения между поступательными и вращательными степенями свободы одной и той же формы энергии:

$$F_k / \omega_k = - M_k / w_k. \quad (51)$$

Это соотношение свидетельствует о возможности превращения импульса упорядоченного внутреннего вращательного движения какой-либо макроскопической части системы $P_k^{\omega} = M_k \omega_k$ в импульс поступательного движения этой системы $P_k^w = M_k w_k$ как целого, как это имеет место в «инерцоидах».

Известно, что в 1930-е годы российский инженер В.Н. Толчин изобрёл тележку, на которой совершали встречное колебательное движение два груза. Это позволяло ей двигаться рывками по гладкой горизонтальной поверхности без какого-либо привода на колёса [36]. Основанный на тех же принципах подъёмник представил в НАСА в 1956 году Т. Дин (патент США № 2,886,976 от 13.07.1956). Однако несмотря на многократные демонстрации и широкую известность «машина Дина» не получила признания на том основании, что «устройство для превращения вращательного движения в поступательное» противоречит законам Ньютона [32].

Аналогичная ситуация сложилась с вибрационным устройством типа гантели с грузами, предложенным В. Белецким и М. Гиверцем и способным, по их утверждению, перевести спутник на другую орбиту [37], а также устройству тяги с применением гироскопа Э. Лайтуэйта и У. Даусона [38].

В 2006 году американский инженер Р. Шойер представил миру электромагнитный и получил государственный грант на двигатель «EmDrive», который во время демонстрации создал тягу 16 миллиньютонов. Его устройство достаточно просто: обычный микроволновый генератор (магнетрон) генерирует микроволны, а энергия которых накапливается в медном резонаторе высокой добротности, выполненном в форме усечённого конуса. В нём они благодаря многократному отражению создают тягу со стороны большего основания конуса. Двигатель может питаться от солнечных батарей, от термоэлектрических радиоизотопных генераторов или от миниатюрных ядерных реакторов [39].

Подобный этому микроволновый двигатель «Cannae Drive» Гидо Фетта был испытан в лаборатории «Eagleworks» космического центра имени Джонсона в 2013 году. Тестовые испытания показали, что двигатель позволяет создавать тягу в 30-50 миллиньютон. Заявление НАСА об успешном испытании этого двигателя Однако научная и в особенности околонуучная общественность, убеждённая в нарушении им закона сохранения импульса, не спешит признавать эти результаты, называя их «антинаучными».

Между тем в 2009-2010 годах китайская исследовательская группа руководством проф. Yang Juan построила аналог «EmDrive» и подтвердила, что тяга двигателя достигала 720 миллиньютон (~ 0,073 кгс.) [41]. Этого вполне достаточно, чтобы практически использовать аппарат в силовых установках космических аппаратов.

На этом фоне практически не замеченными прошли испытания в НИИ Космических систем Роскосмоса гироскопа Г. Шипова. При испытаниях этот вариант инерцоида, который журналисты окрестили «гравипапой», развил тягу в 1-3 г при габаритах 200x82x120 мм., массе 1.7 кг. и потребляемой мощности 6-8 Вт. [42]. Устройство было установлено на спутнике «Юбилейный», запущенном в 2008 г. в космос. Однако по настоянию РАН оно так и не было испытано из-за опасения, что «попытка реализовать антинаучную идею» нанесёт ущерб престижу России и репутации отечественной науки.

Наконец, в 2014-2018 годах в частной российской кампании «Квантон» был испытан двигатель российского учёного и изобретателя В.С. Леонова, названный им «квантовым» [43]. Принцип работы и детали его конструкции, названной «квантовым двигателем», не разглашаются, однако из описания патента РФ №2184384 от 09.2008 г. можно заключить, что необычно высокий импульс тяги в аппарате создаётся конвективными потоками заряда благодаря применению ротора из ферромагнитного диэлектрического материала, создающего «сверхсильные электро-магнитные поля». При приёмочных испытаниях в 2014 году аппарат развил тягу в 500-7000 Н при весе аппарата 54 кг при и при потребляемой электрической мощности в 1 кВт, и совершил вертикальный взлёт по направляющим с ускорением в 10-12g. Однако Роскосмос по-прежнему ориентируется на реактивный принцип создания тяги, уступающий ему более чем в 100 раз.

Таким образом, благодаря взаимодействию полей создавать нереактивную тягу можно силами любого поля. В космическом пространстве этому способствует то обстоятельство, что для предвещества не существует замкнутых систем, так что создавать тягу можно и нарушая законы механики, установленные для них.

6. Доказательство единства законов преобразования любых форм энергии

Чтобы доказать единство законов преобразования энергии в любых (циклических и нециклических, обратимых и необратимых, тепловых и нетепловых, прямых и обратных, одноцелевых и многоцелевых) машинах, обратим внимание на соотношения (33), вытекающие из закона сохранения энергии. Из них следует, что для преобразования какой-либо i -й формы энергии в j -ю необходима установка, в которой имеются два потока энергоносителей J_i и J_j . Примером такой «двухпоточной» системы может служить обычный трансформатор, электрическая «схема замещения» которого приведена на рис. 3.

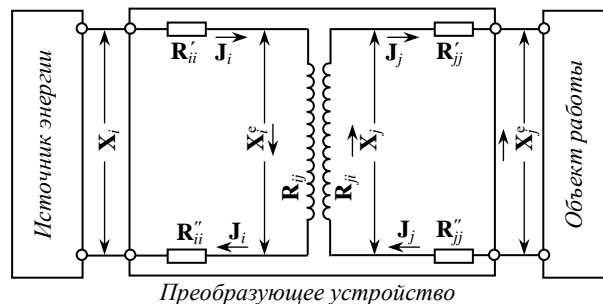


Рис. 3. Электрическая схема замещения энергопреобразующей системы.

Такое устройство напоминает четырёхполюсник с двумя клеммами на входе и выходе. От принятого в термодинамике представления о циклической тепловой машине состоит в том, что в нём помимо неравновесного источника энергии, создающего поток первичного энергоносителя J_i , имеется объект работы, над которым совершается работа «против равновесия». Такое представление подчёркивает, что задачей любого энергопреобразующего устройства является *использование пространственной неоднородности в одних телах (источнике упорядоченной энергии) для создания пространственной неоднородности в других (объекте работы)*.

Помимо модели, для рассмотрения процесса превращения энергии необходимо привлечь уравнения переноса энергоносителя в исследуемой системе. Для нахождения последних будем исходить из того, что термодинамические силы X_i являются функциями

состояния неравновесных систем, т. е. Однако для решения практических задач эти уравнения должны быть дополнены так называемыми «условиями однозначности», куда входят экспериментально найденные уравнения состояния и переноса исследуемой системы. Для нахождения последних будем исходить из того, что термодинамические силы X_i являются функциями состояния неравновесных систем, т. е. $X_i = X_i(\Theta_j, \Delta R_j)$. В таком случае их полный дифференциал определяется моментами распределения $Z_j = \Theta_j \Delta R_j$ и потоками J_j как их производными по времени:

$$dX_i(J_j) = \sum_j (\partial X_i / \partial J_j) dJ_j = \sum_j R_{ij} dJ_j \quad (54)$$

Интегрируя это выражение в предположении постоянства коэффициентов R_{ij} , и учитывая соотношения взаимности $R_{ij} = -R_{ji}$, приходим к уравнениям переноса вида:

$$X_i = R_{ii} J_i - R_{ij} J_j ; \quad (55)$$

$$X_j = R_{ji} J_i - R_{jj} J_j . \quad (56)$$

Эти кинетические уравнения отличаются от линейных «феноменологических» законов Л. Онзагера в ТНП различным знаком его членов, что более соответствует их статусу как основанных на опыте⁵. В частности, при работе обычного сварочного трансформатора увеличение напряжения в сварочной цепи (вторичной обмотке) ведёт, как известно, к уменьшению тока в первичной цепи, а его уменьшение с приближением к режиму «короткого замыкания», наоборот, ведёт к увеличению тока в ней. Если коэффициенты R_{ii} , R_{ij} , R_{ji} и R_{jj} не зависят от одноимённых потоков (т. е. законы (55) и (56) линейны), их можно представить в безразмерной форме, не содержащей вообще феноменологических коэффициентов. Для этого рассмотрим два предельных случая: режим холостого хода двигателя, при котором $J_j = 0$, а сила X_j достигает своего предельного значения X_{j0} (напряжения холостого хода), и режим «короткого замыкания», когда $X_j = 0$ и J_j максимален (равен току короткого замыкания J_{jk}). Выражая X_{j0} и J_{jk} в соответствии с уравнениями (55) и (56) через феноменологические коэффициенты, приходи в условиях постоянства X_i к безразмерной форме закона превращения энергии [6]:

$$X_j / X_{j0} + J_j / J_{jk} = 1. \quad (57)$$

Независимость этого уравнения от аппаратного оформления установок позволяет заложить теории подобия линейных энергопреобразующих систем. Подобно теории теплообмена, эта теория позволяют сформировать ряд безразмерных критериев подобия таких систем. Один из них, – «критерий конструктивности» $\Phi = R_{ij} R_{ji} / R_{ii} R_{jj}$, аналогичен соотношению реактивных и активных сопротивлений, известному в радиотехнике как добротность контура, и совпадает (с точностью до температурного множителя) с «коэффициентом добротности» Φ , введённым А. Иоффе в качестве обобщающей характеристики термоэлектрических генераторов (ТЭГ). Его значение колеблется от нуля до бесконечности ($0 < \Phi < \infty$), возрастая с уменьшением «активных» сопротивлений (со стороны сил рассеяния) R_{ii} и R_{jj} и увеличением «реактивных» сопротивлений R_{ji} (со стороны «чужеродных» сил). Подобно термическим сопротивлениям в теории теплообмена, эти сопротивления зависят от транспортных свойств системы (сечений и протяжённости линий передачи тепла, вещества, заряда и т. д.), от свойств материалов и величин коэффициентов переноса и т. п.), т. е. в конечном счете от затрат в процессе ее изготовления и эксплуатации, влияющих на конструктивное совершенство установки.

Другой безразмерный критерий $B = J_j / J_{jk} = 1 - X_j / X_{j0}$, названный «относительной нагрузкой», составлен из граничных условий, задаваемых значением сил X_j , X_{j0} или потоков J_j , J_{jk} . Он изменяется от нуля в режиме «холостого хода» ($J_j = 0$) до единицы в режиме «короткого замыкания» ($X_j = 0$). Используя эти критерии, выражению (36) можно придать вид критериального уравнения процесса энергопревращения:

$$\eta_N = (1 - B) / (1 + 1/B\Phi) . \quad (58)$$

⁵ Общеизвестно, например, что в устройстве типа сварочного трансформатора с увеличением тока нагрузки J_j (сварочной дуги) напряжение на его вторичной обмотке X_j уменьшается.

Здесь $\eta_N = N_j/N_i$ – кпд, выражаемый отношением выходной N_j и входной N_i мощности, и потому названный нами *мощностным*. Он обобщает понятие относительного кпд η_{oi} в классической термодинамике на энергетическую установку (ЭУ) в целом безотносительно к тому, какое рабочее тело она использует, является ли она тепловой машиной или холодильной установкой, двигателем или генератором. Этот кпд дополняет известное понятие учётом кинетики процесса преобразования энергии и потому наиболее полно отражает совершенство установки, т. е. степень реализации ею тех возможностей, которые предоставляет природа.

Критериальное уравнение (58) позволяет построить универсальную нагрузочную характеристику ЭУ, выражающую зависимость её кпд η_N и мощности N_j от их нагрузки B и конструктивного совершенства (рис. 4) [44]. Сплошными линиями на нем показана зависимость кпд η_N от критерия нагрузки B при различных значениях критерия добротности Φ , а штрих-пунктирной линией – зависимость от нагрузки ее выходной мощности N_j . Как следует из рисунка, кпд любой ЭУ обращается в нуль дважды: на «холостом ходу» ($B = 0$) и в режиме «короткого замыкания» ($B = 1$). При этом нагрузки, соответствующие максимальным кпд и максимальной мощности, расходятся тем острее, чем совершеннее ЭУ. В отсутствие любых потерь энергии (от трения, необратимого энергообмена, всевозможных «утечек» энергоносителя, потерь на холостом ходу установки, затрат энергии на собственные нужды установки и т. п., т. е. при $\Phi = \infty$) мощностной кпд установки линейно возрастает с уменьшением нагрузки, и при $B \rightarrow 0$ достигает, как и следовало ожидать, единицы. Этот случай соответствует идеальной машине Карно, обладающей наивысшей термодинамической эффективностью. Однако её мощность равна нулю (что естественно при квазистатическом характере процессов), что вынуждает искать компромисс между кпд и мощностью. Универсальные характеристики облегчают поиск такого компромисса, т. е. нахождение оптимальных режимов эксплуатации базовых, пиковых, транспортных и резервных энергоустановок. Тем самым делается ещё один шаг на пути приближения результатов теоретического анализа к действительности. Теория подобия подтверждает единство законов преобразования энергии в любых (циклических и нециклических, обратимых и необратимых, тепловых и нетепловых, прямых и обратных, одноцелевых и многоцелевых) машинах, что подтверждается примерами с различными типами ЭУ и должно учитываться при поиске новых способов преобразования энергии и при оптимизации режимов работы действующих энергоустановок.

Представляет интерес подтвердить схожесть нагрузочных характеристик установок разного типа. В качестве одного из примеров рассмотрим двигательную установку ракетно-космических двигателей (РКД) [45]. Мощность их двигателей N_j определяется как скалярное произведение силы тяги \mathbf{R} и скорости ракеты v относительно стартовой (орбитальной) абсолютной скорости v_o , а мощность N_i , передаваемая двигателю, определяется произведением потока газов G на разность энтальпий торможения продуктов сгорания на входе в камеру сгорания h_k^* и на выходе из сопла h_c^* [44]. После ряда преобразований эффективность РКД η_N можно представить в виде критериальной зависимости [46].

$$\eta_N = 2B(1 - B)/[B^2(w/v_o)^2/2\eta_{oi} + v_o/w], \quad (59)$$

где $B = v_o/v$ - критерий нагрузки; w - относительная скорость струи; η_{oi} - относительный внутренний КПД сопла.

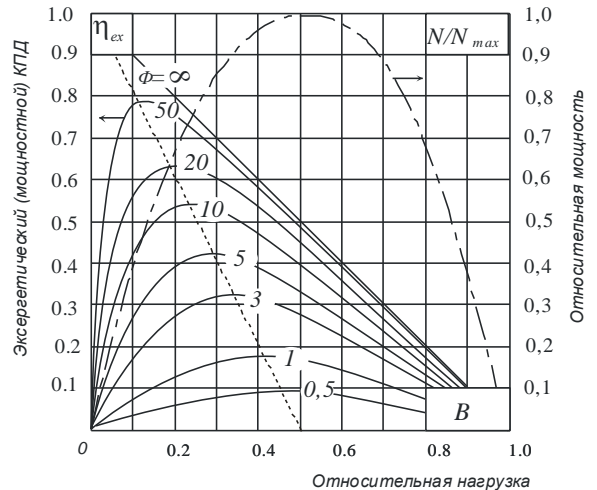


Рис.4. Универсальные нагрузочные энергоустановок

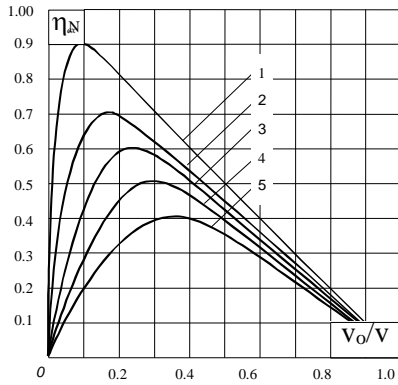


Рис.5. Обобщенная зависимость КПД ракетных двигателей от скорости полета 1,2,3,4,5 - $R_{уд}/v_0 = 1,0; 0,5; 0,2; 0,15; 0,1$.

Эта зависимость для различных значений удельной тяги R/G показана на рис.5. Как видно из рисунка, КПД η_N обращается в нуль дважды: при $B = 0$ и $B = 1$. Первый случай соответствует полётам со скоростями, близкими к световой, когда дальнейшее увеличение скорости полета становится невозможным ($J_j = J_{jk}$, как в режим «короткое замыкание»). Эта ситуация представляет теоретический интерес, например, для космических ракет с солнечными парусами [46], тяга которых падает до нуля по мере приближения скорости полёта к скорости света. Противоположный случай ($B = 1$) характерен для любых ракетных двигателей в момент их пуска, когда скорость полета равна стартовой ($v = v_0$). При увеличении скорости полета кривая КПД проходит через максимум, положение которого зависит от отношения v_0/w и от степени совершенства внутренних процессов в двигателе [45]. Примечательно, что характер обобщённой зависимости КПД соответствует универсальной (рис.4), несмотря на нелинейность исходных уравнений.

7. Реальность создания энергоустановок на полевых источниках энергии

На сегодняшний день имеются сведения о более чем двух десятках действующих устройств, мощность на выходе которых превышает подающуюся измерению мощность на их входе. Известно множество патентов, выданных после предоставления автором действующей модели установки. Устройства такого рода часто называют «генераторами свободной энергии», «сверхединичными устройствами» (с КПД выше 100%), «генераторами избыточной мощности» и даже «вечными двигателями».

Однако поскольку физическое содержание всех этих терминов находится в вопиющем противоречии с законом сохранения энергии, будет более правильным говорить об установках, использующих не поддающиеся учёту полевые формы энергии, альтернативные известным возобновляемым их видам. Поэтому мы будем называть такие устройства для краткости *альтернаторами*, понимая под ними преобразователи энергии, не нарушающие принципы исключенного вечного двигателя 1-го и 2-го рода, но ещё не получившие всеобщего признания из-за непонимания принципов их работы. Среди них находятся и такие, которые потребляют необычные виды топлив, использование которых не требует больших материальных затрат. Однако целью настоящей главы является выделение класса бестопливных энергоустановок, работающих по принципам Тесла на упорядоченной энергии окружающего нас пространства [6].

Грандиозность замысла Н. Тесла в том и состояла, чтобы дать человечеству источник энергии, имеющийся повсеместно и доступный в любой точке нашей планеты. Уверенность в этом он выразил крылатой фразой: «Это только вопрос времени, как скоро человечество подключит свои машины непосредственно к самому источнику энергии окружающего нас пространства» [14]. Однако «официальная» наука сознательно или по недоразумению всеми имеющимися средствами тормозит их внедрение, соглашаясь в этом отношении с интересами топливно-энергетического комплекса. Устранить это недоразумение и призвана настоящая статья, базирующаяся на материалах единой теории процессов переноса и преобразования любых форм энергии [47].

Выше было показано, что признание неоднородности распределения «скрытой» массы Вселенной, выполняющей роль «предвещества», приводит к обнаружению «гравикинетической» энергии его колебательного движения, ранее приписываемой эфиру и полностью передаваемой обычному веществу в процессе её конденсации. Эта энергия легко превратима в любую более удобную форму, что немедленно устраняет клеймо «вечного двигателя» и побуждает исследовать общие закономерности процессов такого

энергопревращения. Они оказываются едиными для всех форм энергии. Остаётся рассмотреть специфику аппаратного оформления энергоустановок, использующих альтернативные традиционным формы возобновляемой энергии окружающих нас силовых полей и проанализировать опыт, накопленный их изобретателями.

7.1. Конверторы гравитационной энергии

Первые документальные свидетельства о создании «perpetuum mobile» (вечно движущихся) технических устройств, использующих силу тяжести, относятся к середине XII века. Таково, в частности, широко демонстрировавшееся «самовращающееся колесо» Бахаскара (Индия) с тангенциально расположенными трубами, до половины заполненными водой. В Европе первые проекты такого рода механических «вечных двигателей» относятся к XIII столетию (несбалансированное колесо В. Оннекура, 1245; В. Марикура, 1269; М. Жакопо, 1438; К. Дребеля, 1610; Р. Флад, 1630; Э. Соммерсет, 1635; У. Карнах, 1664; Р. Боклер, 1686. Однако наибольшую известность в начале XVIII века приобрело колесо Ж. Бесслера, более известного как Орфериус. На протяжении нескольких десятков лет он публично демонстрировал различные модели своего несбалансированного колеса, последняя конструкция которого имела 6 футов в диаметре, 12 дюймов толщиной и вращалась со скоростью 42 об/мин. Это колесо не только поддерживало непрерывное вращение в течение 40 суток со скоростью 26 об/мин, но и позволяло совершать при этом

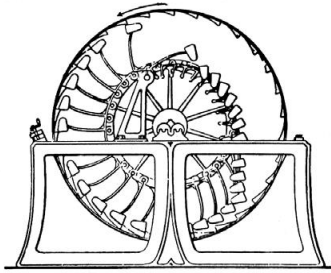


Рис.6. Колесо Фрага

полезную работу, например, поднимать груз массой 16 кг на высоту 1,5 метра. Его работу неоднократно проверяли известные учёные и официальные лица, а немецкий принц Карл, посвящённый в его устройство, выдал Орфериусу сертификат на «Вечный двигатель». Поэтому вовсе не к части наиболее авторитетной в то время Парижской Академии Наук следует отнести решение ее в 1775 г. не рассматривать такие проекты [48]. Ошибочность этого решения обусловлена тем, что гравитационное поле принималось чисто потенциальным. В таком случае работа силы тяжести F_g в круговом процессе

действительно равна нулю:

$$W_u = \oint F_g \cdot dr = 0, \quad (60)$$

Однако уже в то время после работ Л. Эйлера, дополнившего механику Ньютона рассмотрением вращательного движения стало очевидно, что помимо сил существуют также их моменты, которые в несбалансированных колёсах различны на участках подъёма и опускания грузов. Поэтому работа этих моментов на замкнутом пути не равна нулю:

$$W_u = \oint M_g \cdot d\varphi \neq 0. \quad (61)$$

Вполне вероятно, что если бы французские академики не отмахнулись от внимательного и объективного рассмотрения подобных устройств, пути развития энергетики и науки в целом были бы иными. Однако история не знает сослагательного наклонения, и в реальной жизни наблюдалась обратная картина: когда публично демонстрировалось работающее устройство, похожее на «perpetuum Mobile», обоснованного опровержения не следовало, и дело обычно заканчивалось, как и в случае с Орфериусом, журнальным памфлетом. К сожалению, ничего не изменилось и после публикации закона сохранения энергии в форме (8), в котором крутящие моменты M_k фигурируют наравне с силами F_k . Та же история повторилась и с колесом Фрага (патент США IL 60915, 1987), рис. 6, и с колесом «Warannline» компании «Environ», объявившей в 2006 г. о его готовности к выпуску на рынок, и даже с 18-метровым колесом А. Коста (патент Франции №95/12421, 1995), обзор которого доступен любому любознательному посетителю его фермы.

Более того, совсем недавно (в 2015 году) в Кельне демонстрировалась промышленная установка мощностью 5 кВт австрийской фирмы «Rosch», в которой вместо несбалансированного колеса применялось вертикальное движение поплавков, заполняемых в нижней части установки воздухом. Она состояла из стальной трубы высотой в 4,3 м и диаметром около 45 см, компрессора, эл. генератора и блока управления. В трубе имелись контейнеры, погружённые в воду и заполняемые воздухом, объединённые цепным приводом с генератором. Вес всей системы около 300 кг. Установка потребляла 1,6 кВт и имела выходную мощность 11,8 кВт. Прозрачная демонстрационная модель её показана на рис.7. Кампания Rosch предлагает на заказ промышленные электростанции такого типа мощностью от 200 кВт до 100 МВт. Казалось бы, одно это должно было бы сделать переворот в направлении децентрализации производства электроэнергии. Однако заказы на неё почему-то не поступают.

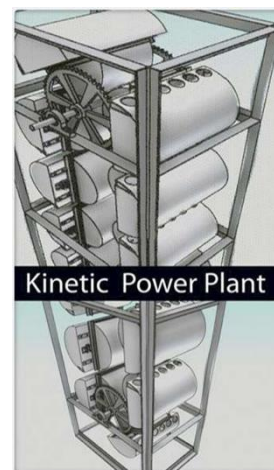


Рис.7. Генератор Rosch

7.2. Генераторы на энергии электрических полей

Известно, что напряжённость E электростатического поля, создаваемого ионосферой Земли, равна в среднем 100 В/м. Это, выражаясь словами Н. Тесла, «позволяет смотреть на электростатическое поле как на «огромный резервуар электричества» [14]. Одна из возможных конструкций, предложенных им – антенна в виде металлизированного аэростата, поднятого над землёй и служащего накопителем электрического заряда. Будучи соединённым с преобразователем энергии с помощью кабеля, этот накопитель способен использовать «дармовую» энергию атмосферного электричества.

Серию простых экспериментов в этом направлении провёл Дж. Свенсон. Его установка имела 10-метровую антенну и заземление. В разрыв антенны он включал колебательный контур с резонансной частотой 375 КГц и понижающим трансформатором. Реализацией этого способа извлечения энергии из окружающего пространства является и электростатический генератор Ефименко, описанный в книге "Electrostatic Motor" (1973 г.). Он представлял собой обычное динамо, ротор которого вращался в потенциальном электрическом поле, вырабатывая мощность около 70 Вт. Подобные устройства для использования разности потенциалов между поверхностью планеты и ионосферой известны с 1800-х годов.

Однако в этом отношении более перспективным оказалось использование «электродинамических» эффектов, связанных с импульсными режимами устройств на природном электричестве. Ещё Н. Тесла, проводя в 90-е годы XIX столетия эксперименты с высоковольтным генератором постоянного тока, разрядником и высоковольтным трансформатором без сердечника (трансформатором Тесла), обратил внимание на значительное увеличение отдаваемой устройством в окружающую среду мощности по сравнению с тем, что отдаёт генератор переменного тока высокой частоты с обычным повышающим трансформатором. Эту дополнительно привлекаемую мощность он назвал «радиантным» или «холодным» электричеством, связав последнее с эфиром и противопоставив его обычному электрическому току как потоку электронов [20]. Основанием для этого был открытый Теслой эффект трансформации электростатического потенциала пропорционально не числу ампервитков, а длине вторичной катушки его неэлектромагнитного трансформатора. Создаваемое этим напряжение могло в тысячи раз превышать начальное напряжение на искровом разряднике и достигать миллиона вольт. Этот «электролучистый» эффект возникал, когда постоянный ток напряжением в 6000 В разряжался в искровом промежутке и прерывался до того, как появлялся реверсивный (обратный) ток. Он значительно усиливался, когда в цепь источника включался

конденсатор достаточной ёмкости. Поток энергии, вызванный этим эффектом, распространялся перпендикулярно виткам катушки в виде «светоподобного» луча, который не проникал внутрь проводников и не порождал в них никакого тока. Использование быстродействующих магнитных прерывателей первичного тока значительно усиливало эффект и порождало ударную волну, которую можно было почувствовать по резкому удару и электрическому раздражению («уколу»), проникающему, в отличие от обычного электромагнитного излучения, через металлические экраны и большинство диэлектриков. Излучаемые трансформатором Теслы импульсы при длительности менее 100 микросекунд были абсолютно безопасны для человека и вызывали охлаждение воздуха. Они создавали световые эффекты в вакуумных трубках и вызывали «отклик» в металлах в виде накопления электрического заряда. Это было открытие совершенно нового вида энергии и способа её переноса энергии. Однако «академическая наука» оставила это открытие без внимания.

Одним из последователей-одиночек Теслы был Т. Морэй [32]. В 1909-1910 годах он создал ряд устройств, работающих, как он считал, на электростатическом заряде Земли и ионосферы. Одно из таких демонстрационных устройств было представлено экспертам для осмотра (за исключением маленькой коробочки, которую изобретатель предпочитал держать в нагрудном кармане). Оно состояло из конденсаторов, повышающего трансформатора, разрядника и панели с 2-мя радиолампами, а также постоянного магнита, переключателей и светильников мощностью 100 и 20Вт в качестве нагрузки. Какие-либо батареи в устройстве отсутствовали, однако в конструкцию входили антенны длиной до 200 футов, поднятые на высоту около 80 футов, и заземление глубиной до 7 футов. Это устройство испытывалось в течение достаточно длительного времени как в домашних условиях, так и в горах (вдали от линий электропередачи). Некоторые из устройств развивали в нагрузке мощность до 650 Вт при напряжении до 250 кВ. Как видим, в этом устройстве много сходных элементов с технологией Н. Теслы.

Немало таких элементов можно обнаружить и в двигателе-генераторе Эдвина Грея (США) [23]. За период 1961-1986 гг. он построил и запатентовал несколько прототипов самоподдерживающихся устройств «ЕМА» (Electric Magnetic Association), способных производить электрическую энергию без использования топлива и обеспечивать энергией жилой дом, машину, поезд или самолёт. Неоднократные демонстрации его технологии получили восторженные отклики в прессе, а сам Грей удостоился звания «Изобретатель года» (1976) и «Сертификата качества» от Р. Рейгана, в то время губернатора Калифорнии. Как и у Теслы, генератор Грея питался постоянным током высокого напряжения. Однако вместо высоковольтного генератора постоянного тока у него использовалась батарея, выход которой прерывается мультивибратором. Импульсы от мультивибратора подавались на первичную обмотку обычного трансформатора, высоковольтная обмотка которого была присоединена к выпрямительному мосту. Как и у Теслы, высоковольтный источник постоянного тока периодически заряжал конденсатор большой ёмкости. Ещё одним общим компонентом был искровой разрядник. Однако вместо трансформатора в устройстве Грея применялась «конверсионная элементная переключающая трубка» (КЭПТ), которая состояла из резистора, искрового разрядника и «зарядоприёмных» сеток, т.е. объединяла три компонента устройства Теслы. Именно КЭПТ совершал работу, питая мотор, телевизор, радио, лампочки накаливания и т. п. Устройство «холодного электричества», как называл его Грей, работало, скорее всего, следующим образом: напряжение аккумуляторной батареи повышалось до 3000В и накапливалось в конденсаторе большой ёмкости. Затем импульсы разряжались через искровой промежуток, управляемый электронными лампами таким образом, чтобы длительность импульса была менее 50 микросекунд. Эта прерывистая последовательность импульсов протекала через КЭПТ, где улавливалась «зарядоприёмными» сетками. Нагрузкой служил трансформатор, понижающий напряжение для питания ламп накаливания и других устройств нагрузки, а также на дополнительный понижающий трансформатор для заряда вторичной батареи. Периодически переключая батареи, Грей не только восстанавливал затраченную

электроэнергию, но и получал при этом внушительную «избыточную» энергию. Тем не менее все попытки изобретателя применить свою технологию в коммерческих целях кончились неудачей. В конце 1970-х годов технологию Грея купила фирма «Зетех Инкорпорейтед», а попытки изобретателя заинтересовать правительство и сенат США не получили отклика. Скончался Эдвин Винсент Грей в апреле 1989 года в своей мастерской в Спарксе (Невада) в возрасте 64 лет при загадочных обстоятельствах.

Однако идеи не умирают бесследно, и в этом можно ещё раз убедиться на примере генератора «Тестатика», изобретённым П. Бауманом и построенным им в христианской общине «Methernita» (Швейцария) [23]. Несколько таких бестопливных генераторов поставляют уже в течение 40 лет электроэнергию в количестве 750 кВт, покрывающем потребности общины (включая и производственные мастерские). В машине Баумана применён генератор Вимшурста, представляющий собой два диска с закреплёнными на них алюминиевыми сегментами, вращающихся в противоположном направлении. Съём заряда с сегментов диска осуществляли щётки, которые служили одновременно и для его разделения. Заряд стекал и накапливался в лейденских банках, содержимое которых П. Бауманн никому не показывал, и затем выводится из их на искровые разрядники. Рядом с

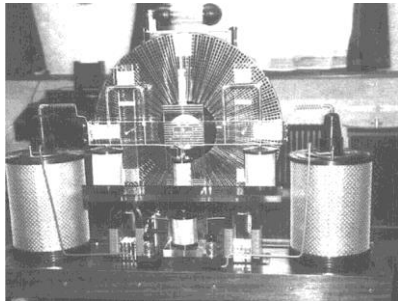


Figure. 8. Generator «Testatica»

разрядниками на рисунке мы видим два подковообразных электромагнита. Таким образом, и в генераторе Баумана применяются те же элементы для усиления искрообразования и прерывания дуги, что и у Теслы. Специальный диодный модуль и лейденские банки обеспечивают в ней регулировку частоты. В конструкцию входит также устройство, понижающее напряжение со 100 кВ (и более) до 220 В.

Машины «Тестатика» имеют диски диаметром 2 метра каждая и мощность свыше 30 кВт. Самовращение их дисков после начального толчка

обеспечивается взаимным отталкиванием сегментов двух колёс за счёт электростатических сил. Настройка вращения осуществляется относительным смещением щёток. То, что эта машина существует и работает, подтверждают отчёты 12-ти комиссий компетентных учёных, в разное время приезжавших в общину для обследования и проверки работоспособности «Тестатики» (включая проф. С. Маринова, который построил рабочую модель этого генератора с диаметром колеса 200 мм). Однако все эти отчёты сходятся во мнении, что принципы действия «Тестатики» остаются неясными.

Одна из действующих современных разработок, по техническому решению близких к машине Баумана - устройство В. Хайда (William Hyde, патент США № 4897592, 1987 г.). Автор назвал его «системой, генерирующей мощность из электрического поля». Он включает традиционные элементы электростатического генератора, использующего вращающиеся диски с сегментами, как в швейцарском Swiss M-L конвертере «Тестатика». В прототипе 1987 года Хайд использовал до 240 роторных сегментов и 480 статорных сегментов. Его генератор вращается со скоростью, на порядок превышающей скорость «Тестатики». Кроме того, Хайд ввёл в эту конструкцию несколько новых элементов - статорные диски на электродных пластинах, внешний источник с напряжением 3 кВ, который заряжает эти электродные платы, и т. д. При таком потенциале напряжение импульсов на статоре достигает 300 кВ. Двойные роторные диски в его машине вращаются в одинаковом направлении. Благодаря этому парные статорные сегменты периодически оказываются экранированы от поляризирующего влияния возбудителя. Каждый статорный сегмент в его машине электрически связан с парным элементом через цепь, в которой импульсы напряжения понижаются и выпрямляются для выходной цепи. Для ускорения ротора машины Хайд использует потенциальное электростатическое поле на том участке пути, где работа поля положительна. Там же, где оно тормозит ротор, Хайд частично экранирует его. Так создаётся разбаланс сил F_i' и F_i'' , требуемый энергодинамикой и

позволяющий получить энергию от стационарного источника поля. Выходная мощность его генератора составляет 22.9 кВт при мощности на входе 2.4 кВт и суммарной мощности в нагрузке 20,5 кВт. Благодаря всему этому, а также имеющемуся описанию самовращающийся электростатический генератор Хайда является одной из наиболее привлекательных конструкций альтернаторов.

Заслуживает также внимания одна из отечественных разработок последних лет - гидромагнитное динамо О. Грицкевича, запатентованное ещё в 1988 году в СССР как «способ генерации и реализующий его электростатический плазмогенератор». «Безмеханическое» динамо Грицкевича имело форму «бублика», ротором в котором выступала вода. В этих генераторах, прозванных «водогрейками» не было насосов и ни одной трущейся части, и они способны были работать годами практически без обслуживания, не потребляя при этом ни грамма топлива. Они были компактны и могли уместиться в каждом доме и даже автомобиле. Стоимость вырабатываемой ими энергии была в 40 раз меньше, чем на атомной электростанции, в 20 раз - чем на тепловой и в 4 раза дешевле энергии ветровых двигателей. Первый опытный образец успешно работал более пяти лет в горах Армении, снабжая электричеством полевой научный лагерь. Однако несмотря на свидетельство Роспатента и одобрение научных кругов, гидромагнитное динамо Грицкевича не нашло коммерческого спроса ни в России, ни в США, куда изобретатель и семеро его товарищей по КБ уехали в конце 1999 г. Это обстоятельство ещё раз показывает, что дело в настоящее время не только в научной состоятельности данного класса бестопливных генераторов, и даже не в поиске их наиболее удачных конструктивных решений, но в геополитике владельцев топливно-энергетического комплекса.

7.3. Генераторы тока на энергии магнитного поля

Среди устройств, которые ошибочно или злонамеренно относят к категории «вечных двигателей», наиболее многочисленным и разнообразным является класс генераторов тока, использующих постоянные магниты. Способность постоянных магнитов совершать полезную внешнюю работу (например, поднимать металлические предметы) была известна ещё несколько веков назад. Столько же времени предпринимаются и усилия одиночек-энтузиастов в направлении их использования. Первый магнитный двигатель был предложен ещё семь веков назад П. Пилигримом. В XVI веке созданием магнитного «перпетуум – мобиле» занимался иезуитский священник Й. Тайснериус. В последующем число таких проектов лавинообразно нарастало, и к настоящему времени достигло такой величины, что можно вводить разветвлённую классификацию таких устройств по различным признакам. Официальным подтверждением работоспособности некоторых из них явилась выдача специфической категории патентов США, требующей представления действующей модели устройства. Поэтому представляет интерес показать, что эта разновидность альтернаторов также не нарушает никаких законов энергодинамики и относится к «сверхединичным» устройствам лишь по недоразумению.

Непременным условием получения работы в любом циклически действующем устройстве согласно тождеству (8) является различие потенциала Ψ_k энергоносителя Θ_k на «прямой» и «обратной» ветви кругового процесса. Действительно, если бы потенциал Ψ_k оставался в круговом процессе неизменным, то и величина преобразуемой энергии U_k оставалась бы неизменной. В этом легко убедиться, вынося за знак интеграла $dU_k = \oint \psi_k \rho_k dV$ среднее значение Ψ_k потенциала ψ_k . Тогда $dU_k = \Psi_k \oint d\Theta_k = 0$, поскольку изменение любого параметра в круговом процессе заведомо равно нулю. Интуитивное понимание этого обстоятельства вынуждает исследователей искать способы обеспечения «ассиметрии» прямого и обратного хода. Это и составляет «ноу-хау» изобретателя.

Другим проблемным моментом является обеспечение «подпитки» магнитной системы при её работе под нагрузкой. Магнетизм веществ обусловлен, как известно, в

основном вращательным движением электронов. При этом у каждого магнита есть определенная «энергоемкость», измеряемая работой, которую может произвести магнит до своего «истощения». Наиболее значительна она у сравнительно дорогих редкоземельных магнитов и существенно меньше – у магнитов из сплава «Алнико». Установлено, что в отсутствие нагрузки коэрцитивная сила постоянных магнитов уменьшается крайне медленно (в пределах от нуля для магнитов из редкоземельных материалов до 3% для магнитов «Алнико» за 10^4 часов испытаний). Однако если постоянные магниты изолировать от внешней среды магнитным экраном, то при работе под нагрузкой они «истощаются» значительно раньше. Это было подтверждено испытаниями магнитных моторов фирмы «Perendev» независимой фирмой.

О том, что равновесие между электромагнитным полем и постоянными магнитами при их работе под нагрузкой нарушается, однозначно свидетельствует понижение температуры магнитов. Этот эффект был обнаружен во всех без исключения действующих установках на постоянных магнитах. В генераторе Флойда это понижение температуры достигало 20°C . Однако подпитка магнитов энергией никоим образом не ограничивается теплообменом. Как следует из уравнений (17) и (18), законы кондуктивного, конвективного и лучистого энергообмена едины. Это означает, что и энергообмен между предвеществом как компонентом системы и магнетиками может осуществляться и кондуктивным путем (при непосредственном контакте двух колеблющихся сред с различным потенциалом волны $\psi_k = v_k$. Эти потенциалы могут стать различными, когда магнетик изменяет своё состояние при работе под нагрузкой, что следует из зависимости скорости распространения в них колебаний от состояния среды и подтверждается опытом. При этом не имеет значения, рассматриваем ли мы среду как дискретную или непрерывную.

Возникновение разности потенциалов волны магнетика ψ_k и предвещества ψ_v на характерных для магнетика частотах v и является необходимым и достаточным признаком нарушения фазового равновесия и возникновения энергообмена между ними. Этот процесс носит квантовый характер, что обусловлено дискретностью отдельной волны предвещества как во времени, так и в пространстве. Конкретный же способ нарушения равновесия и возбуждения процесса энергообмена с предвеществом также составляет «ноу-хау» изобретателя.

Одним из первых устройств, реализующих эти принципы, был «генератор Грамма» (1869). В нем в полюсах неподвижного постоянного магнита размещался вращающийся кольцевой ротор с тороидальной обмоткой, которая касалась двух диаметрально расположенных контактных щёток. «Ассиметрия» процессов намагничивания и размагничивания кольцевого ротора достигалась смещением момента подачи напряжения на тороидальную обмотку.

Другая идея состоит во взаимной компенсации магнитных потоков от двух катушек в момент максимального сближения полюсов ротора и статора. Эта конструктивная идея стала популярной (О. Беренс (Швеция), Д. Хофманн (США), В. Герману (ФРГ), С. Хартман (США)). Одна из таких конструкций - «генератор Фролова» (1996) [32].

Ещё один способ создания «ассиметрии» был предложен Дж. Эклиным в 1975 г. (патент США №3879622 от 22.04.75). Он заключается в перекрытии магнитного потока шторкой из магнитного материала. Его идея послужила основой для целого ряда патентов США: Джаффе (№3567979, 1976 г.); Монро (№3670189, 1976 г.); Э. Грея (№3890548, 1976 г.); В. Риваса (№ 4006401, 1977 г.); Г. Джонсона (№4151431, 1979 г.); Ф. Ричардсона (№4077001, 1987 г.); Д. Регана (4883977, 1989 г.); В.Хайда (№4897592, 1990 г.); Г. Аспдена (№4975608, 1990 г.) и др. [47].

Некоторые из устройств на постоянных магнитах вообще не имеют движущихся частей. Одно из таких устройств – «вакуумный триодный усилитель» (Vacuum Triode Amplifier – VTA) С. Флойда (США). Такое название обусловлено тем, что аналогичный принцип управления мощным потоком за счёт слабого сигнала используется в триодах. В VTA использовались бариевые магниты, подготовленные путем многократного

переманчивания на частоте 60 Гц. Это облегчало переход от одного направления поля к другому при подаче на управляющую обмотку слабого сигнала от внешнего генератора и обеспечение таким образом его «триггерного» режима. Одна из демонстрационных конструкций ВТУ развивала мощность, достаточную для питания лодочного мотора. Часть выходной мощности устройства Флойда была замкнута в петлю обратной связи для возбуждения процесса, в результате которого в выходной катушке появлялась значительная мощность. Многие исследователи, (в том числе Ж. Наудин (Франция), успешно повторили опыты Флойда, отметив при этом, что лучшие результаты «кондиционирования» магнитома даёт пропускание дугового разряда переменного тока рабочей частоты. что и управляющий сигнал, непосредственно через керамику постоянного магнита.

Особое внимание привлекают генераторы тока, основанные на использовании эффекта «самоподдерживающегося вращения» Дж. Сёрла. В 50-х годах прошлого столетия он обнаружил, что добавление небольшой компоненты переменного тока (~100 Ма) радиочастоты (~10 МГц) в процессе изготовления постоянных ферритовых магнитов придаёт им новые и неожиданные свойства. Они заключались в необычном взаимодействии постоянного магнита с магнитными роликами, расположенными на его поверхности. Это выражалось в самопроизвольном качении роликов после придания одному из них небольшого начального импульса.

В России эффект Сёрла исследовался в Институте высоких температур РАН. Сотрудники этого института В. Рошин и С. Годин в 1992 г., посетив Дж. Сёрла, построили подобный сёрловскому генератор, который они назвали «магнитодинамическим конвертером».

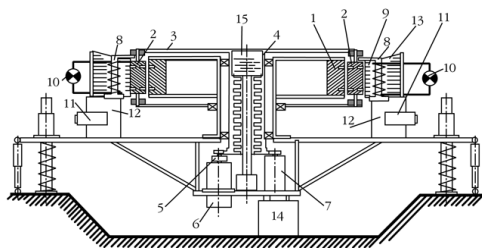


Рис.9. Конвертер Рошина–Година

Он представлял собой статор с секторными постоянными магнитами 1 и кольцевой ротор с вращающимися магнитными роликами 2 (Рис. 9). Диаметр ротора – 1 м., его масса – 500 кг. Сегменты ротора выполнены на основе редкоземельных магнитов с остаточной индукцией 0,85 Тл. Они намагничивались путём разряда батареи конденсаторов через индуктор. В отличие от диска Сёрла в установке В. Рошина и С. Година высокочастотное подмагничивание не применялось.

«Зацепление» роликов с кольцевым магнитом ротора осуществлялось по принципу шестерен размещением в статоре и роликах поперечных магнитных вставок из NdFeB с остаточной индукцией 1,2 Тл. Между поверхностью статора и роликами был оставлен воздушный зазор 1 мм. Элементы магнитной системы были собраны в единую конструкцию на платформе из немагнитных сплавов. Эта платформа была снабжена пружинами, амортизаторами и имела возможность вертикального перемещения по трём направляющим, что измерялось индукционным датчиком 14. Статор 1 был укреплен неподвижно, а ролики 2 были укреплены на общем подвижном сепараторе 3 с помощью динамических воздушных подшипников. Сепаратор был жестко связан с валом 4 и посредством фрикционных обгонных муфт 5 с пусковым двигателем 6 и с электродинамическим генератором 7. Вдоль ротора были расположены электромагнитные преобразователи 8 с разомкнутыми магнитопроводами 9. Нагрузка 10 была выполнена в виде лампы накаливания. Установка запускалась в действие путём раскрутки ротора с помощью электродвигателя. При ~ 550 об/мин обороты ротора самопроизвольно начинали возрастать, несмотря на отключение электродвигателя и присоединение к валу электродинамического генератора. Для удержания оборотов к генератору ступенчато подключалась нагрузка в виде набора обыкновенных ТЭНов. Максимальная отводимая мощность в установке составила 7 кВт.

Помимо генерирования «избыточной мощности», в установке наблюдался целый ряд необычных эффектов: уменьшение веса платформы (которое достигло 35% от первоначального веса); коронный разряд в виде голубовато-розового свечения;

вертикальные концентрические зоны повышенной напряженности магнитного поля порядка 0,05 Тл и аномальное падение температуры (на 6-8°С) в непосредственной близости от конвертора. Невозможность объяснить весь этот комплекс эффектов свидетельствует о серьезном отставании теории.

Интересный вариант устройства с переключаемым магнитным сопротивлением, получивший широкое признание как один из наиболее удачных двигателей на «свободной энергии», предложил Роберт Адамс (Новая Зеландия, 1977). В его мотор–генераторе ротор с радиально ориентированными одинаковым полюсом наружу постоянными магнитами вращался в незамкнутом магнитопроводе (сердечники катушек имели форму бруска), что с точки зрения традиционной электротехники неэффективно. Но именно открытый магнитопровод позволял генерировать мощность без торможения ротора. Здесь нет явления электромагнитной индукции в полном смысле, есть только магнитная индукция, то есть намагничивание и размагничивание сердечника статора в поле постоянного магнита ротора. При этом наблюдается полная аналогия с явлением электрической индукции, то есть «электризацией влиянием», как говорили раньше. «Намагничивание влиянием» отличается от электромагнитной индукции тем, что создаваемое в обмотке генератора вторичное магнитное поле не тормозит ротор и не взаимодействует с первичным полем. Характерно, что работа этой машины может быть полностью объяснена законом Фарадея.

Не менее привлекательным для воспроизведения является колесо К. Минато (патент США №5594289, 1997). В нем на роторе (представляющем собой велосипедное колесо, вращающееся на горизонтальной оси) закреплено множество постоянных магнитов, расположенных роторе постоянных магнитов расположен под углом относительно радиуса колеса. Возле внешней окружности ротора вплотную к нему расположен электромагнит, в котором, в зависимости от вращения ротора, периодически возбуждается электрический ток. Эрик Вогелс (Швеция, 1997 г.) повторил и улучшил результаты Минато, расщепив дорожку магнитов на множество маленьких дорожек.

Немало патентов на магнитные двигатели выдано и в России (В. Алексеенко, №5037775 (1996№; В. Рыков, №2000101256 (2001); А. Рюмин, №2001123502 (2003); В. Левкин, №5032711 (1995); М. Остриков и др., №95103846 (1996); А. Старостин и др., №95112010 (1997); А. Калинин, №94019782 (1996); П. Имриш, №94026259 (1996); В. Дудышев, №2128872 (1998); Ю. Пилипков, №2000119415 (2002) и др.

Следует отметить, что создание альтернаторов уже давно перешло в стадию промышленных разработок. Так, недавно швейцарская фирма SEG объявила о намерении выпустить на рынок генератор, работающий на эффекте Сёрла. Первым из таких устройств, должен был стать компактный 15–киловаттный генератор с размерами примерно 46×61×12 см), который можно настроить для выработки постоянного или переменного тока различного напряжения в диапазоне от 12 до 240 В. Каждый такой генератор способен выработать 60 МВт/ч энергии, прежде чем встанет необходимость в его перемагничивании. Однако выход на свободный рынок этого генератора не состоялся.

Одним из недавних добавлений к этому классу устройств явился генератор LUTEC австралийцев Бритс и Кристи (патент №00/28656, 2000г). Простота этого двигателя обеспечивается расположением переключаемых катушек на статоре, а постоянного магнита – на роторе. При этом постоянный ток, подводимый к катушкам статора, вызывает силу магнитного отталкивания и является единственным током, необходимым для создания «совокупного движения».

В настоящее время ряд частных предприятий принимают заказы на промышленные образцы двигателей – генераторов на постоянных магнитах. В частности, компания «Perendev» (сокращение от "perpetuum energy device") заявляет, что изготавливаемый ею магнитный мотор мощностью 30 кВт готов к выводу на рынок. Названа даже примерная стоимость первых устройств – около 8500 Евро.



Рис.10. Мотор «Cyclone»

Ещё одна разновидность магнитного двигателя, названная «Cyclone»¹⁾ (рис.10), была создана недавно на средства американской компании в Австралии. Демонстрационная запись действующего образца этого двигателя, предназначавшегося для размещения в автомобиле, показывалась по телевидению.

Наконец, в 2019 г. Inductance Energy Corp (ИЕС) в Вайоминге объявила о создании её сотрудником Деннисом Данциком магнитного генератора «Earth Engine». Особенность этой установки по данным ИЕС заключается в использовании «ассиметричных» ниобиевых магнитов, отличающихся от обычных магнитов различной силой её разноимённых полюсов, а также в применении небольшие двигателей с питанием от батареи, которые изменяют ориентацию магнитов в стойках в моменты прохождения «мёртвой точки» (максимального сопротивления).

Модель этой установки под №R32, установленная на одном из предприятий, имела два 900-килограммовых маховика, вращающихся со скоростью от 125 до 250 об/мин, и генерировала ток силой до 100 А при напряжении 480 В. Этого в принципе достаточно, чтобы зарядить аккумуляторы электромобиля Tesla Model S. Установка проработала 422 часа, вырабатывая в среднем 4,4 кВт, прежде чем была возвращена в лабораторию для анализа и демонстрации. Хотя по удельным показателям установка R32 значительно уступает приведённым выше, фирму может ожидать успех, поскольку она намеревается продавать не их, а энергию, а также благодаря мощной рекламе [Wall Street Journal, 16.05. 2019].

Таким образом, лишь наличием мощного административного ресурса топливно-энергетического комплекса вкупе с консервативной частью «академической» науки можно объяснить отсутствие широкого использования генераторов «свободной» энергии. Поэтому хочется выразить надежду, что предпринятое теоретическое обоснование реальности создания энергоустановок, использующих альтернативные существующим полевые источники энергии, которые имеются в любой точке планеты, повлияет на выбор путей развития энергетики мира.

10. Заключение.

1. Существующее деление материи а вещество и поле несостоятельно, поскольку поля (скалярные, векторные и тензорные) имеются и в веществе. Более адекватным является деления материи на вещество и предвещество как на дискретную и континуальную, конденсированную и неконденсированную, барионную и небарионную, структурированную и неструктурированную, наблюдаемую и ненаблюдаемую субстанцию.

2. Первичным следует считать гравитационное поле, которое взаимодействует со всеми формами вещества независимо от их структуры, заряда и формы движения, и является неперменным компонентом любой материальной системы. Все другие поля являются продуктом конденсации предвещества как материального носителя этого поля и потому не обладают всей совокупностью его свойств. Это вынуждает считать их разновидностью гравитационного поля для соответствующего энергоносителя.

3. Неоднородность гравитационного поля как поля плотности предвещества порождает в нём стоячие автоколебания, кинетическая энергия которых максимальна и равна произведению массы M_0 вовлечённой в это движение материи на квадрат скорости света c^2 . Эта легко превратимая часть энергии и делает предвещество истинным «топливом» Вселенной, а процесс его конденсации - причиной всех протекающих в ней процессов.

¹⁾ Название отражает сочетание в двигателе циклического движения с «клонированием» магнитного поля.

4. Включение предвещества как неперменного компонента любой материальной системы в закон сохранения её энергии позволяет изучать его свойства теми же методами, что и обычное вещество. Такой подход вскрывает единство законов переноса и преобразования любых форм энергии, их специфику и взаимосвязь, позволяя получить ряд принципиально важных следствий.

5. Одним из таких следствий является наличие не только силовых полей, но и полей их моментов. Это делает любые поля непотенциальными, вынуждая выделять их кинетическую составляющую, связанную с упорядоченным и неупорядоченным движением их энергоносителя. Наряду со скалярными векторными и тензорными полями как функциями распределения соответствующих величин в пространстве существуют силовые поля и поля их моментов, что вынуждает рассматривать последние как область пространства, в котором обнаруживаются эти силы и моменты.

6. Учёт колебательной формы движения энергоносителя в законе сохранения энергии позволяет придать ему универсальную форму, содержащую все основные величины, которыми оперирует любая фундаментальная дисциплина, и справедливую для систем с любым конечным числом степеней свободы и со всеми категориями процессов.

7. Из энергодинамической формы закона сохранения энергии в виде тождества следует, что любые силовые поля порождены не наличием энергоносителей (масс, зарядов и их импульсов), а их неравномерным распределением в пространстве. При этом сила определяется градиентом соответствующей формы энергии, а напряжённость любого силового поля – градиентом его потенциала.

8. Вытекающий из этого тождества единый метод нахождения сил и моментов как производных от энергии вскрывает единство природы всех взаимодействий, которая определяется характером движения энергоносителя, а не его спецификой. Это делает целесообразным деление взаимодействий не на сильные или слабые, электромагнитные и гравитационные, а по его последствиям, т. е. по тем изменениям состояния, которое оно вызывает (поляризационное, вращательное, колебательное, ориентационное и т. п.).

9. Действие сил гравитации сводится к созданию неоднородного распределения масс, т. е. к их поляризации. Основной закон гравитации для случая континуальных сред следует непосредственно из закона сохранения энергии. Согласно ему, гравитационные силы пропорциональны градиенту плотности предвещества. Этот закон принципиально отличается от ньютоновского существованием сил как притяжения, так и отталкивания, а также гравитационного равновесия. Это кардинально изменяет наши взгляды на существование многих наблюдаемых явлений.

10. Полевая (близкодействующая) форма законов поляризационного взаимодействия (в том числе закона Кулона) являются частным случаем универсального закона взаимодействия, которая допускает как притяжение, так и отталкивание и не требует бесконечной скорости его распространения. Такая форма незаменима там, где невозможно выделить «полеобразующие» и «пробные» тела.

11. Биполярный закон гравитации вносит существенные коррективы в существующие представления о ядерных, электромагнитных и т. п. взаимодействиях, делая излишним выделение в макрофизике сильного и слабого взаимодействия, введение частиц и полюсов разного знака вкупе с понятием «тёмной» энергии, дуализм «волна-частица», тонкий баланс разнородных сил как гарантию устойчивости и т. д., и т. п.

12. Количество энергии, передаваемой вещественным компонентам системы при конденсации предвещества, намного превышает её затраты на их синтез и участвует в совершении внешней работы, так что значительная часть его выделяется в виде тепла и разного рода электромагнитных и неэлектромагнитных излучений. Эту теплоту ошибочно принимают за энергию самопроизвольного «горячего» и «холодного» синтеза, что не только искажает роль предвещества как истинного «топлива звёзд» и источника «сверхединичной» мощности, но и влечёт за собой безнадёжные и дорогостоящие попытки его использования в качестве самостоятельного источника энергии.

13. Вытекающая из закона сохранения энергии взаимопревратимость различных её форм выражается в универсальной взаимосвязи напряжённостей и импульсов разнородных полей, названной для краткости «принципом взаимности». Следствием этой взаимосвязи являются известные соотношения взаимности Онзагера и максвеллоподобные уравнения для гравитационных, электромагнитных, акусто-оптических и любых других полей, которые объясняют многие явления в окружающем нас мире подсказывая новые пути создания нереактивной тяги в различных полях.

14. Свойственный энергодинамике дедуктивный метод исследования (от общего к частному) вскрывает единство законов преобразования любых форм энергии, что проявляется наилучшим образом в теории подобия энергоустановок. Она устанавливает универсальную зависимость КПД любого преобразователя энергии от режима работы и его конструктивного совершенства, что существенно дополняет результаты их термодинамического анализа.

15. Этот анализ выявляет наличие альтернативных известным полевым источникам возобновляемой энергии, доступных каждому пользователю в любой точке нашей планеты. Это делает экономически выгодным создание децентрализованных бестопливных генераторов для производства и продажи электроэнергии через электрические сети, не дожидаясь смены парадигмы естествознания.

11. Литература

1. Физический энциклопедический словарь. -М.: Советская энциклопедия, 1983.
2. *Фарадей М.* Экспериментальные исследования по электричеству, т.1–3.М., 1947–1959.
3. *Максвелл Дж. К.* Трактат по электричеству и магнетизму. – М.: Наука, 1989, Т.1,2.
4. *Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М.* Фейнмановские лекции по физике. Т. 5. – М.: Мир, 1976.
5. *Эйнштейн А.* Собрание научных трудов. Т. 2. М.: Наука. 1966.
6. *Эткин В.А.* Энергодинамика (синтез теорий переноса и преобразования энергии) – Спб., «Наука», 2008; *Etkin V.* *Energodynamics (Thermodynamic Fundamentals of Synergetics).*- New York, 2011.
7. *Jeans J.H.* *The New Background of Science.* — London, 1933.
8. *Crawford F.* *Waves.* Berkeley Physics course Vol. 3.- McGraw-Hill, 1968.
9. *Эткин В.А.* Энергодинамическая теория гравитации и левитации. // *Norwegian Journal of development of the International Science*, 27(1),2019.51-59; *Etkin VA.* *Energodynamic theory of gravitation.* // *Aeronautics and Aerospace Open Access Journal*, 2019;3(1):40–44. DOI: 10.15406/aaaj.2019.03.00079;
10. *Умов НА.* Избранные сочинения. М. Л., 1950; *Umov AI.* *Selected Works.* M.L., 1950.
11. *Базаров ИП.* Термодинамика. Изд. 4-е. М.,1991.
12. *Де Гроот С., Мазур П.* Неравновесная термодинамика, М.: «Мир», 1964.
13. *Эткин В.А.* Альтернатива закону тяготения Ньютона. //Проблемы науки, 6(54)2020.4-11. 15.07.2020; *Etkin VA.* *Energodynamic theory of gravitation.* // *Aeronautics and Aerospace Open Access Journal*, 2019;3(1):40–44. DOI: 10.15406/aaaj.2019.03.00079
14. *Тесла Н.* Лекции. Статьи. – М., Tesla Print.- 2003.
15. *Эткин В.А.* Альтернатива электромагнитной теории света. //Проблемы науки, 12 (36), 2018. 5-17; *Etkin V.A.* *Basic of the gravitational light theory.* // *World Scientific News*, 81(2) (2017) 184-197.
16. *Jeans J.H.* *The New Background of Science.* — London, 1933.
17. *Лайтхуайт Э.* // Лекции о гироскопах. <http://www.youtube.com/watch.,1974;> .
18. *Самохвалов В.Н.* Квадрупольное излучение вращающихся масс. //Доклады независимых авторов, 14(2010).112-144.

19. Демьянов ВВ. Эксперименты, поставленные с целью выявления принципиальных отличий дифракции и интерференции волн и электронов. arXiv:1002.3880v1 (2010).
20. SDSS-III: Massive Spectroscopic Surveys of the Distant Universe, the Milky Way Galaxy, and Extra-Solar Planetary Systems, 2008. 29–40.
21. Ампер АМ. Электродинамика. М.: АН СССР, 1954.
22. Ландау Л., Лифшиц Е. Теоретическая физика. Т.8. Электродинамика сплошных сред. М., 1982.
23. Etkin VA. Correction of Electrodynamics in the Question of the Magnetic Field Work . //Journal of Applied Physics (IOSR-JAP), 9(5). 2017. 71-75 DOI: 10.9790/4861-0905037175
24. Николаев ГВ. Непротиворечивая электродинамика. Теории, эксперименты, парадоксы ТПУ, 1997.
25. Кюри П. О симметрии в физических явлениях: симметрия электрического и магнитного полей // Пьер Кюри. Избранные труды, М., 1966. с. 95—113.
26. Onsager L. Reciprocal relations in irreversible processes. //Phys. Rev., 237(13). 1931.405-426; 238(12). 1931.2265-2279.
27. Etkin V. Generalization of Onsager's reciprocal relations. // World scientific news, 64(2017).44-53.
28. Эткин В.А. Альтернатива уравнениям Максвелла. //Österreichisches Multiscience Journal, 5(1).2020.55-62; Etkin VA. Alternative to the Maxwell Equations. //London Journal of Engineering Research . 20(2)2020.36-45
29. Etkin VA. Correction of Electrodynamics in the Question of the Magnetic Field Work . //Journal of Applied Physics (IOSR-JAP), 9(5). 2017. 71-75 DOI: 10.9790/4861-0905037175
30. Tajmar M. Biefeld-Brown Effect. // Journal of Aeronautics and Astronautics, 42(2004). 315 DOI:10.2514/1.9095.
31. Хмельник СИ. Гравитомагнетизм: природные явления, эксперименты и математические модели.- N.Y., Lulu Inc., 2020.
32. Фролов АВ. Новые источники энергии. Изд. 9-е. Тула, 2017.
33. Keely's secret disclosed; Scientists Examine His Laboratory and Discover Hidden Tubes in Proof of His Deception., *New York Times*, 20 January 1899.
34. Eisenstein, DJ. et al. Detection of the Baryon Acoustic Peak in the Large - Scale Correlation Function of SDSS Luminous Red Galaxies. // The Astrophysical Journal, 633 (2). 2005. 560.
35. Корпель А. Акустооптика. М., 1993.
36. Толчин В. Н. Инерцоид, Пермь, 1977.
37. Белецкий ВВ., Гиверц МЕ. О движении пульсирующей системы в гравитационном поле. //Космические исследования, 5(6), 1967.
38. Лайтуэйт Э. Даусон У. Propulsion System. Патент США № 5860317, 1999.
39. Shawyer RC. Microwave propulsion – progress in the EmDrive programme” SPR Ltd UK. IAC-08-C4.4.7 Glasgow 2008.
40. White H. Eagleworks Laboratories: Warp Field Physics. // NASA Technical Reports Server, (4.08. 2013). IAC-08-C4.4.7 Glasgow 2008.
41. Yang Juan, Wang Yuquan et al. Net thrust measurement of propellantless microwave thrusters. // Acta Phys. Sin. Vol.61, No. 11 (2012).
42. Меньшиков В. А., Дедков В. К. Тайны тяготения — М. НИИ КС, 2007.
43. Леонов В.С. Патент РФ № 2185526 «Способ создания тяги в вакууме и полевой двигатель для космического корабля (варианты)». Бюл. № 20, 2002.
44. Эткин В.А. Теория подобия энергетических установок. /Сборник научных трудов «Проблемы теплоэнергетики», Саратов, 2(2012).10-19; Etkin VA. Similarity Theory of Energy Conversion Processes. // International Journal of Energy and Power Engineering , 8(1).2019.4-11. DOI: 10.11648/j.ijep.20190801.12
45. Фаворский ОН., Фишгойт ВВ., Янговский ЕИ. Основы теории космических электро-реактивных двигательных установок. М.: Высшая школа, 1970.

46. *Эткин В.А.* К оптимизации удельного импульса тяги ракетных двигателей. //Известия высших учебных заведений. Авиационная техника, 1(1999).76-77.
47. *Эткин В.А.* Теоретические основы бестопливной энергетики. – Toronto: Altaspera Publ., 2013.
48. *Дорфман Я. Г.* Всемирная история физики. С древнейших времён до конца XVIII века. — Изд. 3-е. — М.: ЛКИ, 2010. — 352 с. — [ISBN 978-5-382-01091-5](#).