УДК 504.05:537.5+577.35

САМОСОГЛАСОВАННЫЕ ПОЛЯ ЖИВОЙ МАТЕРИИ

И.Н.Симонов, д-р физ.-мат. наук, проф.,
В.В.Трофимович, канд. техн. наук, проф.
(Киевский национальный университет
строительства и архитектуры)

В работе анализируются экспериментальные и теоретические предпосылки возможного существования поля живой материи. Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что электромагнитная природа поля живой материи связана с самосогласованными полями водных растворов электролитов, которые присутствуют практически во всех составляющих живой ткани. Неравновесное излучение биологических объектов определяется изменением равновесных значений концентраций ионов, что сопровождается переходом ионов из состояния с одной энергией взаимодействия в состояние с другой энергией.

У роботі аналізуються експериментальні і теоретичні передумови можливого існування поля живої матерії. Проведений аналіз дозволяє зробит ивисновок,що електромагнітна природа поля живої матерії пов'язана із самоузгодженими полями водних розчинів електролітів, які присутні практично у всіх складових живої тканини. Нерівноважне випромінювання біологічних об'єктів визначається зміною рівноважних значень концентрацій іонів, що супроводжується переходом іонів зі стану з однією енергією взаємодії в стан з іншою енергією.

This paper analyzes the experimental and theoretical background of possible existence fields of living matter. Our analysis suggests that the electromagnetic field of living the matter is associated with self-consistent fields of aqueous solutions of electrolytes, which are present in almost all parts of living tissue. Nonequilibrium radiation of biological objects are determined by changes in the equilibrium values of the concentrations of ions, which is accompanied by transition of ions from a state with one interaction energy in a state with other the energy.

Концепция первичной материи в физике основана на базовых идеях существования овеществленной части, которая ассоциируется с понятиями атома

© И.Н.Симонов, В.В.Трофимович, 2012

и вещества, с одной стороны, и, с другой стороны, с полем – особой формойматерии, посредством которой определяется взаимодействие частиц вещества и материальных тел на расстоянии.

Идеи континуальной теории отражают возможность построения полевой концепции вещества, сводя, по сути, овеществленную часть первичной материи к полевой формации, определяя первичность поля (континуального поля) в построении материальных объектов [1]. Если верна эта концепция, то исчезает некоторый дуализм в фундаментальном представлении о материальности в физике и становится очевидной возможность существования единого поля, сторонниками которого были многие ученые и, в частности, активно эту идею поддерживал А. Эйнштейн.

Не затрагивая в данной работе физические аспекты проблемы единого поля, исследуем возможные следствия для живой материи, которые проистекают из идеи существования единого поля. В анализе мы ограничимся предположением, что математическое описание такого поля возможно в рамках континуальной электродинамики. Это определяется тем, что уравнения континуальной электродинамики для макросистем описывают свойства самосогласованности водных растворов электролитов, продолжая идеи континуальности, но уже в самосогласованной форме (переход количества в качество), и тем, что, как показано в [2], решения их характеризуются значениями параметров, численно соответствующих макрохарактеристикам биообъектов.

На это обстоятельство следует обратить пристальное внимание, поскольку самосогласованное, континуальное поле такой природы присуще всем без исключения живым объектам [3,4]. Могут отсутствовать поля, связанные с деятельностью сердца (холоднокровные), работой мозга, но наличие водного раствора электролита обеспечивает существование самосогласованного поля на микро- и макро- (нелокальном) уровне.

Это обстоятельство позволяет выделить из всего многообразия форм движения живой материи те из них, которые включают и взаимодействуют с таким полем, и их следует отнести к самосогласованной форме живой материи, а другие, в силу особенностей строения и миниатюрных размеров, следует отнести к *не самостоятельным или не самосогласованным живым объектам.* Они могут и восприниматься как живые, только находясь внутри или взаимодействуя с самосогласованной живой материей. Это может приводить к нарушениям в функционировании живой материи, поскольку нарушает самосогласованное поле и функционирование соответствующего живого объекта [5].

На уровне обсуждения научной литературой роли в живой материи вещественной составляющей нет принципиальных расхождений во взглядах. Но, что же является определяющим или даже первичным для перехода физической материи в живую – точных воззрений и обоснований, которые были бы

структурированы в осязаемую физиками форму, не прослеживается.

Следует заметить, что большинство существующих определений связывают живую материю с функциональными особенностями, которые присущи живым организмам, т.е. отмечается только ее биологическая сущность, хотя как одна из форм движения физической материи она требует в большей степени выделить физический аспект.

Здесь следует обратить внимание на определение живого, которое предложил проф.С. П. Ситько [6] *:«Живое определяется как четвертый уровень квантовой организации природы (после ядерного, атомного и молекулярного). При этом самосогласованный потенциал каждой самостоятельно функционирующей живой особи формируется и функционирует в соответствии с геномом как собственное когерентное поле организма в миллиметровом (для вакуума) диапазоне электромагнитных волн».*

В нем во главу угла поставлен квантовый аспект формирования физической материи, это, во-первых, а во-вторых, проводится распространение этой идеи на макрообъект (живое, живая особь), связывая квантовость с существованием электромагнитных волн организма.Возможно, такой взгляд вполне правомерен и найдет достаточно весомое экспериментальное доказательство, но в чем принципиальное различиечетвертого уровня квантовой организации природы от первых трех? Ведь третий квантовый уровень (молекулярный) не живее первых двух. Возможно, все-таки, что живое напрямую не связано с квантовыми аспектами природы, и квантовость может только отражать особенности существующих связей в живых организмах в соответствии с геномом особи.

В работе [4] нами дано определение живой материи, которое представим в незначительной редакторской правке: *«Живая материя –это двухуровневая самоорганизованная система, которая, в отличие от физической, включает как первый уровень самоорганизации, так и второй уровень самоорганизации, определяемый исключительным существованием самосогласованного поля водных сред».*

Оно констатирует факт, что в состав живой материи входит вода, но не в чистом виде как вещество, а как водный раствор электролитов. Именно раствор электролита формирует соответствующее самосогласованное поле, которое регламентирует процессы в живой материи. При этом, такой раствор присутствует практически в любой особи, в большем или меньшем количественных соотношениях, в зависимости от объекта живой материи. Если удалить воду, то живая материя необратимо переходит в физическую. Но есть и другой механизм перехода одной формы материи в другую, когда происходит нарушение количественного состава растворенного электролита, нарушение в функционировании процессов, поддерживающих соответствующий баланс в распределении электролита в плазме и цитоплазме. Но растворенный электролит

- это заряженные электричеством частицы – ионы, которые формируют соответствующие электромагнитные поля внутри живой материи.

В работах [1,3,5] обсуждались некоторые особенности полей, создаваемые ионами в растворах, самосогласованный характер сформированных систем и их самосогласованные поля, которые локализованы в малых пространствах, определяемых дебаевским радиусом экранирования.

Именно в такой среде происходит формирование самоорганизующейся материи в виде белковых молекул и биологической системы в целом. Таким образом, живая материя связана как с системами первого уровня самосогласованности – вещество, так и второго уровня самосогласованности: ион + противоион (ионы – диссоциированные атомы или молекулы). Заметим, что с позиций электричества и ядро + электронная оболочка и ион + противоион – системы идентичные.

В этой связи уместен вопрос – можно ли рассматривать как живую материю объект, состоящий из водного раствора электролита с растворенными в нем белками и углеводами? В такой системе есть вода, самосогласованные системы и поля, локализованные в ограниченном пространстве. Очевидно, что нет. В таком объекте отсутствуют процессы, разделяющие ионы по сортности, знаку заряда по разным частям системы, отсутствуют клетки и мембраны, посредством которых происходит соответствующее перераспределение ионов, уж не говоря об отсутствии ферментной базы. Даже если в такой системе возникнет химическая реакция Белоусова – Жаботинского, отражающая цикличность процесса самоорганизации, то этого будет недостаточно для признания системы живой материей.

Именно существование совокупности сложных процессов в материи, поддерживающих ее самоорганизацию, соответствующую конфигурацию самосогласованного поля на микро- и макро- (нелокальном) уровне [2], а это, как известно на сегодняшний день, может происходить только в водной среде, отличает живую материю от физической.

Многие авторы, например [7-11], отмечают роль «полевой самоорганизации биосистем», связывая электромагнитное поле с его информационным насыщением. А в работе [12] проводится мысль, что: *«иерархическая организация биосистемы отвечает основному принципу самоорганизации, то есть наличие нелокального самосогласованного потенциала, действие которого проявляется в сложной, но тесно взаимосвязанной конструкции ЭМП, создает наиболее устойчивую форму организации биосистемы, позволяющей ей функционировать как целостному организму на фоне окружающей среды и в неразрывном единстве с ней»,* с которой в основном трудно не согласиться, хотя идея «*нелокального самосогласованного потенциала*» восходит к работам С.П.Ситько по квантовой природе живого, и это требует некоторого уточнения.

В научной литературе, посвященной изучению полевых особенностей живой материи, часто [6,12] связывают ее суть с квантовой природой (четвертый уровень по С.П.Ситько) и обосновывается существование «электромагнитного каркаса». Прежде всего, электромагнитное излучение в общем случае нельзя напрямую связывать с квантовыми процессами. Конечно, в каком-то смысле все вещества состоят из атомов – квантовых структур, и это можно взять за основу в утверждении о квантовой предпосылке электромагнитных волн. Но одно дело, когда речь идет об излучении атомов, где все расчеты поддаются квантовым решениям, будь то из уравнения Шредингера или его модификаций, и источником излучения являются электроны или нуклоны ядер, вращательные или колебательные спектры молекул. А другое дело, когда речь идет об излучении макрообъектов – клеток или клеточных мембран – здесь может быть совсем другой механизм излучения. Механизм квантового излучения связан с переходом системы из одного стационарного (квазистационарного) состояния в другое. Экспериментальные исследования излучений биообъектов указывают на диапазон длин волн в вакууме в пределах $3 \cdot 10^{-2} м\ (10 ГГц)$, а по некоторым данным и $100 ГГц$, в то время как длина волны и частота в области дальнего инфракрасного излучения составляют значения $1 \cdot 10^{-3} м\ (300 ГГц)$ [12-14].

Авторы находят объяснение квантовости в том, что эти излучения имеют характеристические дискретные частоты. Но это может свидетельствовать только в пользу того, что источниками излучения являются разные объекты, отличающиеся, например, размерами. Или любые телевизионные или радиостанции излучают на разнесенных фиксированных частотах, которые можно рассматривать как дискретный набор, но это никак не связывает их с квантовой природой. Квантовое содержание в свойствах живой материи, возможно, следует искать в ее полевом аспекте.

В [1] показано, что уравнения континуальной электродинамики при известных упрощениях содержат решения, эквивалентные соответствующим решениям уравнения Шредингера, и это позволяет сделать вывод, что квантовые свойства системы отражают близость ее структуры к полевой формации. Это открывает возможность для предположения, что если живая материя и характеризуется квантовыми свойствами, то это отражение существования присущего живой материи характерного электромагнитного поля. Природа его имеет континуальный характер для микросистем (ядра, атомы), но приобретает самосогласованный смысл для макросистем (водные растворы электролитов). Здесь явно просматривается переход количественных соотношений в новое качество. Континуальность поля микромира переходят в самосогласованность систем макромира.

В фундаментальном представлении физики о материи определены два аспекта – вещество и поле. В живой материи следует искать две составляющие.

Но если о вещественной составляющей мнения исследователей практически не расходятся, то относительно полевой концепции живой материи консолидированного подхода не наблюдается (здесь мы не рассматриваем поля, связанные с работой отдельных органов, теплового излучения). Вопрос в том, можно ли выделить из живой материи полевую составляющую, которая адекватно отражала бы взаимодействия ее структур и содержала бы информационную составляющую для системы? Или короче: можно ли идею, верную для физической материи – вещество + поле – перенести и на живую материю – живое вещество + поле живой материи?

В настоящей работе попытаемся поставить шире вопрос: существует ли такое поле, которое является общим для живой материи, не зависимо от конкретных особенностей строения биологического объекта и конкретных процессов, протекающих в нем? Такое поле может быть контролером для живого организма, обеспечивая его быстрой передачей информации, и служить первичным барьером на пути внешнего воздействия. Здесь можно привести некоторый аналог защитного действия магнитного поля Земли от различного космического излучения.

Обратимся к концепции, изложенной в работах [3-5]. Основная идея работ связана с утверждением, что возникновение и существование живой материи определяется основополагающей ролью водной среды. В водной среде или системе формируются самосогласованные системы благодаря существованию в ней заряженных частиц ионов и макроионов. Самосогласованные поля таких систем, если рассматривать в корпускулярном аспекте, носят локальный характер (протяженность порядка дебаевского радиуса), и это отражение возможностей такого подхода.

В [1] было показано, что полевой подход открывает больше возможностей для интерпретации электромагнитных свойств самосогласованных систем. В [2] исследовано распределение самосогласованного поля в замкнутом объеме конечной величины и показано, что распределение самосогласованного поля такой системы носит нелокальный характер и его радиус действия имеет величину порядка линейных размеров макрообъема.

Распределение потенциала для объемного заряда внутри клетки может быть записано, согласно [2], в виде:

$$\Phi = \frac{\Psi_b \cdot b}{r} \exp\left(\frac{s}{b} - \frac{s}{r}\right),$$

где s – параметр самосогласованности [1], b – внутренний радиус клетки. При этом s может иметь значения, близкие к линейным размерам занимаемого системой объема. В рассмотренной работе модели $s \approx 0.3b$. Параметр

самосогласованности не связан напрямую с дебаевским радиусом экранирования из-за отсутствия силового центра, вокруг которого сосредотачиваются противозаряды. Отсутствует в рассмотренной модели сам эффект экранирования. Этот результат важен для исследования свойств клеток биосистем, где явление экранирования не проявляется так ярко, как при электрохимических процессах вблизи электродов.

Если предположить, что влияние самосогласованности определяет свойства живой материи в целом, то имеет смысл распространить идеи континуальности как полевой аналог самосогласованности на исследование поля живой ткани. Для этого следует воспользоваться методами континуальной электродинамики, которые, например, были применены при изучении свойств водных растворов электролитов и структурных частиц [1]. Они свидетельствуют о возможном существовании не только самосогласованной электрической составляющей у системы, но и магнитной. Существование магнитной составляющей для поля живой материи может косвенно свидетельствовать, что такое поле является динамическим, на что указывают экспериментальные данные по фиксации излучения биосистем электромагнитного поля в области крайне высоких частот [13-16].

В [5] отмечалось, что исследование самосогласованных систем в рамках континуальной электродинамики, в отличие от ортодоксального подхода, основные идеи которого связаны со статистическими воззрениями на систему, предполагает присутствие и самосогласованной магнитной составляющей поля. Это может иметь важное значение для изучения полевых свойств живой материи, которая насыщена ионами, микротоками. Система заряженных частиц ионов может создавать вокруг себя магнитное поле, магнитный момент, который можно рассчитать по формуле [1]:

$$M = Q\frac{D\kappa a\pi}{4}\left(1+\frac{2}{\tau a}+\frac{6}{(\tau a)^2}+\frac{12}{(\tau a)^3}+\frac{12}{(\tau a)^4}\right), \qquad (1)$$

где Q – заряд иона, D – коэффициент диффузии, κ – величина, обратная дебаевскому радиусу экранирования, a – радиус иона, для исследуемого диапазона концентраций можно положить $\tau = \kappa$. Зависимость магнитного момента дебаевской атмосферы от концентрации представлена на рис.1.

Из приведенных данных видно, что магнитный момент дебаевской атмосферы в области малых значений концентрации электролита может в несколько раз превышать значения магнитных моментов атомов, что может определять явление внутреннего магнитного резонанса [17] при взаимодействии с внешними полями иинформационный обмен из-за меньшей экранизации магнитной составляющей поля.

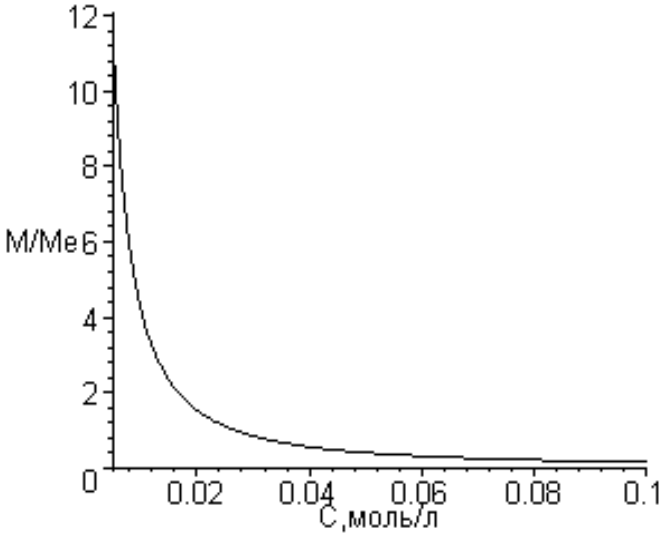

Рис.1. Зависимость магнитного момента дебаевской атмосферы от концентрации одновалентных ионов по отношению к магнитному моменту электрона

$(Me = 9.28 \cdot 10^{-24}\, Дж/Тл, D = 1.5 \cdot 10^{-9}\, м^2/сек, a = 1.2 \cdot 10^{-10}\, м)$

Известно, что в живом организме поддерживается состояние с разделенным в нем расположением заряженных частиц – ионов. По разные стороны клеточных мембран локализованы ионы разного знака и сортности, что обеспечивает существование определенной разности потенциалов между объемом внутри клетки и снаружи. Так как существование электрического потенциала связано с заряженными частицами, то представляет интерес возможное влияние этих частиц на формирование нелокального самосогласованного поля [2] живого организма.

Как правило, распределение поля вблизи клеточной мембраны рассматривают с использованием различных моделей на основании корпускулярных представлений. Используется Доннановское представление о равновесном распределении ионов, исследуются возможности применения электродиффузионного уравнения Нернста–Планка для описания процессов, которые сопровождаются переносом ионов через мембраны клеток. Это позволяет связать разность потенциалов со значениями концентрации ионов по разные стороны мембраны. А распределение потенциала внутри объемного заряда находят из решения уравнения Пуассона – Больцмана, которое для равновесного состояния можно обосновать компенсацией диффузионного потока электромиграционным. Такой метод расчета широко применяется в биофизике при исследовании мембранных потенциалов нервных волокон, например, аксона кальмара. Такое рассмотрение механизма формирования объемной области зарядов вполне приемлемо, но не всегда последовательно, хотя оно удобно для

исследования локальных свойств биосистемы.

Ограничимся констатацией факта разделения ионов по заряду и сортности и исследуем область возможных частот, которые могут излучать объемно распределенные заряды (ионы) и токи в биосистемах. Оценим значения частот на основании простых соотношений их квантовой механики [18], тем более, что многие исследователи отмечают близость частот к инфракрасной области.

Известно, что частоты излучения определяются в квантовой механике разницей в энергетических состояниях системы. Для частот излучения будем иметь:

$$\nu = \frac{W_m - W_n}{h}, \qquad (2)$$

где h – постоянная Планка.Концентрация ионов в составляющих живой материи в состояниях W_m и W_n может отличаться. И тогда (2) будет определяться различием в значениях энергии взаимодействия ионов при изменении концентрации, что, например, наблюдается при функционировании нервных клеток.

Поскольку нас в настоящей работе будет интересовать только порядок величины для частот, без построения модели изменения концентрации ионов, то можно воспользоваться упрощенной зависимостью:

$$\nu = -\frac{W_n}{h}, \qquad (3)$$

пересчитав W_n для разных значений концентраций [1].

Если предположить, что квантовый механизм излучения живой материи связан с взаимодействием ионов в электролите, то можно воспользоваться моделями, рассмотренными в [1], для расчета энергии взаимодействия. Для дебаевской и континуальной модели получено:

$$W_\rho = -\frac{z_i^2 e^2 \kappa a}{16\pi\varepsilon\varepsilon_0 \left(1+\kappa a\right)^2}, \qquad (4)$$

$$W = -\frac{q^2}{32\pi\varepsilon\varepsilon_0 \cdot s \cdot (a+s)^2}\left(a^2 \exp(-2s/a) + 2s^2 + 2sa - a^2\right), \qquad (5)$$

где κ – величина, обратная дебаевскому радиусу экранирования, a – радиус иона, ε – диэлектрическая проницаемость среды, ε_0 – диэлектрическая постоянная, здесь $s = \kappa \cdot a^2$. Энергии взаимодействия (4) и (5) при концентрации равной нулю также обращаются в нуль, но в общем случае они имеют

отрицательные значения. Тогда (3) определяет частоту при переходе системы из состояния с нулевой энергией в состояние с меньшим значением энергии ($W < 0$). Для частот при разных значениях концентрации получим:

$$W_\rho \; W$$

$$\text{с } 0.1 моль/л \div 1\cdot 10^{-4} моль/л \qquad \text{с } 0.1 моль/л \div 1\cdot 10^{-4} моль/л$$

$$\nu\, 1000 ГГц \div 35 ГГц \;\; \nu\, 1700 ГГц \div 70 ГГц$$

По известным из научной литературы экспериментальным данным область частот неравновесного излучения биообъектов составляет величины от: $1 ГГц$ до $100 ГГц$. Из чего следует, что только для малых значений концентраций электролита ($1\cdot 10^{-4} моль/л$) расчетные значения попадают в интересующий диапазон частот. Выбор правильной модели остается за экспериментом.

Для третьей модели – колебательного контура, которая отражает влияние магнитной составляющей через индуктивность, состоящего из проводника заданной длины l, частота собственных колебаний определяется соотношением:

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{L\cdot C}}, \qquad (6)$$

где $L = \frac{\mu\mu_0 l}{2\pi}\ln\left(\frac{r_2}{r_1}\right)$ и $C = \frac{2\pi\varepsilon\varepsilon_0 l}{\ln\left(\frac{r_2}{r_1}\right)}$ – соответственно, значения индуктивности и емкости проводника. ε_0 – магнитная восприимчивость среды, μ_0 – магнитная постоянная. После подстановки этих величин в выражение получим известное простое соотношение:

$$\omega = \frac{1}{l\sqrt{\mu\mu_0\varepsilon\varepsilon_0}} = \frac{V}{l} \;. \qquad (7)$$

V – скорость распространения электромагнитной волны в среде. Для вакуума – $V = c$.

Для значений $\mu = 1$ и $\varepsilon = 80$, $l = 700\cdot 10^{-10} м$ соответствующее значение частоты составит величину $5\cdot 10^{14} Гц = 500000 ГГц$, а для $l = 1\cdot 10^{-3} м = 1 мм$ $\omega = 3\cdot 10^{9} Гц = 30 ГГц$. Из представленных результатов трудно сделать вывод о предпочтительности той или иной модели излучения, так как очень широк выбор значений параметров, изменение которых позволяет попасть в соответствующий диапазон частот, наблюдаемых в эксперименте. Конечно, подкупает простотой вариант с собственными частотами колебаний контура, где

определяющее значение имеет в выбранной модели длина проводника, которая может ассоциироваться с длиной нервных волокон, хотя роль магнитной и диэлектрических проницаемостей также присутствует.

Первая модель достаточно приближена к биологическим объектам и поэтому имеет определенные преимущества по сравнению со второй моделью при рассмотрении проблем поля живой материи. Но вопрос в том, что малые значения концентраций какого-то электролита свидетельствует о его, скорее, влиянии на тонкие процессы в живой материи и трудно предположить, что его присутствие в биосистеме определено генерацией излучения. Хотя, в научной литературе отмечают и меньшие значения концентраций ряда ионов, например, для ионов Ca^{2+} порядка $10^{-7} моль/л$ и $10^{-8} моль/л$, но их роль в биосистемах требует детального изучения.

Возможно из-за того, что понятие живая материя объединяет большое количество биологических объектов, разнящихся размером и структурой, то именно малые концентрации в малых объемах, например, клетках, будут тем объединяющим полевым и структурным элементом, с которым отождествляется все живое.

Представленные результаты позволяют сделать вывод, что известные на сегодняшний день экспериментальные данные и теоретические разработки указывают на возможность существования определенного вида электромагнитного излучения, которое характеризует неравновесные процессы, происходящие в живой материи. Они не могут быть статическими в силу особенностей функционирования живого организма, связанного с постоянным потреблением энергии для поддержания соответствующего статуса, называемого жизненным или просто жизнью. Важнейшим элементом является присутствие в живой ткани растворенного электролита, заряженные частички которого (ионы) присутствуют в каждом структурном элементе биосистемы, участвуя в передаче информации (по нервным волокнам), в различных химических превращениях. Перемещение всей совокупности ионов в целом можно рассматривать как хаотическое, но стабильное состояние биосистемы на достаточно долгом промежутке времени, что указывает на некоторый регулируемый организмом процесс. Такая стабильность очевидно связана с существованием самосогласованного поля всей совокупности ионов. А измененное состояние такого поля может сигнализировать элементам организма высокочастотным электромагнитным излучением в гигагерцовом диапазоне. Были рассмотрены три модели, только для оценки возможной области частот, и все они показали, что существуют условия для такой генерации. Другое дело, являются ли они реальными для живой материи?

* * *

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

2. Симонов И.Н.// Полевая концепция нелокальной самосогласованности водных систем.//Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки. –2012, вип.17.

3. Симонов И.Н., Панова Е.В. //Роль самосогласованных (континуальных) полей водных сред в формировании живой материи.//Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки. – 2011, вип.16. С.6-12

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

5. Симонов И.Н., Трофимович В.В., // О некоторых особенностях воздействия электромагнитных полей на живую материю// Екологічна безпека та природокористування КНУБА К., 2011 – Вип. 9.

6. Ситько С.П. «Ген, ответственный за…» – антропоморфизм или дань примитивизму? / С.П. Ситько. Сучасні інформаційні технології життєзабезпечення людини – вип. 13, – К.: 2003, 33-38 с.

7. Веселовскилй В.Н., Субботина Т. И., Яшин А. А. Информационно-полевая самоорганизация биосистем и вирусная концепция / Под ред. А. А.Яшина.– Тула: Изд-во. Тульск. гос. ун-та, 2001.–150 с.

8. Субботина Т. И., Туктамышев И. Ш, Яшин А. А. Электромагнитная сигнализация в живой природе / Под ред. А. А. Яшина.— Тула: ПАНИ, НИИ НМТ. Изд-во «Гриф и К», 2003.— 319 с. (Серия «Электродинаника и информатика живых систем», Т. 3).

9. Иванов К. В. Работает ли компьютер как мозг, или как любая биологическая клетка? //Биофизика.– 2000.– Т. 45, №5.– С. 954-957.

10. Кузнецов А.П. Электромагнитные поля живых клеток в КВЧ-диапазоне //Сер.1.ЭлектротехникаСВЧ.–1991.вып.7.–С.3-6.

11. Веселовский В. Н., Яшин А. А. Введение в информационную теорию вирусов / Под ред. А. А. Яшина.–Тула: ПАНИ (Тульск. отд-не). НИИ НМТ. Изд-во «Тульский полиграфист», 2000.– 149 с.

12. Яшин А.А. Живая материя: Физика живого и эволюционных процессов. – М.: Издательство ЛКИ,2007.–264 с.

13. Скрипник Ю.А., Яненко А.Ф. Развитие представлений об излучающей и поглощающей способностях биологических объектов в диапазоне сверхвысоких частот.//Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах.– 1999.№2.С.135-138.

14. Ситько С.П., Скрипник Ю.А., Яненко А.Ф. «Аппаратурное обеспечение современных технологий квантовой медицины»,Киев,«ФАДА,ЛТД», 1999.200с.

15. Девятков Н.Д., Голант М.Б., Бецкий О.В. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности / Н.Д. Девятков, М.Б. Голант, О.В. Бецкий – М.: Радио и связь, 1991. 186 с.

16. Петросян В.И., Синицын Н.И., Елкин В.А., Девятков Н.Д., Гуляев Ю.В.и др.Роль резонансных молекулярно-волновых процессов в природе и их использование для контроля и коррекции состояния экологический систем.//Биомедицинская радиоэлектроника.–2001 г. №5-6.– С.62-129.

17. Симонов И.Н. Внутренний магнитный резонанс в эко- и биосистемах// Науково-практичні проблеми моделювання та прогнозування надзвичайних ситуацій. – Вип.5.– К.– 2002. – С. 181-187.

18. Симонов И.Н. О едином подходе к задачам распределения электричества в самосогласованных системах разных уровней. Київ– ДАЛПУ- // Сучасні технології.– 1995– С. 185-190.

Отримано: 7.08.2012 р.