УДК 539:537.8:504

© И.Н. Симонов, д-р физ.-мат. наук, профессор

Киевский национальный университет строительства и архитектуры, г. Киев

ПОЛЕВАЯ ТЕОРИЯ СТРУКТУРНЫХ ЧАСТИЦ МАТЕРИИ И НОВЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИИ

Показано, что структурные частицы материи – протон, электрон – это энергетические паттерны, сформированные из стоячей континуальной электромагнитной волны. Вещество – форма проявления свойств континуального поля, дополнительный канал электромагнитного взаимодействия между живой и физической материей.

Ключевые слова: континуальная электродинамика, стоячая волна, энергетический паттерн, экология, дополнительное полевое взаимодействие.

В работе [1] исследовалась идея полевого устройства материи на основе решения стационарных уравнений континуальной электродинамики в предположении малых энергий электромагнитного взаимодействия. В рамках механической и электродинамической моделей было показано, что устройство структурных частиц материи может носить полевой характер, при этом характерные частоты колебаний для протона и нейтрона лежат в диапазоне: $.4 \cdot 10^{24} - .3 \cdot 10^{25}\, Гц$, а для электрона: $.2 \cdot 10^{21} - .1 \cdot 10^{22}\, Гц$. Существование таких частот позволило предположить [1], что обмен взаимодействием между живой и неодушевленной материями может осуществляться и за счет моделируемого электромагнитного излучения объектов. Такого типа взаимодействия могут, по крайней мере, влиять на особенности пребывания объекта в тех или иных условиях.

Решение задачи в рамках стационарных уравнений позволяет лишь описать внутреннюю электромагнитную структуру частиц на основе известных характеристик – массы, заряда, магнитного момента, спина.

В настоящей работе вернемся к исследованию полевого устройства материи, но в рамках нестационарных уравнений континуальной электродинамики [2, 3], решения которых не имеют особенностей в нуле ($r \to 0$). Представляет интерес исследовать возмущенное состояние континуального поля с тем, чтобы выяснить особенности этого состояния и возможность формирования полевых структур. Для сопоставления с решениями стационарной задачи будем использовать данные [1, 3].

Возмущенное состояние поля в классической и континуальной электродинамике

Волновой процесс для систем классической электродинамики связывают в основном с возникновением электромагнитных волн, благодаря движению зарядов некоторого источника (например, излучение колеблющегося диполя). Исследуются процессы распространения волн от источника в окружающее пространство. Определение постоянных интегрирования соответствующих дифференциальных уравнений происходит на основе использования характеристик источника. При этом анализируются решения уравнений, отражающие свойства бегущих волн. Хотя следует заметить, что общее решение волновых уравнений для колебаний в ограниченном и в открытом объемах можно представить в «виде суперпозиции стоячих волн» [4, с. 421] .

В этом легко убедиться, рассмотрев решение волнового уравнения для одномерной задачи:

$$\frac{d^2U}{dx^2} = \frac{1}{c^2}\frac{d^2U}{dt^2} .$$

Метод разделения переменных $U = X(x)\cdot T(t)$ дает:

$$\frac{d^2X(x)}{dx^2} + k^2\cdot X(x) = 0 \quad и \quad \frac{d^2T(t)}{dt^2} + \omega^2\cdot T(t) = 0 \quad ,$$

где c – скорость, ω – циклическая частота, k – волновое число. Решениями этих уравнений будут функции:

$$X(x) = C_1\cos kx + C_2\sin kx \quad и \quad T(t) = A_1\cos\omega t + A_2\sin\omega t ,$$

а общее решение будет иметь вид:

$$U(x,t) = (C_1\cos kx + C_2\sin kx)\cdot(A_1\cos\omega t + A_2\sin\omega t) .$$

Из этого выражения следует, что при любых вариантах выбора нетривиальных решений остается произведение двух тригонометрических функций, содержащих переменные kx и ωt , которые характеризуют стоячую волну.

Покажем, что возбужденное состояние континуального поля приводит к возникновению колебаний и формированию континуальной стоячей волны, которую можно рассматривать как структурную частицу с определенным значением массы.

В отличие от волновых уравнений классической электродинамики, где исследуется распространение волн вне зоны источников (за исключением сложных систем, например, плазмы и растворов электролитов, проводников), т.е. в отсутствии зарядов и токов, волновые процессы континуальных систем связаны с присутствием и колебаниями некоторой структуры. Эта структура определяется метрическим тензором и полевыми характеристиками и по формальной записи уравнения может быть интерпретирована как некоторая субстанция с $\varepsilon = 1$ *и* $\mu = 1$. Ее особенности задаются функциями самосогласованности, которые определяют свойство пространства к накоплению электричества [2]. Если поискать аналогию, то такая задача подобна исследованию свойств возбужденной плазмы, где ее конфигурация (свойство пространства–плазмы) заложена в задании распределения зарядов и токов. Подобную роль, но для пространства, играют произведения функции самосогласованности $\delta, \vec{\tau}, \nu$ и соответствующих характеристик поля [2, 3].

Решение уравнений континуальной электродинамики

Возмущенное состояние континуального электричества описывается уравнениями для векторного и скалярного потенциалов $\vec{A}$ и Φ. В настоящей работе воспользуемся системой уравнений, представленной в [2]:

$$\begin{cases} \nabla^2 \vec{A} + \dfrac{\delta}{\varepsilon_0} \cdot \vec{A} - \dfrac{\vec{\tau}}{\varepsilon_0} \times rot\vec{A} - \nu\varepsilon_0\mu_0 \cdot \dfrac{\partial \vec{A}}{\partial t} - \varepsilon_0\mu_0 \cdot \dfrac{\partial^2 \vec{A}}{\partial t^2} = 0 & (1) \\ \nabla^2 \Phi + \dfrac{\delta}{\varepsilon_0} \cdot \Phi + \dfrac{\vec{\tau}}{\varepsilon_0} \cdot \vec{\nabla}\Phi - \nu\varepsilon_0\mu_0 \cdot \dfrac{\partial \Phi}{\partial t} + \dfrac{\vec{\tau}}{\varepsilon_0} \cdot \dfrac{\partial \vec{A}}{\partial t} - \varepsilon_0\mu_0 \cdot \dfrac{\partial^2 \Phi}{\partial t^2} = 0 & (2) \end{cases}$$

с условием:

$$div\vec{A} + \nu\varepsilon_0\mu_0\Phi + \varepsilon_0\mu_0 \frac{\partial \Phi}{\partial t} = 0, \tag{3}$$

которые справедливы, если ν не является функцией времени и координат [2]. Определение ν дано [2] и оно связано с функцией самосогласованности $\vec{\tau}$. В данной работе ограничимся случаем, когда $\nu = 0$.

В сферической системе координат будем искать φ-тую составляющую векторного потенциала $\vec{A}$, которая в классической электродинамике ассоциируется с токами вдоль этой составляющей и, полагая из соображений симметрии задачи, что составляющие $A_r = A_\theta = 0$. Для $\vec{\nabla}\Phi$, как и в [1–3], определим только составляющую вдоль вектора $\vec{r}$, как и для вектора $\vec{\tau}$. Тогда для составляющей A_φ, раскрывая векторное произведение в (1), можем записать:

$$\nabla^2 A_\varphi + \frac{\delta}{\varepsilon_0} A_\varphi + \frac{\tau}{\varepsilon_0 r}\left(A_\varphi + r\frac{\partial A_\varphi}{\partial r} \right) - \varepsilon_0\mu_0 \frac{\partial^2 A_\varphi}{\partial t^2} = 0 \quad . \tag{4}$$

Если A_φ не зависит от угловой переменной "φ", то из условия (3) следует: $divA_\varphi = 0$ и тогда с учетом того, что $v = 0$ из (3) получим:

$$\varepsilon_0 \mu_0 \frac{\partial \Phi}{\partial t} = 0 . \tag{5}$$

Имея в виду соотношение:

$$\vec{E} = -\vec{\nabla}\Phi - \frac{\partial \vec{A}}{\partial t} , \tag{6}$$

и то, что отлична от нуля только составляющая A_φ, а вектор $\vec{\tau}$ направлен вдоль радиус-вектора "r", из (6) следует, что вихревая и стационарная составляющие континуального электрического поля будут определяться из соотношений:

$$E_\varphi = -\frac{\partial A_\varphi}{\partial t} , \quad E_r = -\nabla_r \Phi . \tag{7}$$

Стационарное уравнение для потенциала Φ приведено в [3]:

$$\nabla_r{}^2 \Phi + \frac{\delta}{\varepsilon_0} \cdot \Phi + \frac{\tau}{\varepsilon_0} \cdot \nabla_r \Phi = 0 , \tag{8}$$

и его решение будет записано ниже.

Уравнение (4) для A_φ позволяет определить электрическую составляющую континуального поля с использованием (7), а магнитные составляющие B_r и B_θ можно найти из соотношений:

$$B_r = \frac{1}{r \sin\theta} \cdot \frac{\partial}{\partial \theta}\left(A_\varphi \cdot \sin\theta\right) \qquad B_\theta = -\frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(A_\varphi \cdot r\right) . \tag{9}$$

Для поиска распределения векторной составляющей A_φ воспользуемся методом разделения переменных, записав ее в виде:

$$A_\varphi = R(r) \cdot Y(\theta, \varphi) \cdot T(t) . \tag{10}$$

Из соотношения (10) для соответствующих функций получим следующие уравнения:

$$\frac{\partial^2 R}{\partial r^2}+\frac{2}{r}\frac{\partial R}{\partial r}+\frac{\tau}{\varepsilon_0}\frac{\partial R}{\partial r}+\left(\frac{\delta}{\varepsilon_0}+\frac{\tau}{\varepsilon_0 r}-\frac{l(l+1)}{r^2}+k^2\right)R=0; \qquad (11)$$

$$\frac{\partial^2 Y}{\partial \theta^2}+\frac{\cos\theta}{\sin\theta}\frac{\partial Y}{\partial \theta}+\left(l(l+1)-\frac{1}{\sin^2\theta}\right)\cdot Y+\frac{1}{\sin^2\theta}\frac{\partial^2 Y}{\partial \varphi}=0; \qquad (12)$$

$$\varepsilon_0\mu_0\frac{\partial^2 T}{\partial t^2}+k^2T=0. \qquad (13)$$

Решения для $Y(\theta,\varphi)$ [1] и $T(t)$ имеют простой вид:

$$Y(\theta,\varphi)=A_1\cdot\sin\theta, \qquad (14)$$

при условии, что A_φ не зависит от угловой переменной [1] "φ"и $l=1$по [2], а для временной зависимости имеем из (13):

$$T(t)=C\cdot\sin\omega t+D\cdot\cos\omega t\ , \qquad (15)$$

где – $\omega^2=\dfrac{k^2}{\varepsilon_0\mu_0}$.

В [1, 3] были получены функции самосогласованности δ и $\vec{\tau}$, которые, по сути, определяют свойства пространства к накоплению электричества, в виде:

$$\delta=3\frac{\varepsilon_0}{r^2} \qquad \tau=\frac{\varepsilon_0(3\cdot r-s)}{r^2}. \qquad (16)$$

Воспользуемся для рассматриваемой задачи этими же соотношениями. С учетом вида функций самосогласованности δ и τ, значением $l=1$ [2] для R из (11) получим:

$$\frac{\partial^2 R}{\partial r^2}+\frac{2}{r}\frac{\partial R}{\partial r}+\frac{(3\cdot r-s)}{r^2}\frac{\partial R}{\partial r}+\left(\frac{4}{r^2}-\frac{s}{r^3}+k^2\right)R=0. \qquad (17)$$

Уравнение (17) не имеет решения в общем виде удобном для анализа. Будем искать решение этого уравнения в виде произведения функции стационарной задачи $A_{\varphi 0}=A\cdot e^{-\frac{s}{r}}\cdot r^{-2}$ на некоторую неизвестную функцию $f(r)$:

$$R=A\cdot e^{-\frac{s}{r}}\cdot r^{-2}\cdot f(r). \qquad (18)$$

После подстановки (18) в (17), для $f(r)$ получим:

$$\frac{\partial^2 f(r)}{\partial r^2} + \frac{s+r}{r^2} \cdot \frac{\partial f(r)}{\partial r} + f(r) \cdot k^2 = 0 \quad . \tag{19}$$

Если рассматривать случай, когда $\frac{r}{s} >> 1$, то при этом условии вторым слагаемым в (19) можно пренебречь, и в результате имеем:

$$\frac{\partial^2 f(r)}{\partial r^2} + f(r) \cdot k^2 = 0 \ , \tag{20}$$

решением которого будет функция:

$$f(r) = B_1 \cdot \sin k \cdot r + B_2 \cdot \cos k \cdot r \ ,$$

и тогда R имеет вид:

$$R = A \cdot e^{-\frac{s}{r}} \cdot r^{-2} \cdot \left(B_1 \cdot \sin kr + B_2 \cdot \cos kr \right). \qquad .(21)$$

С учетом найденных выражений для функций, определяющих угловую и временную зависимости, для A_φ окончательно получим:

$$A_\varphi = A \cdot e^{-\frac{s}{r}} \cdot r^{-2} \cdot \sin\theta \cdot (B_1 \cdot \sin kr + B_2 \cdot \cos kr) \cdot (C \cdot \sin\omega t + D \cdot \cos\omega t) \, . \tag{22}$$

Выбор граничных и начальных условий

Из граничного условия поведения функции в точке r следует, что она обращается в нуль не зависимо от выбора тригонометрической функции в первой скобке, поэтому без ограничения общности в (22) можно положить постоянную B_1 равной нулю ($B_1 = 0$). Начальное условие для A_φ можно определить, полагая:

$$A_\varphi = 0 \ \text{при} \quad t = 0 \, , \tag{22a}$$

и тогда в (22) можно положить равной нулю постоянную D. В таком случае с учетом граничных и начальных условий для составляющей векторного потенциала A_φ можно записать:

$$A_\varphi = D_2 \cdot e^{-\frac{s}{r}} \cdot r^{-2} \cdot \sin\theta \cdot \cos kr \cdot \sin\omega t \, , \tag{23}$$

где D_2 – новая постоянная, вместо произведения $A \cdot B_2 \cdot C$, оставшихся в (22) после учета начальных и граничных условий. Используя соотношения (7), можно определить выражения для электрической и магнитных составляющих континуального поля частицы. Из представленного в (23) вида функции следует, что A_φ является стоячей волной, сосредоточенной в области порядка нескольких значений s, что следует из рис. 1.

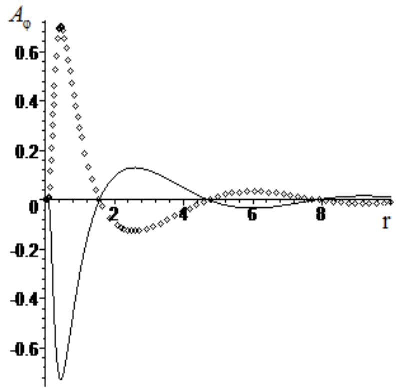

Рис.1 – Зависимость векторного потенциала A_φ в условных единицах от координаты r

На рис. 1 точки и кривая проведены для разных промежутков времени соответственно: $\omega t = 1$ и $\omega t = 4.2$ при значениях: $\omega = 1, s = 1, k = 1, \theta = \pi/3$. Из рис. 1 видно, что векторный потенциал A_φ определяет стоячую волну вдоль радиуса r сферической системы координат. Положение узлов и пучностей волны не зависят от времени, но амплитуда колебаний зависит от угловой координаты θ в соответствии с полученной зависимостью (23).

Соотношение (6) дает следующее выражение для E_φ – вихревой составляющей континуального электрического поля:

$$E_\varphi = -D_2 \cdot e^{-\frac{s}{r}} \cdot r^{-2} \cdot \omega \cdot \sin\theta \cdot \cos kr \cdot \cos\omega t\,. \qquad (24)$$

Соответствующие выражения для магнитных составляющих, полученные из соотношений (9), имеют вид:

$$B_r = 2 \cdot D_2 \cdot e^{-\frac{s}{r}} \cdot r^{-3} \cdot \cos\theta \cdot \cos kr \cdot \sin\omega t\,, \qquad (25)$$

$$B_\theta = D_2 \cdot e^{-\frac{s}{r}} \cdot r^{-4} \cdot \sin\theta \cdot \sin\omega t \cdot (\sin kr \cdot k \cdot r^2 - \cos kr \cdot s + \cos kr \cdot r)\,. \qquad (26)$$

Для скалярного потенциала Φ с учетом решения стационарной задачи и того, что он зависит только от координаты "r", из [1, 3] имеем:

$$\Phi(r,t) = A_2 e^{-\frac{s}{r}} r^{-3}\ , \tag{27}$$

постоянная $A_2 = \dfrac{Q \cdot a^3}{4\pi\varepsilon_0 \cdot (3 \cdot a - s) \cdot e^{-\frac{s}{a}}}$ определена в [1].

Полученные выражения для составляющих континуального электромагнитного поля позволяют найти распределение плотности электромагнитной энергии, массы и плотности потока электромагнитной энергии. Плотность энергии определим из соотношения:

$$w = \frac{\varepsilon_0 E_\varphi^2}{2} + \frac{B_r^2 + B_\theta^2}{2\mu_0}. \tag{28}$$

А плотность массы из:

$$\rho = \frac{w}{c^2}. \tag{29}$$

Плотность потока энергии определяется вектором Пойтинга – Умова:

$$\vec{S} = \left[\vec{E} \cdot \frac{\vec{B}}{\mu_0} \right]. \tag{30}$$

Отличными от нуля являются только составляющие E_φ, B_r, B_θ, и тогда для плотности потока получим отличными от нуля только S_r и S_θ составляющие, т.е.:

$$\vec{S} = \left[\vec{E} \cdot \frac{\vec{B}}{\mu_0} \right] = \vec{i} \cdot (-E_\varphi \cdot \frac{B_\theta}{\mu_0}) + \vec{j} \cdot (E_\varphi \cdot \frac{B_r}{\mu_0})\,, \tag{31}$$

где $\vec{i}$ и $\vec{j}$ – единичные вектора в направлении радиуса-вектора r и в направлении угловой переменной θ. После вычислений с подстановкой в (31) соответствующих выражений E_φ, B_r, B_θ из (24)–(26) получим:

$$S_r = \frac{D_2^2 \cdot \omega \cdot \sin^2\theta \cdot \sin 2\omega t \cdot \cos kr \cdot (\sin kr \cdot k \cdot r^2 - \cos kr \cdot s + \cos kr \cdot r)}{2 \cdot r^6 \cdot \mu_0 \cdot e^{\frac{2s}{r}}} \tag{32}$$

$$S_\theta = -\frac{D_2^2 \cdot \sin 2\theta \cdot \cos^2 kr \cdot \sin 2\omega t \cdot \omega}{2 \cdot r^5 \cdot \mu_0 \cdot e^{\frac{2s}{r}}}. \quad (33)$$

Как показывают проведенные расчеты, среднее значение плотности потока энергии S_r из объема произвольного радиуса R через замкнутую поверхность, окружающую этот объем, с центром в точке $r = 0$ за время, равное одному периоду колебаний, равно нулю:

$$P_r = \frac{\omega}{2\pi}\int_0^{\pi}\int_0^{2\pi}\int_0^{\frac{2\pi}{\omega}} S_r \cdot R^2 \sin\theta \cdot d\theta \cdot d\varphi \cdot dt = 0. \quad (34)$$

Поток плотности энергии S_θ направлен по касательной к выделенной сферической поверхности, а значит – перпендикулярно радиус-вектору r. Составляющая плотности потока, перпендикулярная экваториальным плоскостям, будет определяться выражением $S_\theta \cdot \sin\theta$. Суммарный поток, проходящий через поверхности, параллельные экваториальным, в таком случае будет определяться соотношением:

$$P_\theta = \frac{\omega}{2\pi}\int_0^{\infty}\int_0^{\pi}\int_0^{2\pi}\int_0^{\frac{2\pi}{\omega}} S_\theta \cdot r \cdot \sin\theta \cdot dr \cdot d\theta \cdot d\varphi \cdot dt,$$

и, как показывают расчеты, этот поток также равен нулю.

Принципиальное различие в постановке рассматриваемой задачи состоит в способе определения постоянной D_2. В начале настоящей работы говорилось о том, что исследуемая задача отличается от традиционных задач классической электродинамики. В данной задаче изначально вещественного источника возмущения поля нет. Сам источник формируется из возмущенного состояния пространства – поля.

Основная идея – это формирование из континуального поля энергетического паттерна – структурной частицы материи с определенным значением массы. Она, в свою очередь, связана с электрической и магнитной составляющими поля, а значит, со значениями заряда и магнитного момента частицы. И это позволяет искать постоянную D_2, исходя из соответствующего вклада электрических и магнитных составляющих в энергию и, соответственно, в массу частиц, полученных в рамках решения стационарной задачи.

Определение постоянной интегрирования

Существование отличной от нуля стационарной составляющей электрического поля и связанная с ней энергия поля [1] позволяет предположить, что среднее значение энергии вихревой составляющей поля равна стационарной [1]. Аналогичное предположение можно сделать и для соответствующих магнитных составляющих континуального поля.

Полученные в результате соотношения позволяют определить постоянную D_2 и найти связь между зарядом и магнитным моментом. Используя соотношение (27) и найденные выражения для составляющих полей (24)–(26), найдем соответствующие значения вклада электрической и магнитной составляющих в полную энергию системы.

$$W = \int \left(\frac{\varepsilon_0 E_\varphi^2}{2} + \frac{B_r^2 + B_\theta^2}{2\mu_0} \right) \cdot r^2 dr \cdot \sin\theta \cdot d\theta \cdot d\varphi \cdot dt = WE + WB_r + WB_\theta . \qquad (35)$$

После интегрирования по угловым переменным и усреднению по времени за один период колебания выражение (35) можно представить в следующем виде:

$$WE = \frac{2}{3 \cdot s} \pi \cdot \omega^2 \cdot \varepsilon_0 \cdot D_2^2 \cdot IE \;, \qquad IE = \int \frac{\cos^2 \beta x}{x^2} \cdot e^{-\frac{2}{x}} \cdot dx \qquad (36)$$

$$WB_r = \frac{4}{3\mu_0 \cdot s^3} \pi \cdot D_2^2 \cdot IB_r \;, \qquad IB_r = \int \frac{\cos^2 \beta x}{x^4} \cdot e^{-\frac{2}{x}} \cdot dx \qquad (37)$$

$$WB_\theta = \frac{2}{3\mu_0 \cdot s^3} \pi \cdot D_2^2 \cdot IB_\theta$$

$$IB_\theta = \int \frac{\beta^2 x^4 \cdot \sin^2 \beta x + \beta x^2 (x-1) \cdot \sin 2\beta x + (x-1)^2 \cdot \cos^2 \beta x}{x^6 \cdot e^{\frac{2}{x}}} \cdot dx \qquad (38)$$

$$W_s = \frac{Q^2 \cdot s}{\varepsilon_0} \cdot C_E + \frac{Mm^2 \cdot \mu_0 \cdot s}{a^2} \cdot M_B \qquad (39)$$

$$C_E = \frac{\left(6s^4a^2 + 12s^3a^3 + 18s^2a^4 + 18sa^5 + 9a^6 - 12s^5a + 4s^6\right)}{64\pi \cdot s^6 \cdot \left(3a - s\right)^2} \qquad (40)$$

$$M_B = \frac{4 \cdot \left(6s^2a^2 + 6sa^3 + 3a^4 + 2s^4\right)}{3\pi^3 \cdot s^4 \cdot \left(3a - s\right)^2} \;, \qquad (41)$$

где – $x = r/s$, $\beta = k \cdot s$.

Если предположить, что среднее значение электрической энергии (36) равно соответствующей составляющей из (39), то для постоянной интегрирования D_2 получим:

$$D_2 = \frac{Q \cdot s}{\varepsilon_0 \cdot \omega} \sqrt{\frac{3 \cdot C_E}{2 \cdot \pi \cdot IE}} \tag{42}$$

Эту же постоянную можно выразить и через значение магнитного момента Mm, из равенства энергий магнитного поля стационарной задачи (39) и усредненного значения из (35). Тогда получим:

$$D_2 = \frac{Mm \cdot \mu_0 \cdot s^2}{a} \sqrt{\frac{M_B}{2 \cdot \pi \cdot (2 \cdot IB_r + IB_\theta)}}\,. \tag{43}$$

Сравнивая выражения для D_2 из (42) и (43), найденных из сопоставления энергий для электрической и магнитной составляющих, получим условие эквивалентности этих постоянных:

$$Q = \frac{Mm \cdot \mu_0 \cdot \varepsilon_0 \cdot s \cdot \omega}{a} \sqrt{\frac{IE \cdot M_B}{(2 \cdot IB_r + IB_\theta) \cdot C_E}}\,. \tag{44}$$

Связь между величиной заряда и магнитным моментом частицы, которая зависит от частоты колебания стоячей континуальной волны, указывает на то, что релятивистскими (электромагнитная волна) по природе являются не только ее магнитные свойства, но и электрические. Возможно, релятивистским является и сам эффект формирования структурной частицы материи из континуального поля. Используя соотношение (44), можно при найденных значениях s и a для протона и электрона в [1] определить собственные частоты ω стоячих волн для этих частиц. Проведенные расчеты показали, что при $s = .35 \cdot 10^{-15}\,м$ и $a = .14 \cdot 10^{-15}\,м$ для протона и $s = .72 \cdot 10^{-12}\,м$ и $a = .25 \cdot 10^{-12}\,м$ для электрона, соответственные значения частот равны: $\omega_p = .15 \cdot 10^{24}\,Гц$, $\omega_e = .24 \cdot 10^{21}\,Гц$. Расхождение с данными из электродинамической модели для протона ($\omega_p = .46 \cdot 10^{24}\,Гц$), рассмотренной в [1], связаны в исследуемом приближении с погрешностью при значениях $s << 10^{-12}\,м$ в определении области локализации заряда частиц. Заметим, что целью настоящей работы было получение «частицеподобных решений» в случае нестационарных уравнений континуальной электродинамики, и это, по сути, и было достигнуто. Уточнение модели составит цель последующих публикаций, а полученные здесь результаты вполне достаточны для проведения анализа и соответствующих выводов.

Анализ результатов

В одной из работ [5, с. 758] А. Эйнштейном была высказана такая мысль: "Пустое пространство, т.е. пространство без поля не существует. Пространство-время существует не само по себе, но только как структурное свойство поля". Нами же в развитии этой идеи в [3] было показано, что «пространство-время – материально из-за электромагнетизма». Идеи, созвучные [5], были высказаны Дж. Максвеллом в работах [6, с. 253] и [7, с. 66].

Идея построения полевой концепции для структуры частиц в рамках одного континуального поля и связи инерционности с электромагнетизмом этого поля оказалась продуктивной и привела к качественно новому физическому результату. Очевидно, возмущенное состояние электромагнитного поля может существовать в двух формах: свободном – электромагнитная волна и континуальном – структурные частицы материи [3]. Последние связаны с накопительным механизмом, локальной концентрацией электромагнитной энергии. В дифференциальных уравнениях это отражено функциями самосогласованности, которые связаны с емкостными характеристиками системы, т.е. с механизмом накопления электричества.

Если обратиться к мысли, что пространство отражает "структурное свойство поля", *то с помощью поля можно сформировать пространство-время.* Но с помощью какого поля? Уже в самой идее Эйнштейна утверждается, *что пустого пространства не существует*. Значит, *есть некоторое первичное поле, которое обеспечивает существование самого пространства*, даже этого понятия. Из того, что известно нам на сегодняшний день, в окружающем нас пространстве наличествуют материальные тела, состоящие из структурных частиц и поля. Структурные частицы в таком случае являются первичными, они могут претерпевать различные изменения вплоть до превращения в электромагнитное излучение (гамма-кванты), но и электромагнитное излучение, в свою очередь, в результате реакции может стать источником частиц. Но свободная электромагнитная волна не может определять содержание пространства, поскольку не отражает свойство пространства вмещать (накапливать) материальные объекты. Свободная волна констатирует факт существования источника, но не возможность его формирования в пространстве.

Не следует исключать, что при определенных условиях свободная электромагнитная волна может сформировать стоячую волну (например, интерференция).

А континуальные поля, их распределение зависят от самосогласованных характеристик ($\delta, \vec{\tau}, \nu$), которые *связаны с метрическим тензором и вместе с полевыми характеристиками отражают свойства пространства к структурообразованию* [2, 3]. Можно сделать вывод, что *именно континуальное поле* является тем элементом, благодаря которому формируется пространство-время и материя.

Из-за ограниченного объема статьи в настоящей работе представлены результаты решения нестационарных уравнений только лишь для одного приближения. Но предварительный анализ других приближений показал, что они не вносят принципиальных изменений в представленные результаты, а только уточняют некоторые детали. Из настоящей работы очевидны следующие выводы.

Выводы

1. Структурные частицы материи – это динамические полевые образования – энергетический паттерн из сформированной в пространстве стоячей континуальной электромагнитной волны. Безусловно, окончательное решение за экспериментальным подтверждением.

2. Частота колебаний в такой волне для протона порядка $\omega_p = .15 \cdot 10^{24}\,\textit{Гц}$, а для электрона $\omega_e = .24 \cdot 10^{21}\,\textit{Гц}$ (в рассмотренной модели). Именно из этих частиц формируется атом водорода – основной элемент Вселенной.

Можно предположить, эти частицы определяют процессы, которые характеризуют два основных временных интервала Вселенной, что является некоторым масштабом, для гармонизации происходящих в ней процессов.

С другой стороны, протяженность частиц, их конечный размер задает, возможно, пространственные характеристики микро- и макрокосмоса.

3. В таком энергетическом паттерне на передний план выходит энергетическая характеристика, а с ней и понятие массы на основании известного соотношения ($E = mc^2$). Континуальный электромагнетизм только способствует формированию паттерна. Но именно масса структурных частиц, по сути, являясь электромагнитной по природе, задает значения заряда и магнитного момента частицы через частоту колебаний стоячей волны. Здесь в единстве – и масса (мера инертности), и время (частота колебаний), и заряд (электрическое поле), и магнитный момент (магнитное поле). Т.е. *все характеристики, которые определяют первичный материальный мир*. По сути, *многообразие материального мира – это форма проявления свойств континуального электромагнитного поля.*

4. Возможно, что в рамках континуальной теории удалось подойти к реализации давнишней идеи физиков – «объяснить полную инерцию частиц электромагнитным путем» [8].

5. Для экологии полевое устройство материи приводит к новому пониманию взаимодействия окружающей среды (в широком смысле) с живой материей. Это взаимодействие становится всеобъемлющим из-за того, что и живая, и первичная материя являются полевыми образованиями. В этом случае взаимодействие биологических систем, живой [9] и первичной материи, полей техногенного происхождения приобретает совершенно другой аспект. И живая материя, и окружающий ее мир – это полевые образования, полевые динамические структуры, которые формируются в соответствии с законами космоса, но в заданных земных условиях. Континуальное поле совокупности земных минералов, водного бассейна, живой материи *создают свою неповторимую архитектуру такого поля, в котором формируются биосистемы планеты Земля*. А проникновение человека не только в ближний Космос, но и дальний, ставит перед экологами совершенно другие задачи. Выходя за пределы влияния континуального поля Земли, биологические системы подвергаются воздействию другого неизвестного поля, иной структуры.

И если в экологии еще не изучались в настоящее время континуальные поля, хотя имеются некоторые смутные о них представления, то о континуальном поле ближнего космоса мало что известно. В этом аспекте перед экологами (перед физиками тоже) стоит задача исследования континуального электромагнитного поля окружающего пространства и возникает цель – определить его характеристики с тем, чтобы иметь возможность сопоставить его с полем хотя бы ближнего Космоса. Тем более, что человечество ставит перед собой задачи активного освоения дальнего.

6. *Общее поле структурных частиц материи и континуальное поле водных растворов электролитов, которые входят в состав живой материи*, может стать материальной составляющей и посредником во взаимодействии с окружающей средой и Космосом. В таком

случае идея В.И. Вернадского о влиянии мыслительной деятельности человека на ноосферу становится вполне осязаемой.

Список использованной литературы

1. Симонов И.Н. О полевой концепции вещества и возможном механизме взаимодействия живой материи и водных сред / Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки. – 2013, вип. 21.

2. Симонов И.Н. Континуальная электродинамика. – К.: Укр ИНТЭИ, 2001. – 252 с.

3. Симонов И.Н. Континуальная теория самосогласованных систем. – К.: Издательско-полиграфический центр "Киевский университет", 2008. – 311 с.

4. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. – М.: Наука, 1966. – 725 с.

5. Эйнштейн А. Относительность и проблема пространства: Сборник научных трудов. – М: Наука, 1966. – Т. 2. – 778 с.

6. Максвелл Дж. Кл. Динамическая теория электромагнитного поля: Избранные сочинения по теории электромагнитного поля. – М.: Гос. изд. тех.-теор. лит., 1954. – 688 с.

7. Максвелл Дж. Кл. Трактат об электричестве и магнетизме. – Т. 1. – М.: Наука, 1989. – 415 с.

8. Эйнштейн А. Физика и реальность: Сборник научных трудов. – М: Наука, 1966. – Т. 4, 599 с.

9. Симонов И.Н., Трофимович В.В. Современная интерпретация экологии как науки в контексте исследования форм движения живой материи / Зб. наук. праць "Екологічна безпека та природокористування" КНУБА К., 2011. – Вип. 8. – С. 166–175.

Стаття надійшла до редакції 14.01.14 російською мовою

© І.М. Симонов

ПОЛЬОВА ТЕОРІЯ СТРУКТУРНИХ ЧАСТОК МАТЕРІЇ І НОВІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЇ

Показано, що структурні частинки матерії – протон, електрон – це енергетичні патерни, сформовані стоячою континуальною електромагнітною хвилею. Речовина – форма прояву властивостей континуального поля, додатковий канал електромагнітної взаємодії між живою і фізичної матерією.

© I.N. Simonov

FIELD THEORY OF STRUCTURAL PARTICLES OF MATTER AND NEW ASPECTS OF ECOLOGY

It is shown that the structural particles of matter – a proton, an electron – is the energy patterns formed from of the continual the standing electromagnetic wave. Substance -the form of manifestation properties of the field, the occurrence of an additional channel of the electromagnetic interaction between the living and physical matter.