О ЕДИНОМ КОНТИНУАЛЬНОМ ГРАВИТАЦИОННО-ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ПОЛЕ

Игорь Симонов

Киевский национальный университет строительства и архитектуры
31, пр. Воздухофлотский, г. Киев, Украина, 03037
докт. физ.-мат. наук, професор, simigorni@gmal.com, orcid.org/0000-0002-9706-6086

DOI: 10.32347/2524-0021.2019.31.35-51

Анотація. Відомо, що енергія будь-якого поля вносить вклад в гравітацію. Така енергетична залежність полів з урахуванням ємнісних властивостей системи розглядається як відображення існування єдиного фізичного поля. Показано, що векторний потенціал електромагнітного поля в розширеному експериментальному базисі електродинаміки, який враховує вплив ємнісних властивостей полів і простору, розкриває також існування і вплив гравітаційного поля. Сформульовано ідею використання єдиного континуального поля в побудові елементів живої матерії у водних середовищах. Отримано рівняння для гравітаційної складової єдиного поля без використання ідеї викривлення просторів, і ця проблема вирішена в дусі підходу Фарадея-Максвелла. Це відкриває можливості для розвитку підходу до вирішення проблеми впливу сукупності континуальних полів: гравітаційного і електромагнітного на формування елементів живої матерії в водних середовищах

Ключові слова: контінуальні поля, гравітація, електромагнетизм, вплив, жива матерія, водні середовища, самоузгоджені системи.

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ

Представление о континуальности возникло в физике в конце XIX и начале XX столетий в связи с поиском решения проблемы электромагнитной (полевой) природы электрона [1-10].

К развитию идеи электромагнитной природы материи обращались многие исследователи практически сразу же после выхода в свет работ Дж. Максвелла в 1873г.[1]. Этой проблеме уделяли внимание теоретики– Г. Лоренц, М. Абрагам, А. Зоммерфельд, В. Кауфман, А. Пуанкаре, А. Эйнштейн, Г. Ми, Д. Гильберт, Г. Вейль, А. Эддингтон и другие исследователи, внесшие значительный вклад в формирование данного направления.

Вот что пишет А. Эйнштейн, обобщая работы ученых, посвященных созданию теории электромагнитной природы частиц: "Теоретики много потрудились над тем, чтобы придумать теорию, которая объясняла бы равновесие электричества, образующего электрон. Особенно глубокие исследования посвятил этому вопросу Ми…. Как ни стройна с формальной точки зрения эта теория, развитая Ми, Гильбертом и Вейлем, все же физические результаты не могут до сих пор нас удовлетворить…" [3, с.664].

Но неудача Г. Ми в построении теории без сингулярности привели А. Эйнштейна в 1927 году к отрицанию континуального подхода Ми в построении электромагнитной теории электрона и к попытке создать полевую теорию с учетом особых точек, сингулярностей, которые были бы центрами формирования микросистем.

В связи с поисками ученых автор ОТО замечает: «Уравнения Максвелла в их первоначальной форме не позволяли, однако, дать такое описание частиц, потому что соответствующие решения содержали сингулярность. Поэтому физики-теоретики долгое время пытались достигнуть цели видоизменением уравнений Максвелла. Но эти попытки не увенчались успехом. И в результате стоявшая в то время цель– построение чисто полевой электромагнитной теории материи – не была достигнута, хотя нельзя было привести никаких возражений против принципиальной возможности достижения такой цели. Новой попытке в этом направлении препятствовало отсутствие какого-либо систематического метода, ведущего к решению. Тем не менее, мне кажется достоверным, что в основе последовательной теории поля помимо понятия поля не должно быть никакого понятия, относящегося к частицам. Вся теория должна основываться только на уравнениях в частных производных и их решениях, свободных от сингулярностей. " [9, с. 213].

Но, на наш, взгляд неудачи теоретиков были связаны с тем, что они не учли появление новых данных о свойстве электричества, распределенного на проводниках, полученные Г.Кавендишем еще в период 1771-1773 гг. Эти данные были опубликованы уже Дж. Максвеллом только в 1879г., в год его раннего ухода из жизни, но их публикация [10] не была внимательно исследована учеными, которые, возможно, находились в плену Ньютоновско-Кулоновской интерпретации взаимодействия точечных частиц.

Следует обратить внимание на различие в определении экспериментальной базы уравнений континуального поля, используемых в работах [11-15], от экспериментальной базы полей классической электродинамики. В первом случае используются новые знания о влиянии действующего потенциала эквипотенциальной поверхности заряженного проводника на распределение электричества. В классической постановке проблемы предполагалось, что источниками поля являются *точечные частицы, распределенные в объеме с некоторой плотностью*, которая зависела *только от координат частиц.*

Новые знания как раз следовали из опубликованных Дж. Максвеллом результатов исследований Г.Кавендиша – *поверхность заряженного проводника является эквипотенциальной,* и между величиной распределенного по проводнику электричеством и его потенциалом существует простая зависимость:

$$Q = C \cdot U \,, \qquad (1)$$

где Q– количество электричества на проводнике, C– емкость проводника, U – его потенциал.

Сама методика проведения экспериментов, указывала, что Г. Кавендиша интересовало распределение электричества по проводнику, а не только зависимость взаимодействия заряженных тел от расстояния.

Заметим, что однозначного утверждения об авторстве понятия емкости в научной литературе нет. Например, автор [16] замечает, что Эпинус подошел к понятию емкости раньше Г. Кавендиша, но последний дал более точное определение потенциала и емкости. По словам Дж. Максвелла (по [16, стр. 294]): "Основная идея, отличающая исследования Кавендиша от трудов его предшественников – это введение выражения "степень электризации" с ясным его научным определением, которое в точности эквивалентно тому, что мы теперь называем потенциалом".

Введение понятие потенциала является, на наш взгляд, решающим при определении емкости [10], что позволяет соотношение (1), как экспериментальный факт, вполне полагать вытекающим из результатов исследований Г. Кавендиша, опубликованных, напомним в 1879 г.

НОВОЕ – ХОРОШО ЗАБЫТОЕ СТАРОЕ

Если рассматривать соотношение $Q = C \cdot U$ как экспериментальный факт, за которым стоит не только проводящее свойство вещества, но и способность к накоплению электричества в области конечных размеров, то на основании этого соотношения могут быть получены соответствующие уравнения. Это – *новые знания и новые зависимости с новым физическим содержанием*, которое отражает свойство электричества к самосогласованному распределению в проводящих средах.

Новые данные требуют нового осмысления в *понимании плотности электричества*, поскольку количество электричества определяется не только числом точечных зарядов, но и влиянием потенциалов (полей) заряженного проводника.

Известное уравнение Пуассона было получено для решения задач гравитации по определению плотности точечных частиц массой m, распределенных в объеме по значению потенциала (гравитационного) [17, с.65]. Это же уравнение было перенесено на аналогичные системы в задачах теории электричества. Но экспериментальные исследования Г.Кавендиша указывали на связь электрического потенциала с величиной распределенного по проводнику электричества (1). И здесь вполне уместно вспомнить аналогию с эффектом «дефекта масс», когда (полевое) взаимодействие между массами влияет на общую массу частиц и, соответственно, на распределение плотности энергии в объеме, что сыграло решающую роль в понимании протекания ядерных реакций.

Найдем выражение для плотности электричества в объеме с учетом результата (1). Если определить полный заряд на основании интегральной теоремы Гаусса:

$$Q = \oint_S \varepsilon_\circ \vec{E} d\vec{S} \,, \qquad (2)$$

то можно учесть возможную зависимость Q и от других полевых характеристик системы, а не ограничиваться зависимостью только от величины потенциала U на эквипотенциальной поверхности (1). Поэтому можно предположить, в общем случае, что Q, является функцией и некоторых других величин, например, обозначив их как U_i. Тогда, записав Q в виде функции $Q = Q(U_i)$, используя теорему Гаусса, получим выражение:

$$Q(U_i) = \oint_S \varepsilon_\circ \vec{E} d\vec{S} \qquad (3)$$

или для рассматриваемого объема, ограниченного эквипотенциальной поверхностью S:

$$Q(U_i) = \int_{V(S)} \frac{\Delta Q}{\Delta V} dV = \int_{V(S)} \varepsilon_\circ div\vec{E} \cdot dV \,, \qquad (4)$$

но, так как $Q = Q(U_i)$, то $\dfrac{\Delta Q}{\Delta V} = \dfrac{\partial Q}{\partial V} + \sum_i \dfrac{\partial Q}{\partial U_i} \dfrac{dU_i}{dV}$. Подставляя выражение для $\dfrac{\Delta Q}{\Delta V}$ в (4), (суммирование происходит по всем видам возможных взаимодействий в объеме dV) получим:

$$\int_{V(S)} \left(\frac{\partial Q}{\partial V} + \sum_i \frac{\partial Q}{\partial U_i} \frac{dU_i}{dV} \right) \cdot dV = \int_{V(S)} \varepsilon_0 div\vec{E} \cdot dV \quad (4а).$$

Поскольку интегрирование в (4а) слева и справа происходит по одним и тем же объемам, ограниченным одной и той же эквипотенциальной поверхностью, то из (4а) получим дифференциальное уравнение, учитывающее влияние физических характеристик U_i на распределения электричества на проводнике:

$$\frac{\partial Q}{\partial V} + \sum_i \frac{\partial Q}{\partial U_i} \frac{dU_i}{dV} = \varepsilon_\circ div\vec{E} \qquad (5)$$

или

$$\frac{\partial Q}{\partial V} + \frac{\partial Q}{\partial U} \frac{dU}{dV} = \varepsilon_\circ div\vec{E} \,. \qquad (5а)$$

Из (5а) следует, что объемная плотность электричества (левая часть уравнения (5а)) зависит от потенциала, емкости, напряженности поля, это только если ограничиться известным фактом влияния потенциала на величину электричества, что следует из исследований Г.Кавендиша. Выражение (5) можно рассматривать как обобщенную запись уравнения Пуассона, *которое учитывает влияние полей объема на распределение в ней материи.* Обратим внимание на то, что (5) в большей степени отражает возможные связи между составляющими в рассматриваемом объеме, чем классическое $\rho = \frac{\sum_i e_i}{V}$, $e - "i"$ - й точечный заряд, V – объем, занимаемый зарядами. Уравнение (5) адекватно электростатическому уравнению, когда Q определяется только пространственным распределением точечных зарядов. Тогда $\frac{\partial Q}{\partial U_i} = 0$ и $\rho(x,y,z) = \frac{\Delta Q}{\Delta V} = \frac{\partial Q}{\partial V}$ – функция распределения источников, как в обычном уравнении Пуассона. В общем случае необходимо учесть второе слагаемое в левой части (5) и тогда $\rho = \left(\frac{\partial Q}{\partial V} + \sum_i \frac{\partial Q}{\partial U_i}\frac{dU_i}{dV}\right)$. Расширенная запись уравнения Пуассона позволяет выделить такие составляющие в свойствах пространства, которые отражают общих характер физических полей, не опираясь на конкретный вид взаимодействия. Как будет показано ниже, это позволило подойти к решению проблемы единого физического (континуального) поля.

МЕТОДЫ КОНТИНУАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

В основе уравнений Дж. Максвелла лежит экспериментальный базис электродинамики, основанный на четырех законах, сформулированных в интегральных соотношениях [18].

В основу же континуального подхода включен экспериментальный факт, вытекающий из исследований Г Кавендиша (1). Они обобщены с учетом влияния физических полей, потенциалов на распределение электричества в проводящих средах, которые со временем стали рассматриваться как самосогласованные системы. Это плазма, водные растворы электролитов и микросистемы [11-15].

Математической основой полученных в работах результатов является подход, связанный с использованием тензора электромагнитного поля:

$$F^{ik} = \frac{\partial A^k}{\partial x_i} - \frac{\partial A^i}{\partial x_k}, \qquad (a)$$

4-векторного потенциала – $A^i = \left(\Phi, \vec{A}\right)$ и уравнения Максвелла, записанного в 4-мерном обозначениях [19,с.104]:

$$\nabla_k F^{ik} = -j^i, \qquad (6)$$

где j^i – 4-вектор тока, $\nabla_k \equiv \frac{\partial}{\partial x^k}$ – оператор ковариантного дифференцирования. Вид зависимости 4- вектора тока от физических характеристик определяется решаемой задачей. Если $j^i = \left(\frac{\rho}{\varepsilon_\circ}, \frac{\vec{j}}{\varepsilon_\circ c}\right)$, где ρ – плотность заряда, $\vec{j} = \rho \cdot \vec{V}$ – плотность тока, то из такой записи указанных уравнений следует соответственно (вторая) пара классических уравнений Максвелла:

$$\begin{cases} div\varepsilon_\circ \vec{E} = \rho \\ \vec{\nabla} \times \frac{\vec{B}}{\mu_\circ} = \rho \cdot \vec{V} + \varepsilon_\circ \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \end{cases}. \qquad (7)$$

Для самосогласованных систем (например, в водном растворе электролита) можно воспользоваться результатами исследований Г.Кавендиша (1), а с учетом упрощающих предположений [11] для емкостных свойств системы (5) плотность 4-вектора тока можно записать так: $j^i = \left(\delta \cdot \Phi, \vec{j}\right)$, $\vec{j} = \delta \cdot \Phi \cdot \vec{V}$, а для 4-вектора емкости: $\tau^i = \left(\frac{\nu}{c}, \frac{\vec{\tau}}{\varepsilon_\circ}\right)$. В таком случае получим уравнение в 4-мерном обозначениях – $\left(\nabla_k + \tau_k\right) F^{ik} = -j^i$ или в обычной 3-мерной записи:

$$\begin{cases} div\varepsilon_0\vec{E} = \delta\cdot\Phi - \vec{\tau}\cdot\vec{E} \\ \vec{\nabla}\times\dfrac{\vec{B}}{\mu_0} = \delta\cdot\Phi\cdot\vec{V} - \dfrac{\vec{\tau}}{\varepsilon_0}\times\dfrac{\vec{B}}{\mu_0} + v\varepsilon_0\vec{E} + \varepsilon_0\dfrac{\partial\vec{E}}{\partial t} \end{cases} \quad (8)$$

Первая пара полевых уравнений Максвелла, не связанная с источниками, не изменяется. Уравнение (2) для расхождения вектора напряженности поля с учетом (1) можно записать в интегральной форме так: $\int_S \frac{\vec{E}\cdot d\vec{S}}{\Phi} = \frac{C}{\varepsilon_\circ}$, где Φ – локальное значение потенциала на каждой эквипотенциальной поверхности в области локализации электричества в проводящей среде. Представив C в виде интеграла по поверхности – $C = \int \vec{\tau}\cdot d\vec{S}$ от $\vec{\tau}$ – удельной поверхностной емкости единицы, получим:

$$\int_S \frac{\vec{E}}{\Phi}\cdot d\vec{S} = \int_S \frac{\vec{\tau}}{\varepsilon_\circ}\cdot d\vec{S}. \quad \text{(b).}$$

В (b) отношение $\vec{E}$ к Φ отражает вклад составляющих поля в емкостные свойства пространства. И в 4-векторной форме следует отразить такое свойство полей. Значение потенциала Φ постоянно на эквипотенциальной поверхности интегрирования $\vec{S}$ для самосогласованных систем. (Имеется в виду, что электричество распределено в слое конечной толщины). Можно перейти к интегрированию по объему, охватываемому поверхностью $\vec{S}$ и получить нелинейное дифференциальное уравнение для распределения потенциала континуального электрического поля:

$\int_S \left(\frac{\vec{E}}{\Phi} - \frac{\vec{\tau}}{\varepsilon_\circ}\right) d\vec{S} = \int_S div\left(\frac{\vec{E}}{\Phi} - \frac{\vec{\tau}}{\varepsilon_\circ}\right) dV = 0$ или $div\left(\frac{\vec{E}}{\Phi} - \frac{\vec{\tau}}{\varepsilon_\circ}\right) = 0$ (8a). На основе этого уравнения запишем 4-векторный аналог (8a): $\nabla_k\left(\frac{F^{ik}}{A_i} + \tau^k\right) = 0$ (9), где $\frac{F^{ik}}{A_i}$ – вклад составляющих всех полей в емкостные свойства пространства, τ^k – 4-вектор емкости, аналог $\vec{\tau}$. При исследовании ряда самосогласованных сред уравнения можно привести к линейному виду, введя представления об удельных $\vec{\tau}$ и δ емкостях системы [11].

Раскрыв (9), приходим к системе уравнений:

$$\begin{cases} \left(-\nabla^2\Phi + \varepsilon_\circ\mu_\circ\dfrac{\partial^2\Phi}{\partial t^2}\right)\cdot\Phi - \delta_\circ\cdot\Phi^2 + \left(\vec{\nabla}\Phi + \dfrac{\partial\vec{A}}{\partial t}\right)\cdot\vec{\nabla}\Phi = 0 \\ \left(-\nabla^2\vec{A} + \varepsilon_\circ\mu_\circ\dfrac{\partial^2\vec{A}}{\partial t^2}\right)\cdot\dfrac{\vec{A}}{\mu_\circ} + \dfrac{\left(rot\vec{A}\right)^2}{\mu_0} + \dfrac{\delta_\circ\cdot A^2}{\mu_\circ} - \varepsilon_0\dfrac{\partial\vec{A}}{\partial t}\cdot\left(\vec{\nabla}\Phi + \dfrac{\partial\vec{A}}{\partial t}\right) = 0 \end{cases}, \quad (10)$$

которая представлена в [21].

Из приведенных примеров постановки задач из области использования уравнений континуальной электродинамики следует, что общим для них является тензор электромагнитного поля F^{ik} (a). Заметим, что все искомые функции в системах уравнений и приведенные в примерах, могут быть выражены через скалярный потенциал Φ и векторный $\vec{A}$, за исключением, разумеется, плотности заряда и тока в примере (7). Они должны быть заданы, как и соответствующие объемные и поверхностные удельные емкости.

Принципиальным достижением в использовании методов континуальной электродинамики (самосогласованных систем) явилось построение теории взаимодействия ионов в водных растворах электролитов [11-14], а также впервые удалось построить полевую теорию структурных частиц материи протона и электрона [15].

Основной вывод работы [15] связан с тем, что природа структурных частиц, т.е. происхождение их массы, определяется энергией континуального электромагнитного поля ($\vec{B}^2, \vec{E}^2$). В таком случае, если масса является производной от континуального электромагнитного поля, то континуальное гравитационное поле может выполнять роль некоторого «конденсатора» при формировании в пространстве новой формы материи (помимо поля) – вещества, но и энергии тоже. Это подталкивает к идее, что свойство континуальности может явиться объединяющим фактором для физических полей.

АНАЛИЗ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ ПОЛЯ

При исследовании свойств векторного потенциала в нелинейных уравнениях континуальной электродинамики [21] было обнаружено, что при одновременном отсутствии электрического поля $\vec{E}$ и магнитной индукции $\vec{B}$ уравнения векторного потенциала имеют отличные от нуля решения.

В работе [21] представлены уравнения континуальной электродинамики, полученные в рамках задания 4-вектора удельной емкости пространства $\tau^k = \left(\frac{\nu}{c}, \frac{\vec{\tau}}{\varepsilon_\circ}\right)$:

$$\begin{cases} div\,\vec{E}\cdot\Phi - \delta_\circ\cdot\Phi^2 - \vec{E}\cdot\vec{\nabla}\Phi = 0 \\ \vec{\nabla}\times\vec{B}\cdot\vec{A} + B^2 + \delta_\circ\cdot A^2 + \frac{1}{c^2}\left(\frac{\partial\vec{A}}{\partial t}\cdot\vec{E} - \frac{\partial\vec{E}}{\partial t}\cdot\vec{A}\right) = 0 \end{cases} \qquad \delta_\circ = \left(\frac{1}{c^2}\cdot\frac{\partial\nu}{\partial t} + div\frac{\vec{\tau}}{\varepsilon_\circ}\right) \qquad (c),$$

где $\delta_\circ$ – обобщенная удельная емкость. В [21] $\delta_\circ$ определялась как δ – объемная удельная емкость. Систему (с) запишем иначе, используя соотношения:

$$\vec{B} = rotA,\ \vec{E} = -\vec{\nabla}\Phi - \frac{\partial\vec{A}}{\partial t} \qquad (11)$$

И после несложных преобразований получим:

$$\begin{cases} \left(-\nabla^2\Phi + \varepsilon_\circ\mu_\circ\frac{\partial^2\Phi}{\partial t^2}\right)\cdot\Phi - \left(\delta_\circ - \frac{E^2}{\Phi^2} - \frac{\partial\vec{A}}{\partial t}\cdot\frac{\vec{E}}{\Phi^2}\right)\cdot\Phi^2 = 0 \\ \left(-\nabla^2\vec{A} + \varepsilon_\circ\mu_\circ\frac{\partial^2\vec{A}}{\partial t^2}\right)\cdot\vec{A} + \left(\delta_\circ + \frac{B^2}{A^2} + \frac{1}{c^2}\frac{\partial\vec{A}}{\partial t}\cdot\frac{\vec{E}}{A^2}\right)\cdot\vec{A}^2 = 0 \end{cases} \qquad (12)$$

с условием Лоренца $\left(div\vec{A} + \frac{1}{c^2}\frac{\partial\Phi}{\partial t}\right)\cdot\vec{A} = 0$.

Из уравнений (12) следует, что емкостные свойства пространства определяются такими его объемными удельными характеристиками, как: емкостными – отношение $\vec{E}^2$ к Φ^2, индукционными – $\vec{B}^2$ к $\vec{A}^2$, выраженными через плотности энергий соответствующих полей и потенциалов. Следует также обратить внимание, что вклад в (12) в емкостные свойства пространства вносит взаимодействие полей – векторного потенциала $\vec{A}$ и поля $\vec{E}$. Заметим, что все объемные удельные емкости имеют размерность $\left[\frac{1}{м^2}\right]$.

Представленная система уравнений (12) показывает, что скалярный и векторный потенциалы – это не вспомогательные величины в физике. В общем случае они связаны между собой системой уравнений (12) через задание емкостных характеристик. Каждый потенциал приобретает самостоятельное значение: $\vec{A}$ – напряженность гравитационного поля [21], Φ – скалярная составляющая единого континуального поля. В совокупности они отражают свойства единого континуального поля. Заметим, что емкость C в (1) как и $\vec{\tau}$, определяются пространством, занимаемым проводником, и положением окружающих тел, что можно рассматривать как влияние заряженного проводника и его поля на емкостные свойства всего пространства. Это позволяет обобщить результат отношения $\vec{E}$ к Φ на 4-пространство в виде отношения F^{ik} к A_i, что представлено в (9).

В работе [21] показано, что при условии $\vec{E}=0$, сохраняется связь $\vec{\nabla}\Phi=-\frac{\partial\vec{A}}{\partial t}$ и скалярный потенциал может быть отличным от нуля, а при $\vec{B}=0$ получаем уравнения:

$$\begin{cases}\left(-\nabla^2\Phi+\varepsilon_\circ\mu_\circ\dfrac{\partial^2\Phi}{\partial t^2}\right)\cdot\Phi-\delta_\circ\cdot\Phi^2=0\\ \left(-\nabla^2\vec{A}+\varepsilon_\circ\mu_\circ\dfrac{\partial^2\vec{A}}{\partial t^2}\right)\cdot\vec{A}+\delta_\circ\cdot A^2=0\end{cases}, \quad (13)$$

из которых следует отличные от нуля решения для входящих в (13) функций при $\delta_\circ\neq0$. В [21] показано, что решение статической задачи для $\vec{A}$, при соответствующем задании $\delta_\circ$, отвечает распределению напряженности гравитационного поля планеты. Это можно рассматривать как возможность расширения физического содержания потенциала $\vec{A}$, и предположить, что он отражает в (а) и характеристики гравитационного поля.

Следует обратить внимание, что условие $\vec{B}=0$ и $\vec{E}=0$ относится к полям разделенных зарядов и токов, если они существовали, но не к полям структурных частиц материи, составляющих массу. В противном случае следовало бы положить равным нулю $\delta_\circ$ в (13).

Источником поля в (13) служит масса, равная произведению $\delta_\circ$ на значение векторного и скалярного потенциала. В отсутствии электрического и магнитного полей емкостная характеристика отражает только присутствие гравитации и, соответственно, масс. Это достаточно, чтобы обеспечивать отличное от нуля значение функций $\vec{A}$, Φ и их зависимость от координат. Это соответствует существованию двух типов волн Φ-волне и $\vec{A}$-волне, что предстоит изучить отдельно. Заметим, что в (13) имеется отличное от нуля решение скалярного Φ и векторного $\vec{A}$ потенциалов, при $\vec{E}=0$ и $\vec{B}=0$. Возможно, что скалярный потенциал Φ в отсутствии электрического поля определяет наравне с векторным потенциалом $\vec{A}$ свойства пространства, обеспечивая единую архитектуру (общего поля, эфира?) континуального гравитационно–электромагнитного поля не пустого пространства.

В своих исследованиях А.Эйнштейн при создании уравнения гравитационного поля «ввел гипотезу о римановой геометрии пространства и времени» [22, с.501]. При этом В.А.Фок замечает:«В решении вопроса о виде уравнений тяготения важным шагом было предположение Эйнштейна о том, что в качестве потенциалов тяготения следует рассматривать чисто «геометрические» величины, а именно самые коэффициенты $g_{\mu\nu}$ в выражении для квадрата интервала…» и далее «…две идеи – идея обобщенной метрики и идея единства метрики и тяготения – и были решающими. Руководствуясь ими, Эйнштейн пришел к своим уравнениям тяготения…» [22, с.501].

С другой стороны, понимая роль энергии и связи ее с массой, Эйнштейн отталкивался от идеи влияния энергии любого поля, включая гравитационное, на эффект тяготения. Т.е. уравнения гравитационного поля должны, включая тензор энергии-импульса самого поля тяготения, отражать его континуальность. Но последовательно решить эту задачу ему не удалось, как отмечают авторы [23-27], и рассматривают гравитационное поле как физический объект в духе Фарадея-Максвелла для задач Космоса, без абсолютизации геометризации пространства.

Опираясь на опыт работы по использованию уравнений континуальной электродинамики при построении полевой архитектуры структурных частиц материи – протона и электрона [15], в [28] был предложен проект уравнений континуального гравитационного поля с заданием емкостных свойств пространства. Было показано, что такой подход не противоречит теории тяготения Ньютона. Исследования условий формирования живой материи в водных средах и влияния континуальных электромагнитных полей, проведенные в работах [28-32], убедили в важности свойства континуальности в гармонизации условий для структуризации молекул, из которых формируется живая ткань.

Единая континуальная природа электромагнитных и гравитационного полей может быть ключом к пониманию возникновения живой материи в водной среде планет. Заметим, что формирование первичной материи структурных частиц, атомов, молекул происходит в первичном вакууме, без водной среды.

В работе [21] было получено и решено стационарное уравнение для векторного потенциала с заданием объемной удельной емкости планеты (Земля) с учетом данных, вытекающих из закона Ньютона. В работе получено совпадение с решением задачи Ньютона о распределении гравитационного поля на расстоянии до 10 радиусов планеты, тем самым показано, что физический смысл векторного потенциала $\vec{A}$ связан с напряженностью гравитационного поля. Т.е. *векторный потенциал гравитационного поля характеризует напряженность поля тяготения.*

На больших расстояниях от планеты поле становится знакопеременным. Приведенные в [21] результаты в некоторых аспектах совпадают с результатами работ [23-27].

Электричество появляется, если разделить заряды разных знаков, появляются токи, если заряды перемещаются. Следует заметить, что магнитные моменты атомов практически отличны от нуля для электронейтральных тел, но атомы и молекулы можно рассматривать как сферический конденсатор с внутренним радиусом ядра, а внешний радиус соответствует электронной оболочке. Магнетизм атомов существует, емкостные свойства атомов остаются – и все определяется относительным вкладом этих составляющих в уравнении для потенциалов (12) или только массы в уравнении (13). В [28,21] распространено понятие емкости для тяготеющих масс и гравитационного поля. Физический смысл величины $\delta_\circ$ – это обобщенная удельная емкость пространства с распределенными тяготеющими массами и полями.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ВЕКТОРНОГО ПОТЕНЦИАЛА $\vec{A}$ И СВЯЗЬ С ВЕКТОРАМИ $\vec{B}$ И $\vec{E}$

Понятие векторного потенциала связано с представлением о соленоидальности магнитного поля или замкнутости силовых линий магнитного поля, и его дивергенция равна нулю. В результате по формальному признаку для магнитной индукции можно записать:

$$\vec{B} = rot\vec{A} \text{ и } div\vec{B} = 0 \text{ т.к. } divrot\vec{A} = 0. \quad (14)$$

В постановке задачи (а), (6) 4-вектор A^i рассматривался как 4-вектор электромагнитного поля. И только в постановке задачи с емкостными свойствами пространства (8а), (9) раскрывается зависимость $\vec{A}$ от обобщенной емкости пространства $\delta_\circ$. В [21] показано, что векторный потенциал $\vec{A}$, если исключить влияние полей $\vec{E}$ и $\vec{B}$, как уже отмечалось, определяет напряженность гравитационного поля, т.е. $\vec{A}$ можно представить как градиент скалярной функции ϕ – потенциала гравитационного поля: $\vec{A} = \vec{\nabla}\phi$. Это позволяет сделать вывод, что первичная интерпретация

F^{ik} как тензора только электромагнитного поля не является полной. 4-векторы $A^i = \left(\Phi, \vec{A}\right)$, которые определяют F^{ik}, могут быть связаны с емкостями распределенных масс и полей в этом пространстве. В таком случае A^i следует рассматривать как составляющие потенциалы единого физического поля, а F^{ik} тензором такого поля.

Но зависимость $\vec{A} = \vec{\nabla}\phi$, из-за связи – $\vec{B} = rot\vec{A}$, обращает магнитное поле в ноль ($\vec{B} = 0$). Поэтому $\vec{A}$ не следует представлять в общем случае как градиентную функцию, а целесообразно векторный потенциал выразить через градиентную функцию $\vec{\nabla}\phi$, умноженную на скалярную функцию $e^{-\psi}$:

$$\vec{A} = \vec{\nabla}\phi \cdot e^{-\psi} \qquad (15).$$

Если $\psi = 0$, то $\vec{B} = 0$, а в противном случае $\vec{B} \neq 0$. Зависимость ψ от параметров будет найдена позже.

Для $\vec{B}$ из уравнения (14) следует:

$$\vec{B} = rot\vec{A} = e^{-\psi} \cdot rot\left(\vec{\nabla}\phi\right) - e^{-\psi} \cdot \vec{\nabla}\psi \times \vec{\nabla}\phi, \qquad (16)$$

но ротор от градиента функции равен нулю и (16) можно записать в виде:

$$\vec{B} = rot\vec{A} = -e^{-\psi} \cdot \vec{\nabla}\psi \times \vec{\nabla}\phi \qquad (17)$$

С учетом определения вектора $\vec{A}$ в (15) из соотношения (17) следует:

$$\vec{B} = rot\vec{A} = -e^{-\psi} \cdot \vec{\nabla}\psi \times \vec{\nabla}\phi = \vec{A} \times \vec{\nabla}\psi, \qquad (18)$$

в выражении (18) два вектора были переставлены местами, что привело к изменению знака перед векторным произведением последнего соотношения в (18) на противоположный.

Из выражения для вектора $\vec{B}$ следует два вывода: очевидный – вектора $\vec{B}$ и $\vec{A}$ связаны линейной зависимостью, усложненной векторным произведением, и принципиальный – $div\vec{B} = 0$. Действительно:

$$div\vec{B} = divrot\vec{A} = div\left(\vec{A} \times \vec{\nabla}\psi\right) \qquad (19)$$

и, раскрывая дивергенцию векторного произведения двух векторов, получим:

$$\vec{\nabla}\psi \cdot \vec{A} \times \vec{\nabla}\psi - \vec{A} \cdot rot\left(\vec{\nabla}\psi\right) + \vec{A} \cdot \left(\vec{\nabla}\psi \times \vec{\nabla}\psi\right) = 0. \qquad (20)$$

В (20) последнее выражение равно нулю как векторное произведение одинаковых векторов, второе выражение равно нулю как ротор градиента. Первое слагаемое также равно нулю, т.к. перестановка в смешанном векторно-скалярном произведении приводит к векторному произведению между двумя равными векторами. Выбор векторного потенциала в виде соотношения (15) удовлетворяет условию $div\vec{B} = 0$ – замкнутости его силовых линий поля $\vec{B}$.

В настоящей работе показано, что векторный потенциал связан с существованием нескольких полей: электрического, магнитного и гравитационного и еще необходимо исследовать его связь с электрической составляющей. Будем опираться на известное классическое соотношение (11) между $\vec{E}$ и $\vec{A}$. Воспользуемся выражением для $\vec{A}$ (15) и подставим его в (11). Получим:

$$\vec{E} = -\vec{\nabla}\Phi - \frac{\partial}{\partial t}\left(\vec{\nabla}\phi \cdot e^{-\psi}\right). \qquad (20a)$$

По сути, новой принципиальной связи между векторами $\vec{E}$ и $\vec{A}$ не возникает, но раскрываются связи между полями, отраженные в зависимости составляющих вектора $\vec{A}$:

$$\vec{E} = -\vec{\nabla}\Phi - \frac{\partial}{\partial t}\left(\vec{\nabla}\phi\right) \cdot e^{-\psi} + \vec{\nabla}\phi \cdot e^{-\psi}\frac{\partial\psi}{\partial t}. \qquad (21)$$

Из (21) следует, что как электрические, так и магнитные свойства (18) определяются векторными составляющими потенциалов гравитационного поля ϕ и ψ.

Легко показать выполнение соотношения $rot\vec{E} = -\frac{\partial\vec{B}}{\partial t}$ для (15). Воспользуемся выражением (20a). Тогда:

$$rot\vec{E} = rot\left(-\vec{\nabla}\Phi - \frac{\partial}{\partial t}\left(\vec{\nabla}\phi \cdot e^{-\psi}\right)\right) = \frac{\partial}{\partial t}\left(\vec{\nabla}\psi \times \vec{A}\right),$$

но в соответствии с (18): $\vec{B} = \vec{A} \times \vec{\nabla}\psi$, в результате получим:

$rot\vec{E} = \frac{\partial}{\partial t}\left(\vec{\nabla}\psi \times \vec{A}\right) = -\frac{\partial}{\partial t}\left(\vec{B}\right)$, т.е. полевое соотношение $rot\vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$ – выполняется.

В работе [21] было показано, что уравнения для стационарного гравитационного поля могут быть сформулированы и вне контекста электромагнитных полей. Но в [21] и настоящей работе отмечалось, что электродинамические явления возникают при разделении носителей электричества – положительного и отрицательного. При этом масса вещества остается прежней (если не учитывать эффекта «дефекта масс» из-за изменения энергии взаимодействия). Таким образом, массы остаются прежними, как и соответствующие им гравитационные поля в процессе разделения зарядов.

В работе [11] показано, что объемная удельная емкость δ в стационарном случае определяется соотношением: $\delta = \frac{\vec{E}^2}{\Phi^2}$, а в общем случае [13] выражением: $\delta_\circ = \left(\frac{1}{c^2}\cdot\frac{\partial \nu}{\partial t} + div\frac{\vec{\tau}}{\varepsilon_\circ}\right)$, где $\vec{\tau} = \frac{\vec{\sigma}}{\Phi}$ – поверхностная удельная емкость (единицы площади эквипотенциальной поверхности), $\vec{\sigma}$ –поверхностная плотность заряда, $\nu = -\frac{\vec{\tau}\cdot\vec{V}}{\varepsilon_\circ}$, $\vec{V}$ – скорость движения эквипотенциальной поверхности, перемещение поверхностного электричества. В работе [15] показано, что ν – отражает еще и свойства пространства проводить токи смещения благодаря его емкостным характеристикам

Для магнитного поля можно получить аналогичное соотношение вежду векторами $\vec{B}$ и $\vec{A}$. Действительно, записав для $\vec{B}$ выражение (18): $\vec{B} = \vec{A}\times\vec{\nabla}\psi$, получим :

$$\vec{B}^2 = \left(\vec{A}\times\vec{\nabla}\psi\right)^2 = \vec{A}^2\cdot\left(\vec{\nabla}\psi\right)^2\cdot\left(1-cos^2\alpha\right)$$

или
$$\frac{\vec{B}^2}{\vec{A}^2} = \left(\vec{\nabla}\psi\right)^2\cdot\left(1-cos^2\alpha\right), \qquad (d)$$

где $"\alpha"$ – угол между направлениями векторов $\vec{A}$ и $\vec{\nabla}\psi$.

О ГЕОМЕТРИИ ФИЗИЧЕСКОГО ПОЛЯ

Для магнитного поля можно получить также соотношение вежду векторами $\vec{B}$ и $\vec{A}$, используя метрические характеристики конкретной системы координат. Рассмотрим как наиболее общий случай прямоугольную систему координат $\left(X,Y,Z\right)$. Упростим вывод соотношения, записав для $\vec{B} = rot\vec{A}$ лишь одну компоненту B_x, несколько преобразив ее:

$B_x = \frac{A_x}{r} + f_x$, где $f_x = \left(\frac{\partial A_z}{\partial y} - \frac{\partial A_y}{\partial z} - \frac{A_x}{r}\right)$,

$r = \sqrt{x^2+y^2+z^2}$. В этом разделе $"r"$ и далее не несет смысла радиус-вектора некоторой точки. Возможна и более сложная зависимость от x,y,z, важно сохранить единую размерность в скобках для f_x, f_y, f_z. Подобными будут выражения для B_y и B_z с учетом, конечно, соответствующих изменений в координатных составляющих векторного потенциала $\vec{A}$. Тогда: $B_y = \frac{A_y}{r} + f_y$, $B_z = \frac{A_z}{r} + f_z$.

В таком случае для B^2 получим:

$$B^2 = \frac{A_x^2}{r^2} + \frac{A_y^2}{r^2} + \frac{A_z^2}{r^2} + f_x^2 + f_y^2 + f_z^2 + 2\cdot\frac{A_x}{r}\cdot f_x + 2\cdot\frac{A_y}{r}\cdot f_y + 2\cdot\frac{A_z}{r}\cdot f_z$$

или
$$\frac{B^2}{A^2} = \frac{1}{r^2}\left[1 + \frac{f_x^2+f_y^2+f_z^2+2r\cdot\left(A_x\cdot f_x + A_y\cdot f_y + A_z\cdot f_z\right)}{A^2}\right], \text{ где } A^2 = A_x^2 + A_y^2 + A_z^2. \qquad (e)$$

Дробь в квадратных скобках выражения (e) – безразмерная величина и в общем случае –функция метрики пространства и геометрии поля. Если сопоставить результаты (d) и (e), то можно найти выражение для $\nabla\psi$:

$$\nabla\psi = \frac{1}{r\sqrt{\left(1-cos^2\alpha\right)}} \cdot \left[1 + \frac{f_x^2 + f_y^2 + f_z^2 + 2r\cdot\left(A_x \cdot f_x + A_y \cdot f_y + A_z \cdot f_z\right)}{A^2}\right]^{\frac{1}{2}}. \tag{f}$$

Известно, что энергия является общей мерой различных форм движения материи. И уравнения, отражающие энергетические соотношения, выражают общие зависимости, характерные для рассматриваемого случая. Рассмотрим постановку задачи (8а), (9) для статического электрического поля с конкретизацией (b).

Такая постановка задачи (8а) в виде дифференциального уравнения представлена в [21]:

$$\frac{div\vec{E}}{\varphi} - \frac{\vec{E}\cdot\vec{\nabla}\varphi}{\varphi^2} - div\frac{\vec{\tau}}{\varepsilon_\circ} = 0, \tag{22}$$

но т.к. по [11,с.73] удельная объемная емкость $\delta\left[\frac{1}{м^2}\right]$ связана с удельной поверхностной емкостью соотношением $\delta = div\vec{\tau}$, то из (22) получим уравнение для стационарного электрического поля и виде:

$$-\varphi\cdot\nabla^2\varphi + \left(\vec{\nabla}\varphi\right)^2 - \delta\cdot\varphi^2 = 0, \tag{23}$$

в котором потенциал φ определяется удельной объемной емкостью δ. Уравнение (23) отражает плотность энергетического баланса с точностью до множителя $\frac{\varepsilon_\circ}{2}$ – плотности зарядов, поля и плотности объемного электричества. Для (23) рассмотрим следующую задачу. Пусть существует некоторая объемно заряженная частица произвольного радиуса $''r''$ в пространстве, и ее емкость в единицах $\left[м\right]$ будет определяться соотношением $C = 4\cdot\pi\cdot r$. Тогда для значения емкости единицы объема частицы $\frac{C}{V}$, получим: $\delta = \frac{3}{r^2}$. Подстановка этого значения δ в (23) приводит к следующим двум решениям для φ :

$$\varphi = 0,\ \varphi = \frac{D}{r^3}\cdot exp\left(\frac{-s}{r}\right). \tag{24}$$

Постоянные для второго решения выбраны так, чтобы функция не имела сингулярностей в нуле и на бесконечности. Важно, что уравнения континуальной электродинамики при задании емкостных характеристик имеют решения без особенностей. Это отличает их от решения задач в области классической электродинамики, где постановка задачи основана на распределении зарядов и токов [18]. Из рассмотренного примера следует, что постановка задачи с емкостными характеристиками приводит к уравнению (23), отражающему энергетический баланс, свойства которого можно анализировать, рассматривая конкретный пример. Емкости в этом примере определяют зависимость потенциала от координат, а в общем случае от времени (12), т.е. геометрию поля-пространства-времени.

Важно, что постановка задачи (8а), (9), на основе обновленного экспериментального базиса электродинамики (соотношения (1) и (5)) с использованием емкостных физических характеристик, позволяет проще подойти к решению задач гравитационного поля. Новый результат и новые знания открыли возможность для формулировки уравнений гравитации, явились итогом исследований Г.Кавендиша (1) и их обобщений (4а). Привели к континуальным уравнениям поля, решения которых не имеют сингулярностей.

Раскрывая суть подхода в релятивистской теории гравитации и в ОТО в работе [23] А.А. Логунов в предисловии пишет: «В основе РТГ лежит гипотеза о том, что гравитационное поле, как и все другие физические поля, развивается в пространстве Минковского, а его источником является сохраняющийся тензор энергии-импульса материи, включая и само гравитационное поле. Такой подход позволяет однозначно построить теорию гравитационного поля … В ОТО пространство предполагается римановым из-за наличия вещества, а поэтому гравитация рассматривается как следствие искривленности пространства-времени».

Рассмотренный выше пример (8а), (9) показывает, что задание емкостных свойств пространства, по сути, определяет геометрические свойства поля, но не в математическом смысле, а в физическом, определяя структурные особенности каждого из входящих в него полей и, соответственно, пространства.

При $\delta_\circ = 0$ в (13) – решением уравнения будут функции $\Phi = 0$ и $\vec{A} = 0$, возможно, будут и отличные от нуля решения для свободных волн, но какова их природа в пустом пространстве?

Система уравнений (12) включает емкостные показатели гравитации, электричества и магнетизма. Можно сказать, что емкостные свойства определяют геометрию единого физического пространства, изначально рассматриваемого в пространстве Г. Минковского (9).

Следует обратить внимание, что в [23] и в работах [24-27] строят теорию в области Макрокосмоса, считая, что *гравитацию в релятивистской области определяет* «структура геометрии пространства-времени». Возможно и так. Мы же полагаем, что исходным пунктом в понимании свойств пространства являются физические характеристики самого поля, которые отражают свойства поля-пространства-времени: размещать, преобразовывать, перемещать. Им можно поставить в соответствие такие характеристики: $\varepsilon_\circ$ – емкость на единицу длины, $\mu_\circ$ – индуктивность на единицу длины, c – скорость света. В связи с этим, сделан акцент на выделении емкостных свойствах каждого из полей, существующих в пространстве, которые своим заполнением отражают обобщенные характеристики – емкостные свойства, свойства преобразования и волновые самого пространства.

Приведенные соотношения (d), (e) и (f) указывают, что гравитационное поле и его векторный потенциал связаны (12) с проявлением электромагнетизма – оно определяется материальным носителями, обладающими массой и зарядом. Выше уже упоминалось, что, хотя структурные частицы материи имеют полевую архитектуру, но они обладают массой, а значит, как объект, принадлежат гравитации. И только в разделенном зарядовом состоянии частиц появляется электромагнетизм, но как носителей гравитационного поля (массы). А может ли электромагнитная волна (и электромагнетизм) существовать без заряженных источников и их движения? Пока наука дает отрицательный ответ.

О ЕДИНОМ ФИЗИЧЕСКОМ ПОЛЕ

Задание обобщенной удельной емкости при исследовании свойств полей системы связано с учетом всех физических характеристик, влияющих на распределение полей. Для нестационарной задачи влияние волнового числа аналогично емкостным свойствам системы, что очевидно из системы уравнений (13) и отмечено в работе [21].

А. Эйнштейн в своих работах утверждал, что энергия любого поля вносит вклад в гравитационный эффект, что не опровергают современные ученые, например, [19,22-27]. Значит, энергетическая взаимозависимость полей, которая видна в системе уравнений (12), может явиться отражением существования единого поля. Оно выражено в емкостных характеристиках через отношение квадратов полей и потенциалов, которые связаны с плотностями энергий соответствующих полей.

В настоящей работе рассмотрены примеры постановки некоторых задач в области классической электродинамики (6), (7), определения континуальных полей водных растворов электролитов (8), и в задаче поиска решения для векторного потенциала $\vec{A}$ и потенциала Φ при задании соответствующих емкостных характеристик через

$$\delta_{\circ},\ \vec{B}^2,\ A^2, \vec{E}^2, \Phi^2,\ \vec{A}, \vec{E}\,. \qquad (12).$$

В работе [21] было показано, что и при $\Phi = 0$ в стационарном случае уравнение для $\vec{A}$ имеет решения, совпадающие с решением Ньютона, при заданном значении удельной объемной емкости пространства (тела, планеты).

Из приведенной аргументации следует, что скалярный и векторные потенциалы являются основными характеристиками единого континуального гравитационно–электромагнитного поля. При этом векторный потенциал гравитационного поля является основным (консервативным) для единого поля, поскольку электромагнетизм (должны быть разделенные заряды) является вторичным по отношению к гравитации. Вклад в гравитационную энергию вносит энергия любого поля, а гравитационная составляющая не определяет электромагнетизм и его энергию, она сопутствует ему. Электромагнетизм возникает при разделении зарядов материальных тел, а гравитация реагирует на изменение энергии системы.

Приведенная в настоящей работе аргументация о едином физическом поле основана на следующих фактах. Прежде всего, удалось сформулировать единый фактор, не связанный с понятием «источник – поле», который позволял классифицировать поля по типу источников – электрические заряды, массы, электрические токи (движение масс). Идея А.Эйнштейна о том, что «пространства без поля не существует» явилась исключительно плодотворной, поскольку она в этом случае приводит к мысли, что пространство должно обладать некоторым свойством, позволяющим ему размещать что-либо, например, поле. Это значит, что пространство может характеризоваться свойством емкости – в объеме должно быть место для материального объекта, как минимум, – поля. Поле обладает энергией и соответственно массой ($E = m \cdot c^2$).

Очевидно, что емкость следует определить через поля, для которых понятие емкости известно и определено – это электрические системы. Затем, по аналогии, обобщить и распространить на другие виды полей, для которых это понятие кажется непривычным – гравитационное и магнитное (известные на сегодняшний день). Важно, что такое представление о емкости системы удалось представить в виде соотношений между соответствующими полями и потенциалами в полевых уравнениях (12). Но, если $\delta_{\circ} = 0$ поля – нет, и пространства не существует, что вытекает из (13). Только свободная волна?

ВЫВОДЫ

Анализ полученных уравнений в настоящей работе и опубликованные результаты [21], полученные по исследованию решений для векторного потенциала, позволили сделать вывод о возможности объединения рассмотренных полей (гравитационного, электромагнитного) в единое физическое поле. Для этого есть все основания. Во-первых, поля определены через единый фактор – емкость. Во-вторых, гравитационное поле зависит от энергии всех полей системы, что доказывается работами многих ученых, например, [3-8,23-27]. Электромагнитные свойства не являются самостоятельными в своем проявлении и воздействуют на гравитационное поле энергетически. Электромагнитные явления связаны со свойствами разделенных зарядов вещества, при неизменной общей массе. Но это происходит при всевозможных энергетических превращениях, что отражается определенным образом на гравитационном поле. Не известен только этот процесс. Возможно, представленные в настоящей работе уравнения единого поля позволят его приоткрыть.

Благодаря возможности проведения экспериментов по электричеству в лабораторных условиях, экспериментальный базис уравнений электродинамики стал несопоставимо шире (и расширился – соотношения (1) и (5)) по сравнению с экспериментальным базисом гравитации. Возможно, это является тем благоприятным фактором, который позволяет направить интерес исследователей на изучение свойства полей, не доступных прямому экспериментированию, что на наш взгляд показано в [21] и настоящей работе.

Используя сопоставительный анализ, аналогии в свойствах доступных полей, удалось продвинуться в изучении полей, не поддающиеся (пока) масштабным экспериментам, например, в гравитации.

Попытки физиков в начале XX-го столетия решить проблемы гравитации с использованием представлений о геометрических свойствах пространств (четырехмерного псевдоевклидового или четырехмерного псевдориманового), были связаны с интуитивным пониманием взаимозависимости между геометрическими свойствами пространства и распределенными в нем полями. Но на уровне тех знаний, который предоставлял экспериментальный базис электродинамики, лежащий в основе классических уравнений электродинамики (Максвелла), решить проблему было невозможно.

Но представления о четырехмерном пространстве, интервале событий, преобразования Лоренца и другие факторы подталкивали ученых к поиску решения проблемы гравитации, которая особняком существовала рядом с электродинамикой. В результате появились «...две идеи – идея обобщенной метрики и идея единства метрики и тяготения – и были решающими. Руководствуясь ими, Эйнштейн пришел к своим уравнениям тяготения…» т.е. ОТО (теория гравитации).

Введение в экспериментальный базис данных исследований Г.Кавендиша о связи между количеством электричества на проводнике, его потенциалом и размерами (емкостью) существенно изменило ситуацию. Но исследователи начала XX-го столетия не обратили внимания на феномен емкости – соотношение $Q = C \cdot U$ – *связи емкостных свойств с геометрией поля-пространства-времени.*

Как показано в настоящей работе, полученные соотношение (1), (5) и уравнения (12) отражают емкостные соотношения, присущие каждому виду полей, распространенных в пространстве. Учет емкостных свойств систем позволил сформулировать общие уравнения (12) для континуальных полей – гравитационного, электромагнитного и выйти из геометрического тупика. Электромагнетизм, экспериментальные возможности исследования которого в лабораторных условиях неисчерпаемы, позволит открыть новые грани в свойствах такой далекой и загадочной области, как гравитация. Следует направить усилия на раскрытие связи известных полей, хорошо изученных, с гравитацией, что на наш взгляд позволяет подход, предлагаемый в настоящей работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Максвелл Дж. Кл.** Трактат об электричестве и магнетизме. Т.1. М.: Наука, 1989. 415 с.
2. **Лоренц Г. А.** Электронная теория. С.-П.: Образование, 1910. 71 с.
3. **Эйнштейн А.** Собрание научных трудов в 4 томах. Том 1. Работы по теории относительности 1905-1920. Под ред. И. Е. Тамма, Я. А. Смородинского, Б. Г. Кузнецова. М: Наука, 1965. С.664-671.
4. **Вейль Г.** Пространство, время, материя. М: Янус, 1996. 472 с.
5. **Ми. Г**. Курс электричества и магнетизма. Одесса: Матезис, 1914. Ч. 2. 474 с.
6. **Mie G.** Dir Grundlaqgen einer Theorie der Materie // Ann. Phys. 1912. V.344, 3. S. 511 – 534.

7. **Mie G.** Dir Grundlaqgen einer Theorie der Materie // Ann. Phys. 1912. V.344, 11. S. 1-40.
8. **Mie G.** Dir Grundlaqgen einer Theorie der Materie // Ann. Phys. 1913. V.345, 1. S. 1-66.
9. **Эйнштейн А**. Собрание научных трудов в 4 томах. Том 4. Статьи, рецензии, письма. Эволюция физики. Под ред. И. Е. Тамма, Я. А. Смородинского, Б. Г. Кузнецова. М: Наука, 1967. С.200-227.
10. **Maxwell L. Clerk** Electrical Researches of Henry Cavendish. Cambridge University Press. 2010.
11. **Симонов И. Н.** Континуальная электродинамика. К.: УкрИНТЭИ, 2001. 252 с.
12. **Симонов И. Н., Заграй Я. М.** Самосогласованные ионные системы. К.: Высш. шк., 1992. 164 с.
13. **Симонов И. Н.** Континуальная теория самосогласованных систем. К.: Издательско-полиграфический центр "Киевский университет", 2008. 311 с.
14. **Симонов И. Н.** Полевая теория структурных частиц материи и новые аспекты экологии // Екологічна безпека та природокористування. К., 2014. Вип.14. С. 154–167.
15. **Симонов И. Н.** Динамическая архитектура структурных частиц материи: вещество, самосогласованные системы водных сред // Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки, 2016. Вип.27. С.318–338.
16. **Дорфман Я. Г.** Всемирная история физики (С древнейших времен до конца XVIII века). М.: Наука, 1974. 352 с.
17. **Христиансен К**. Основы теоретической физики. С.-П.: Издание Ф. В. Щепанского, 1897. 520 с.
18. **Пановский В., Филипс М.** Классическая электродинамика. М.: Гос.изд.физ.-мат.лит. 1963. 432 с.
19. **Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М.** Теория поля. М.: Наука, 1967. 458 с.
20. **Симонов И. Н.** Двойной электрический слой как модель самосогласованных короткодействующих полей динамических систем // Теоретическая электротехника. 1988. Вып. 44. С. 20 – 27.
21. **Симонов И. Н.** О континуальном гравитационном поле водных сред в контексте формирования самоорганизованных структур (живой материи) // Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки, 2018. Вип.29. С.20–36.
22. **Фок В. А.** Теория пространства, времени и тяготения. М.: Гос.изд.физ.-мат.лит. 1961. 564 с.
23. **Логунов А. А.** Релятивистская теория гравитации, М.: Наука, 2006. 253 с.
24. **Логунов А. А.** Теория гравитационного поля. М.: Наука, 2001. 238 с.
25. **Логунов А. А., Мествиришвили М. А.** Тензор энергии-импульса материи как источник гравитационного поля. ТМФ**.** 1997. Т. 110, № 1, С.5-24.
26. **Логунов А. А.** Теория классического гравитационного поля. Препринт ИФВЭ, 41. Протвино, 2004. 10 с., библиогр.: 18.
27. **Morozov V. B.** Einstein's Equation // Parana Journal of Science and Education (PJSE), v.4, n.1, (6-10). February 08, 2018.
28. **Симонов И. Н.** Формирование живой материи в водных средах: факторы гравитации, гидродинамики и континуальной электродинамики // Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки. К., 2016. Вип. 27. С.338-345.
29. **Симонов И. Н., Трофимович В. В.** Особенности формирования живой материи и влияние континуальных электромагнитных полей окружающей среды // Екологічна безпека та природокористування. К., 2015. Вип.18. С. 76–87.
30. **Симонов И. Н., Трофимович В. В.** Формы движения живой материи как предмет фундаментальных исследований в экологии // Екологічна безпека та природокористування. К., 2013. Вип. 12. С. 114-122.
31. **Симонов И. Н., Трофимович В. В.** Современная интерпретация экологии как науки в контексте исследования форм движения живой материи // Екологічна безпека та природокористування. К., 2011. Вип. 8. С. 166–175.
32. **Симонов И. Н.** О полевой концепции вещества и возможном механизме взаимодействия живой материи и водных сред // Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки. К., 2013. Вип.21. С.44-57.
33. **Эйнштейн А.** Собрание научных трудов в 4 томах. Том 2. Работы по теории относительности 1921-1955. Под ред. И.Е. Тамма, Я. А. Смородинского, Б. Г. Кузнецова. М: Наука, 1966. С.744-759.

REFERENCES

1. **Maxwell, J. Cl. (1989).** *A treatise on electricity and magnetism.* V.1. Moscow: Science. [in Russian].
2. **Lorenz, G. A. (1910).** *Electronic theory.* S. Petersburg: Education. [in Russian].
3. **Tamm, I. Ye., Smorodinsky, YA. A., & Kuznetsov, B.G. (Eds.). (1965).** Einstein A. Collection of scientific papers in 4 volumes. V. 1. *Work on the theory of relativity 1905-1920*. Moscow: Science. (pp. 664-671). [in Russian].
4. **Weil, G. (1996).** *Space, time, matter*. Moscow: Janus. [in Russian].
5. **Mie, G. (1914).** *The course of electricity and magnetism.* Odessa: Matesis. Part 2. [in Russian].
6. **Mie, G. (1912).** Dir Grundlaqgen einer Theorie der Materie. *Ann. Phys., 344* (3). 511 – 534. doi.org/10.1002/andp.19123420306
7. **Mie, G. (1912).** Dir Grundlaqgen einer Theorie der Materie. *Ann. Phys., 344* (11). 1-40. doi:10.1002/andp.19123441102
8. **Mie, G. (1913).** Dir Grundlaqgen einer Theorie der Materie. *Ann. Phys., 345.* (1). 1-66. doi:10.1002/andp.19133450102
9. **Tamm, I. Ye., Smorodinsky, YA. A., & Kuznetsov, B. G. (Eds.). (1967).** Einstein A. Collection of scientific papers in 4 volumes. V. 4. *Physics and reality*. Moscow: Science. (pp. 200-227). [in Russian].
10. **Maxwell, L. Clerk (2010).** *Electrical Researches of Henry Cavendish*. Cambridge University Press doi:10.1017/CBO9780511696480
11. **Simonov, I. N. (2001).** *Continuous electrodynamics.* Kyiv: UkrINTEI. [in Russian].
12. **Simonov, I. N., & Zagray, Ya. M. (1992).** *Self-consistent ionic systems.* Kyiv.: Higher school. [in Russian].
13. **Simonov, I. N. (2008).** *Continual theory of self-consistent systems*. Kyiv: Kiev University. [in Russian].
14. **Simonov, I. N. (2014).** The field theory of the structural particles of matter and new aspects of ecology. *Environmental safety and environmental management, 14*. 154-167. [in Russian].
15. **Simonov, I. N. (2016).** The dynamic architecture of the structural particles of matter – way nature's to self-organized of the systems aquatic environments. *Problems of Water supply, Sewerage and Hydraulic, 27*. 318–338. [in Russian].
16. **Dorfman, Ya. G. (1974).** *World History of Physics (From Ancient Times to the End of the 18th Century)*. Moscow: Science. [in Russian].
17. **Christiansen, K. (1897).** *Fundamentals of Theoretical Physics*. S.-P. Edition F.V. Schepansky. [in Russian].
18. **Panovsky, V., & Phillips, M. (1963).** *Classical electrodynamics*. Moscow. State Publishing House of Physics and Mathematics. [in Russian].
19. **Landau, L. D., & Lifshits, E. M. (1967).** *Field theory*. Moscow: Science. [in Russian].
20. **Simonov, I. N. (1988).** The double electric layer as a model of self-consistent short-acting fields of dynamical systems. *Theoretical Electrical Engineering, 44*. 20-27. [in Russian].
21. **Simonov, I. N. (2018).** On the continual gravitational field of water environments in the context of the formation of self-organized structures (living matter). *Problems of Water supply, Sewerage and Hydraulic, 29*. 20–36. doi:10.32347/2524-0021.2018.29.20-36
22. **Fock, V. A. (1961).** *The theory of space, time and gravity.* Moskow: State Publishing House of Physical and Mathematical Sciences. [in Russian].
23. **Logunov, A. A. (2006).** *The Relativistic Theory of Gravity*. Moscow: Science. [in Russian].
24. **Logunov, A. A. (2001).** *The theory of the gravitational field.* Moscow: Science. [in Russian].
25. **Logunov, A. A., & Mestvirishvili, M. A (1997).** *Theoretical and Mathematical Physics, 110*. 5-24. [in Russian].
26. **Logunov, A. A. (2004).** *The theory of the classical gravitational field.* Institute of High Energy Physics. Preprint 41. Protvino. [in Russian].
27. **Morozov, V. B. (2018).** Einstein's Equation. *Parana Journal of Science and Education (PJSE), 4* (1). 6-10. Retrieved from https://drive.google.com/file/d/1iyNK6D0nVEKAx8l288MKSVtiaNgC5LQK/view
28. **Simonov, I. N. (2016).** Formation of living matter in water media: factors gravity, hydrodynamics and of the continual electrodynamics. *Problems of Water supply, Sewerage and Hydraulic, 27*. 338-345. [in Russian].
29. **Simonov, I. N., & Trofimovich, V. V. (2015).** Features of the formation of living matter and the influence of continuum electromagnetic fields of the environment. *Environmental safety and environmental management, 18*. 76–87. [in Russian].

30. **Simonov, I. N., & Trofimovich, V. V. (2013).** Forms of the movement of living matter as a subject of fundamental research in ecology. *Environmental safety and environmental management, 12*. 114-122. [in Russian].
31. **Simonov, I. N., & Trofimovich, V. V. (2011).** The modern interpretation of ecology as a science in the context of the study of the forms of motion of living matter. *Environmental safety and environmental management*, *8*. 166–175. [in Russian].
32. **Simonov, I. N. (2013).** On the field concept of matter and the possible mechanism for the interaction of living matter and aqueous media. *Problems of Water supply, Sewerage and Hydraulic, 21*. C.44-57. [in Russian].
33. **Tamm, I. Ye., Smorodinsky, YA. A., & Kuznetsov, B. G. (Eds.). (1966).** Einstein A. Collection of scientific papers in 4 volumes. V. 2. *Work on the theory of relativity 1921-1955*. Moscow: Science. (pp. 744-759). [in Russian].

About the unified of continual gravitational - electromagnetic field

Igor Simonov

Abstract. It is known that the energy of any field contributes to gravity. Such an energy dependence of the fields, taking into account the capacitive properties of the system, is considered as a reflection of the existence of a single physical field. It is shown that the vector potential of the electromagnetic field in the extended experimental basis of electrodynamics, which takes into account the influence of the capacitive properties of fields and space, reveals also the existence and influence of the gravitational field. The idea of using a single the continual field in the construction of the elements of living matter in aquatic environments has been formulated. An equation for the gravitational component of the single field was obtained without using the idea of curving spaces, and this problem was solved in the spirit of the Faraday – Maxwell approach. This opens up opportunities for the development of an approach to solving the problem of the influence of a set of the continual fields: gravitational and electromagnetic on the formation of elements of living matter in aquatic environments.

Key words: continual fields, gravity, electromagnetism, impact, living matter, water media, self-consistent systems.

Стаття надійшла до редакції 9.05.2019