

• В статье автор поднимает интересные проблемы, связанные с механизмами воздействия электромагнитных полей на биологические объекты. Однако, при этом использует физические модели, выходящие за пределы общепринятых научных представлений, оставляя их без какого-либо анализа. Тем самым работа отражает личные пристрастия автора, имеет дискуссионный характер, на что и обращает внимание редакция журнала.

**МЕХАНИЗМЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ С ПОЗИЦИЙ МОДЕЛИ НЕОДНОРОДНОГО МОДИФИЦИРОВАННОГО ФИЗИЧЕСКОГО ВАКУУМА**

А. Ю. Гвоздарев — к. ф.-м. н., доцент ГАГУ, г. Горно-Алтайск

**Введение**

Одной из ключевых проблем электромагнитной экологии является объяснение механизма влияния слабых магнитных полей на биологические объекты. Действительно, в настоящее время установленным фактом является влияние на биоту космических событий, сопровождающихся изменениями электромагнитного фона (см., например, [1]), о чем писал еще А. Л. Чижевский. Например, в работах томских исследователей убедительно показана связь электрической активности сердца [2] и мозга человека [3] с геомагнитными вариациями и электромагнитными колебаниями на частотах резонанса ионосферного волновода. С другой стороны, в результате многочисленных экспериментов по исследованию влияния электромагнитных полей на биообъекты было выявлено, что переменные магнитные поля (ПеМП) с амплитудами, близкими к естественным (10 нТл) в диапазоне частот 0.01-100 Гц могут оказывать значимые биологические воздействия. Например, на основе обширных экспериментов в [4] показано, что ПеМП частотой 0.01 Гц и амплитудой 10 нТл способно сократить размножение бактерий *E. coli* на 37.7%, а в [5] показано, что ПеМП амплитудой 5.1 нТл и с частотой 0.01, 0.04, 0.08, 0.6, 1, 6, 10, 11, 26 Гц оказывают значимые воздействия на систему крови белых крыс.

Однако по поводу механизма столь высокой чувствительности к электромагнитным полям (ЭМП) у биообъектов пока нет единого мнения, существуют различные гипотезы. Например, в работе Леднева [6] предложена модель, согласно которой комбинированное с постоянным геомагнитным полем переменное МП на частотах циклотронного резонанса влияет на ионы кальция, входящие в кальмодулин и протеинкиназу-С, влияя таким образом на скорость связанных с ними биохимических реакций. Эта гипотеза получила экспериментальное подтверждение [7-8], но при ее помощи нельзя объяснить влияние на биообъекты ЭМП с частотами ниже 1 Гц и при малых амплитудах ПеМП. Кроме того, эта гипотеза критикуется в работе Жадина [9], где указывается на маловероятность заметного влияния энергии квантов ПеМП порядка  $10^{-13}$  эВ на фоне теплового движения с энергией  $10^{-2}$  эВ. В работе Жадина проанализированы уравнения теплового движения иона в макромолекуле и показано, что вероятность параметрического резонанса в этой системе довольно мала. С другой стороны, возможен иной механизм — показано, что магнитные поля могут вызвать обогащение спектра колебаний иона внутри макромолекулы. Это увеличивает вероятность перекачки энергии от соседних атомов и комплексов в макромолекуле. В результате могут произойти изменения энергии теплового движения иона, составляющие несколько процентов или даже десятков процентов от его начальной тепловой энергии, что равносильно сдвигу температуры до десятка градусов. Этого вполне достаточно для триггерования изменения состояния иона в

макромолекуле и изменения конформационного состояния макромолекулы.

В работе Сидоренко [10] показано, что в биообъектах при огромных значениях диэлектрической проницаемости биотканей возможно значительное усиление внешних электрических полей. Однако в этой работе совсем не учтено влияние проводимости, которая у биообъектов также значительна. Легко показать, что максвелловское время релаксации электропроводящей среды организма  $\tau = \epsilon \epsilon_0 / \sigma$  составляет величину порядка  $10^{-6}$  с, поэтому внешние низкочастотные электрические поля в нем должны быть экранированы.

В работах Новикова и Фесенко с соавторами [11-12] развивается иная концепция. Ими обнаружено влияние комбинированных магнитных полей на воду и водно-солевые растворы, причем амплитуды переменных магнитных полей близки к значениям естественных МП — они составляют десятки нТл, а результаты воздействия сохраняются в течение двух суток. Таким образом, предполагается, что рецептором ПеМП является вода, правда, сам физический механизм воздействия на воду не обсуждается.

Все перечисленные работы основываются на возможностях вещества. Между тем, в ряде работ экспериментально показано, что свойства жизни превышают эти возможности [13-14]. Появление модели поляризационного неоднородного модифицированного физического вакуума (эфира) В. Л. Дятлова [15], основанной на результатах полевых исследований природных самосветящихся образований А. Н. Дмитриева [16], позволяет расширить спектр возможных гипотез о механизмах биочувствительности к ЭМП.

Еще Вернадским было введено предположение о различном качестве пространства внутри живых организмов и вне них [17]. Современный уровень научных представлений позволяет сформулировать это предположение в виде гипотезы о наличии внутри организмов вакуумного домена (эфиродомена) [18]. Представляется интересным рассмотреть вопрос о механизме электромагнитной чувствительности организмов с позиций этой гипотезы.

**1. Модель неоднородного физического вакуума В. Л. Дятлова**

В модели В. Л. Дятлова [15] физический вакуум описывается как поляризационная среда. При этом электромагнитное поле описывается уравнениями Максвелла,

$$\text{div } \mathbf{D} = \rho \tag{1.1}$$

$$\text{rot } \mathbf{E} = - \partial \mathbf{B} / \partial t \tag{1.2}$$

$$\text{div } \mathbf{B} = 0 \tag{1.3}$$

$$\text{rot } \mathbf{H} = \mathbf{j} + \partial \mathbf{D} / \partial t \tag{1.4}$$

где  $\mathbf{D}$ ,  $\mathbf{E}$ ,  $\mathbf{r}$ ,  $\mathbf{j}$  — электрические смещение, напряженность поля, объемная плотность зарядов и плотность тока,  $\mathbf{B}$ ,  $\mathbf{H}$  — магнитные индукция и напряженность поля.

## Дискуссия

А гравитационное поле — уравнениями Хевисайда:

$$\operatorname{div} \mathbf{D}_G = -\rho_G \quad (2.1)$$

$$\operatorname{rot} \mathbf{E}_G = -\partial \mathbf{B}_S / \partial t \quad (2.2)$$

$$\operatorname{div} \mathbf{H}_S = 0 \quad (2.3)$$

$$\operatorname{rot} \mathbf{H}_S = -\mathbf{j}_G + \partial \mathbf{D}_G / \partial t \quad (2.4)$$

где  $\mathbf{D}_G$ ,  $\mathbf{E}_G$ ,  $\rho_G$ ,  $\mathbf{j}_G$  — гравитационные смещение, напряженность поля, объемная плотность зарядов и плотность тока,  $\mathbf{B}_S$ ,  $\mathbf{H}_S$  — спиновые индукция и напряженность поля. При этом вводится спиновое поле, которое является аналогом магнитного поля в гравитации. Как видно из уравнений (2.3) и (2.4), оно возникает в результате движения масс (гравитационных зарядов) и изменения гравитационного поля с течением времени (гравитационный ток смещения) и имеет вихревой характер. Знак «минус» перед гравитационным током в уравнении (2.4) вызван тем, что в гравитации одноименные заряды притягиваются, а в электростатике — отталкиваются. Кроме того, как видно из уравнения (2.2) изменение спиновой индукции приводит к возникновению вихревого гравитационного поля. Оценки, приведенные в [15], показывают, что спиновое поле очень слабо воздействует на вещество. Не удивительно, что эффекты его воздействия экспериментально были обнаружены лишь недавно [18].

Ключевой особенностью модели является представление о неоднородности свойств пространства — в ней вводится понятие вакуумного домена — области пространства, в которой локально осуществляется связь электрических и гравитационных поляризации, а также связь спиновых и магнитных поляризаций (характеристики этих связей  $\epsilon_1$ ,  $\mu_1$  не равны нулю внутри домена и принимают нулевые значения вне него). Вещественные уравнения тогда записываются в форме

$$\mathbf{D} = \epsilon \epsilon_0 \mathbf{E} + \epsilon_1 \mathbf{E}_G \quad (3.1)$$

$$\mathbf{B} = \mu \mu_0 \mathbf{H} + \mu_1 \mathbf{H}_S \quad (3.2)$$

$$\mathbf{D}_G = \epsilon_{0G} \mathbf{E}_G + \epsilon_1 \mathbf{E} \quad (4.1)$$

$$\mathbf{B}_S = \mu_{0S} \mathbf{H}_S + \mu_1 \mathbf{H} \quad (4.2)$$

где  $\epsilon_0$ ,  $\epsilon_{0G}$  — электрическая и гравитационная постоянные вакуума,  $\epsilon$  — диэлектрическая проницаемость вещества,  $\mu_0$ ,  $\mu_{0S}$  — магнитная и спиновая постоянные вакуума,  $\mu$  — магнитная восприимчивость вещества.

Модель позволяет на качественном уровне объяснить многие свойства шаровой молнии, природных самосветящихся образований и торнадо: самосвечение, наличие электрического, магнитного и гравитационного полей, возникновение сильных вихрей. Согласно анализу, проведенному В. Л. Дятловым в [15], вакуумный домен в полях Земли должен приобретать четыре поляризации: электрическую  $\mathbf{P}_{E0}$ , магнитную  $\mathbf{M}_{M0}$ , гравитационную  $\mathbf{P}_{G0}$  и спиновую  $\mathbf{M}_{S0}$ :

$$\mathbf{P}_{E0} = k_{1\epsilon} \epsilon_0 \mathbf{E}_0 - k_{2\epsilon} \epsilon_0 \mathbf{E}_0, \quad (5)$$

$$\mathbf{P}_{G0} = k_{1\epsilon} \eta_0 \epsilon_0 \mathbf{E}_0 - k_{2\epsilon} \epsilon_0 \mathbf{E}_0, \quad (6)$$

$$\mathbf{M}_{M0} = k_{1\mu} \mathbf{H}_0 - k_{2\mu} \mathbf{H}_0, \quad (7)$$

$$\mathbf{M}_{S0} = k_{1\mu} \eta_0 \mathbf{H}_0 - k_{2\mu} \mathbf{H}_0, \quad (8)$$

где  $\mathbf{E}_0$ ,  $\mathbf{E}_{0G}$ ,  $\mathbf{H}_0$ ,  $\mathbf{H}_{0S}$  — напряженности электрического, гравитационного, магнитного и спинового полей Земли соответственно,  $\eta_0 = (\epsilon_0 / \epsilon_0)^{1/2} = (\mu_0 / \mu_{0S})^{1/2} = 1.161 \cdot 10^{10}$  кг/Кл, а  $k_{1\mu} = \alpha / (1 - \alpha^2)$ ;  $k_{2\mu} = \alpha^2 / (1 - \alpha^2)$  и  $k_{1\epsilon} = a_\epsilon / (1 - \alpha_\epsilon^2)$ ;  $k_{2\epsilon} = \alpha_\epsilon^2 / (1 - \alpha_\epsilon^2)$  — безразмерные величины, связанные с коэффициентами магнитоспиновой  $\alpha = \mu_1 / (\mu_0 \mu_{0S})^{1/2}$  и электрогравитационной связи  $\alpha_\epsilon = \epsilon_1 / (\epsilon_0 \epsilon_{0G})^{1/2}$  соответственно (степенью модификации физического вакуума). При малых  $a\mu$  и  $a\epsilon$  можно считать  $k_{1\mu} \approx \alpha$ ,  $k_{2\mu} \approx \alpha^2$  и  $k_{1\epsilon} \approx \alpha_\epsilon$ ,  $k_{2\epsilon} \approx \alpha_\epsilon^2$ . С наличием этих поляризаций связано изменение магнитного, электрического и гравитационного полей вблизи вакуумного домена. Кроме того, внутри вакуумного домена должно постоянно происходить преобразование грависпиновых полей в электромагнитные и наоборот, что вызывает его самосвечение.

## 2. Механизм чувствительности клеток к низкочастотным ПеМП

Рассмотрим, какое влияние может оказывать ПеМП на вакуумный домен клетки. Дополнительное ПеМП должно вызывать появление переменных спиновой и магнитной поляризации вакуумного домена. В случае гармонического вида ПеМП  $\mathbf{H}(t) = \mathbf{H} \cos \omega t$  получаем

$$\mathbf{M}_M(t) = \mathbf{M}_{M0} - k_{2\mu} \mathbf{H} \cos \omega t, \quad (9)$$

$$\mathbf{M}_S(t) = \mathbf{M}_{S0} + k_{1\mu} \eta_0 \mathbf{H} \cos \omega t. \quad (10)$$

Возникающая переменная магнитная поляризация пренебрежимо мала, так как пропорциональна коэффициенту  $\alpha_\mu^2$ , который много меньше единицы. При изменении спиновой поляризации должен высвобождаться момент количества движения, который будет приводить систему в колебательно-вращательное движение вокруг вектора  $\mathbf{H}$ . Объемная плотность распределенного момента силы в этом случае определяется формулой

$$d\mathbf{M}_S/dt(t) = -k_{1\mu} \eta_0 \omega \mathbf{H} \sin \omega t \quad (11)$$

Будем считать, что это вращение может быть обнаружено организмом при возникновении касательных напряжений порядка 1 мм рт. ст.

$$\Delta \tau_{\text{пор}} = |d\mathbf{M}_S/dt| = k_{1\mu} \eta_0 \omega \mathbf{H} \approx \alpha_\epsilon \eta_0 \omega \mathbf{H} = 130 \text{ Па},$$

$$\text{откуда } \alpha_\epsilon = \Delta \tau_{\text{пор}} / (\eta_0 \omega \mathbf{H}) \quad (12)$$

Оценка для условий из [4] (частота  $f = \omega/2\pi = 0.01$  Гц, амплитуда ПеМП  $\mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{H} = 10$  нТл) показывает, что в этом случае степень модификации вакуума  $\alpha_\mu$  (магнитоспиновая характеристика) должна составлять  $2 \cdot 10^{-5}$ . Заметим, что для частот 10–100 Гц, оказывающих наиболее сильное влияние на мозг, этот порог ниже на три–четыре порядка. Естественно, открытым остается вопрос о том, какие части клетки могут воспринять возникающий момент силы и участвовать в колебательно-вращательном движении, то есть что служит в живой клетке «эфирорецептором», однако он находится вне компетенции автора. Разумно предположить, что эти структуры находятся внутри органелл клетки, наиболее чувствительным к ПеМП — в ядре, митохондриях и клеточной мембране.

Вторым возможным механизмом воздействия является влияние спиновой поляризации  $\mathbf{M}_S(t) = \mathbf{M}_{S0} + k_{1\mu} \eta_0 \mathbf{H} \cos(\omega t)$  на спиновые состояния молекул в эфиродомене. Ее периодическое изменение под действием магнитного поля создает периодическое изменение спинов биомолекул и таким образом, может влиять на кинетику химических реакций. Высокие значения  $\mathbf{M}_S$  могут обеспечить сильную упорядоченность спинов биомолекул, причем она будет периодически меняться. Эфиродомен клетки в данном случае осуществляет «перекачку» энергии магнитного поля в спиновую.

Из модели естественно вытекает, что клетки, сильнее насыщенные эфиром, будут более чувствительны к ПеМП. Известно, что наибольшей чувствительностью к магнитным полям обладает нервная ткань. Можно предположить, что именно она является наиболее эфиронасыщенной. Интересно, что среди отделов мозга также существует определенная градация — ПеМП-чувствительность убывает в следующем порядке: гипоталамус, кора сенсомоторная, кора зрительная, специфические ядра таламуса, неспецифические ядра таламуса, гиппокамп, ретикулярная формация среднего мозга.

## О механизме чувствительности клеток к КВЧ

Тот же самый механизм может быть использован для объяснения чувствительности биосистем к ЭМП КВЧ-диапазона. Действительно, переменное магнитное поле электромагнитной волны должно также вызывать переменную спиновую поляризацию и переменный момент вращения, меняющийся с частотой ЭМ-волны. Как известно, частоты механических колебаний, соответствующих КВЧ, близки к резонансам клетки. Таким образом, энергия КВЧ-волны при помощи эфиродомена преобразуется

в энергию движения клеточных структур, чем и может быть объяснено ее воздействие на клетку.

Согласно [20] порог чувствительности к КВЧ равен  $10 \text{ мкВт/см}^2 = 0.1 \text{ Вт/м}^2$ . Приравняв поток энергии в ЭМ-волне  $\mu_0 c H^2 / 8\pi$  этой величине, получим пороговое значение амплитуды  $H \approx 10 \text{ А/м}$ , подставив которое в выражение (12) при частоте  $10^{11} \text{ Гц}$ , получим, что  $\alpha_\mu \sim 10^{-20}$ . Это довольно маленькое значение. Возможно, что мы взяли заниженную оценку порогового касательного напряжения, но вряд ли этим можно объяснить различие значений  $\alpha_\mu$  в 15 порядков.

### 3. Собственные поля эфиродомена клетки

Сделанные выше оценки величины ам в низкочастотной области позволяют оценить величины собственных полей эфиродомена клетки, возникающих при его поляризации в полях Земли. Эту процедуру важно провести для того, чтобы косвенно проверить гипотезу — если будут получены слишком высокие значения, значит гипотеза неверна. Везде в дальнейшем будет предполагаться, что эфиродомен имеет форму шара, и будут использоваться результаты о шаровом ВД в полях Земли из [15].

**Магнитное поле эфиродомена** формируется в основном за счет воздействия на него спинового поля Земли и имеет в нашем приближении шарообразной формы дипольный характер. Действительно, согласно оценкам из [15]  $H_{0s} / \eta_0 \approx 10^3 \text{ А/м}$ , а  $H_0 \approx 20 \text{ А/м}$ , поэтому в выражении (7) основную роль играет первое слагаемое. При малых значениях ам магнитная поляризация эфиродомена может приближенно описываться формулой

$$M_{m0} = \alpha_\mu H_{0s} / h_0 \quad (13)$$

Расчет по этой формуле дает нам значение величины добавки к магнитной индукции за счет намагниченности эфиродомена  $\mu_0 M_{m0} \approx 10^{-8} \text{ Тл}$ . Это поле должно быть ориентировано в меридиональном направлении, и такие значения могут наблюдаться только внутри эфиродомена, а снаружи от него напряженность поля должно падать обратно пропорционально кубу расстояния. Это довольно значительное поле, так как типичное значение магнитного поля мозга человека, измеренное вблизи поверхности головы составляет, например, доли от  $10^{-12} \text{ Тл}$  [21]. Из этих соотношений можно оценить отношение радиуса эфиродомена  $r_k$  к радиусу клетки  $R$ . Среднее по объему клетки поле эфиродомена пропорционально величине  $\mu_0 M_{m0} (r_k/R)^3 \ln(R/r_k)$ , что при отношении  $(r_k/R) \approx 10^{-1} - 10^{-2}$  дает нам значение среднего поля  $10^{-11} - 10^{-14} \text{ Тл}$ . Так как при измерениях магнитных полей биообъектов этого поля замечено не было, можно сделать вывод, что эфиродомен имеет размер в сотню раз меньший поперечника клетки.

**Электрическое поле эфиродомена** можно оценить, исходя из предположения о равенстве коэффициентов электрогравитационной и магнитоспиновой связей:  $\alpha_\mu = \alpha_\epsilon$ . Это равенство не обязательно должно выполняться, поэтому оценки будут довольно приблизительными, но они могут указать на процессы, идущие в клетке благодаря эфиродомену. Согласно формуле

$$P_{E0} = k_{1\epsilon} \epsilon_{0g} E_{0g} / h_0 - k_{2\epsilon} \epsilon_0 E_0, \quad (14)$$

электрическая поляризация эфиродомена определяется гравитационным и электрическим полем, при этом вклад гравитационного поля, является наиболее весомым. Действительно, оценки при  $\alpha_\epsilon = 10^{-5}$  показывают, что вклад гравитационного поля  $k_{1\epsilon} \epsilon_{0g} E_{0g} / \eta_0 \approx \alpha_\epsilon \epsilon_{0g} E_{0g} / \eta_0 \approx 10^{-5} \text{ Кл/м}^2$  довольно значителен, а вклад электрического поля пренебрежимо мал даже при  $E_0 \approx 10^7 \text{ В/м}$ :  $k_{2\epsilon} \epsilon_0 E_0 \approx (\alpha_\epsilon^2 / 3) \epsilon_0 E_0 \approx 10^{-14} \text{ Кл/м}^2$ , так как он является квадратичной функцией от  $\alpha_\epsilon$ . Электрическое поле, создаваемое в результате этой поляризации (при диэлектрической проницаемости среды  $\epsilon \approx 10$ )  $E = P_{E0} / \epsilon \epsilon_0 \approx 10^5 \text{ В/м}$  на два порядка

ниже поля в мембране клетки, однако вполне заметно. Можно ожидать, что длинные органические молекулы будут ориентироваться вдоль силовых линий поля, а ионы притягиваться к полюсам домена. Так как это поле дипольное, то можно ожидать появление в клетке двухполюсных структур, ориентированных по гравитационному полю Земли. Заметим, что мы предполагаем простейшую форму эфиродомена, на самом же деле он может быть довольно сложно устроен.

Интересно отметить, что наибольшей чувствительностью к ПемП обладают клетки на стадии митоза, что является еще одним косвенным признаком связи эфиродомена с ядром клетки.

**Гравитационная поляризация эфиродомена** также определяется гравитационным полем Земли. Оценка показывает, что

$$|P_{G0}| = k_{2\epsilon} \epsilon_{0g} E_{0g} \approx (\alpha_\epsilon^2 / 3) \epsilon_{0g} E_{0g} \approx 1 \text{ кг/м}^2 = 10^{-3} \text{ Г/мм}^2,$$

таким образом, это поле совершенно незаметно.

### 4. Самосвечение эфиродомена

Модель предсказывает, что внутри эфиродомена должно происходить преобразование грависпиновых волн в электромагнитные, в результате чего происходит свечение эфира. Изменение интенсивности световой  $I$  и грависпиновой  $I_G$  волн внутри домена описывается формулами

$$I = I_0 \sin^2(\omega[2/v_+ - 2/v_-]x); \quad (15)$$

$$I_G = I_0 \cos^2(\omega[2/v_+ - 2/v_-]x); \quad (16)$$

где  $1/v^2 = (1 + \alpha_\epsilon \alpha_\mu \pm \alpha_\mu \pm \alpha_\epsilon) / c^2$ .

Источником грависпиновых (ГС) волн считается Солнце, где происходит обратное преобразование — из ЭМ-волн внутри эфира (модифицированного физического вакуума) Солнца формируются ГС-волны. В таком случае спектр грависпиновых волн должен быть подобен солнечному спектру электромагнитных волн, а интенсивность потока ГС-волн вблизи Земли должна быть порядка солнечной постоянной  $S = 1350 \text{ Вт/м}^2$ . При этом важно учесть, что ГС-волна практически не взаимодействует с веществом и свободно проникает сквозь любые экраны.

Произведем оценки интенсивности свечения эфиродомена клетки. При малых  $\alpha_\epsilon, \alpha_\mu$

$$1/v_+ - 1/v_- \approx (\alpha_\epsilon + \alpha_\mu) / c \quad (17).$$

Тогда

$$I = I_0 \sin^2([\alpha_\epsilon + \alpha_\mu]kx) \quad (18)$$

и полное преобразование происходит на расстоянии порядка  $\Delta x = \lambda / [\alpha_\epsilon + \alpha_\mu]$ .

При  $\alpha_\epsilon + \alpha_\mu = 4 \cdot 10^{-5}$  и  $\lambda = 5 \cdot 10^{-7} \text{ м}$  получаем  $\Delta x = 1,25 \cdot 10^{-2} \text{ м}$ , что намного превышает размеры клетки. Интенсивность света, получаемая от одного эфиродомена в этом случае, может быть оценена следующим образом:

$$I = I_0 \sin^2([\alpha_\epsilon + \alpha_\mu]kx) \approx I_0 [\alpha_\epsilon + \alpha_\mu]^2 (kx)^2 \approx 10^{-11} \text{ Вт/м}^2, \quad (19)$$

где принято, что отношение размера эфиродомена к длине волны света  $x/\lambda \approx 10^{-2}$ . С учетом геометрии (площадь сечения эфиродомена не менее чем в  $10^2 - 10^4$  меньше площади сечения клетки) полученное значение дает интенсивность света не более  $10^{-13} - 10^{-15} \text{ Вт/м}^2$  с одного слоя клеток. Известно, что свечение поверхности тела человека имеет интенсивность  $10^{-14} - 10^{-13} \text{ Вт/м}^2$  (6-60 фотонов сине-зеленого спектра в секунду с  $1 \text{ см}^2$  согласно [22]), так что наша оценка дает несколько завышенное значение.

Однако здесь необходимо сделать следующее замечание. При анализе описаний природных самосветящихся образований (ПСО) из [16] было замечено, что во многих случаях ПСО светятся чистыми цветами (бирюзовый, зеленый, голубой), кроме того, описаны также случаи, когда ПСО, наблюдаемые рядом, имели различную окраску. Между тем, если принять, что источником света в ПСО является преобразование грависпиновых волн в электромагнитные, а основным источником ГС-волн является

## Дискуссия

Солнце, в эфиросфере которого происходит обратное преобразование, то все ПСО должны иметь близкий к солнечному спектр. Однако это не наблюдается, следовательно, коэффициенты магнитоспиновой и электрогравитационной связей должны иметь частотную зависимость:

$$\alpha_{\mu} = \alpha_{\mu}(\omega); \alpha_{\varepsilon} = \alpha_{\varepsilon}(\omega).$$

Таким образом, оценки, полученные для низких частот, нельзя продлять в высокочастотную область. Там могут достигаться как большие, так и меньшие значения коэффициентов  $am$  и  $ae$ .

Вторым выводом из этого утверждения является то, что имеются различные сорта эфира, а сам эфир оказывается динамической системой. В этом смысле обращает на себя внимание факт приписывания определенного цвета чакрам человека, откуда следует гипотеза о том, что каждый психический центр (чакрам) работает с эфиром своего качества.

## 5. ГС—связь

Интересным следствием модели является возможность непосредственного восприятия космических событий человеком при помощи восприятия грависпиновых волн, соответствующих ЭМ-волнам рентгеновского диапазона. Действительно, при рентгеновских вспышках на порядок должна повышаться интенсивность ГС-волн соответствующего диапазона. Пройдя сквозь ионосферу, эти волны могут быть восприняты вакуумным доменом человека. При этом для полного преобразования потока на размере тела человека  $\Delta x \approx 0.1$  м требуется степень модификации вакуума  $\alpha_{\varepsilon} + \alpha_{\mu} = \lambda / \Delta x \approx 10^{-8}$ , причем в полном

преобразовании нет необходимости, так как в этом случае должен возникать слишком сильный поток рентгеновского излучения — до  $10^{-4}$  Вт/м<sup>2</sup> при X-вспышках. Поэтому реальные значения  $\alpha_{\varepsilon} + \alpha_{\mu}$  могут быть существенно ниже. Возможно, что именно с этим механизмом связано появление рентгеновского излучения человека с энергиями фотонов более 1 кэВ, обнаруженное в работе [14] — до 900 мрад/час при фоне 0.01 мрад/час.

## Заключение

Таким образом, гипотеза о наличии в живой клетке вакуумного домена позволяет объяснить механизм воздействия низкочастотных ПемП на биообъекты. Степень модификации физического вакуума при этом оценивается величиной  $\alpha_{\mu} = 2 \cdot 10^{-5}$ . Согласно анализу, проведенному выше, вакуумный домен клетки должен иметь размеры в 10–100 раз меньше поперечника клетки и создавать внутри себя магнитное поле с индукцией  $10^{-8}$  Тл, ориентированное в меридиональном направлении (по спиновому полю Земли). Электрическая поляризация домена должна приводить к формированию в клетке двухполюсных структур, имеющих ориентацию вдоль силы тяжести, формирующихся в дипольном поле эфиродомена (около  $10^5$  В/м). Также модель предсказывает, что возможно наблюдение свечения вакуумного домена клетки за счет преобразования грависпиновых волн в электромагнитные. Суммируя все написанное выше, можно предположить, что эфиродомен клетки локализован в ее ядре.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Птицина Н.Г., Виллорези Дж., Дорман Л.И., Ючки Н., Тясто М.И. Естественные и техногенные низкочастотные магнитные поля как факторы, потенциально опасные для здоровья // УФН — 1998. — Т. 168, №7. — С. 767–791.
2. Бородин А.С., Колесник А.Г. Медико-биологические аспекты воздействия электромагнитного фона в диапазоне крайне низких частот. — В кн.: Региональный мониторинг атмосферы. Часть 5. Электромагнитный фон Сибири /Отв. ред. М.В. Кабанов. — Томск: Изд-во Института оптики атмосферы СО РАН, 2001. — С. 215–262.
3. Побаченко С.В. Сопряженность ритмодинамической активности головного мозга человека и вариаций КНЧ электромагнитных полей окружающей среды: Автореф. дисс. канд. биол. наук. — Томск, 2001. — 17 с.
4. Ачкасова Ю. Н. Избирательная чувствительность бактерий к инфранизкочастотным магнитным полям // Электромагнитные поля в биосфере, — М.: Наука, 1984. — Т. 2. — С. 72.
5. Макеев В. Б., Темуриянц Н. А., Владимирский Б. М., Тишкина О. Г. Физиологически активные инфранизкочастотные магнитные поля // Электромагнитные поля в биосфере, — М.: Наука, 1984. — Т. 2. — С. 62–72.
6. Леднев В.В. Биоэффекты слабых комбинированных постоянных и переменных магнитных полей // Биофизика — 1996. — Т. 41, вып. 1. — С. 224–231.
7. Леднев В.В., Сребницкая Л.К., Ильясова Е.Н., Рождественская З.Е., Климов А.А., Белова Н.А., Тирас Х.П. Магнитный параметрический резонанс в биосистемах: экспериментальная проверка предсказаний теории с использованием регенерирующих планарий *Dugesia tigrina* в качестве тест-системы // Биофизика — 1996. — Т. 41, вып. 4. — С. 815–825.
8. Белова Н.А., Леднев В.В. Зависимость гравитропической реакции в сегментах стеблей льна от частоты и амплитуды переменной компоненты слабого комбинированного магнитного поля // Биофизика — 2000. — Т. 45, вып. 6. — С. 1108–1111.
9. Жадин М.Н. Действие магнитных полей на движение иона в макромолекуле. Теоретический анализ // Биофизика — 1996. — Т. 41, вып. 4. — С. 832–849.
10. Сидоренко В.М. Механизм влияния слабых электромагнитных полей на живой организм // Биофизика — 2001. — Т. 46, вып. 3. — С. 500–504.
11. Новиков В.В., Шейман И.М., Лисицын А.С., Ключин А.В., Фесенко Е.Е. Зависимость влияния слабых комбинированных магнитных полей на интенсивность бесполого размножения планарий *Dugesia tigrina* от величины переменного поля // Биофизика — 2002. — Т. 47, вып. 3. — С. 564–567.
12. Фесенко Е.Е., Попов В.И., Хуцян С.С., Новиков В.В. Структурообразование в воде при действии слабых магнитных полей и ксенона. Электронно-микроскопический анализ // Биофизика — 2002. — Т. 47, вып. 3. — С. 389–394.
13. Горшков Э.С., Кулагин В.В. О возможном механизме воздействия оператора на магнитоизмерительные системы // Биофизика — 1995. — Т. 40, вып. 5. — С. 1025–1030.
14. Виноградова Е.С., Живлюк Ю.Н. Микрокосм человека. — М.: 1998. — 44 с.
15. Дятлов В.Л. Поляризационная модель неоднородного физического вакуума — Новосибирск: Изд-во Ин-та математики, 1998. — 184 с. — (Серия «Проблемы неоднородного физического вакуума»)
16. Дмитриев А.Н. Природные самосветящиеся образования. — Новосибирск: Изд-во Ин-та математики, 1998. — 243 с. — (Серия «Проблемы неоднородного физического вакуума»)
17. Вернадский В. И. Научная мысль как планетное явление. — М.: Наука, 1991. — С. 24
18. Дятлов В.Л., Кирпичников Г.А. Приложение поляризационной модели неоднородного физического вакуума в биологии // Вестник МНИИКА. — 1999. — Вып. 6. — С. 44.
19. Крылов С.М. О вихревой динамической гравитации геофизического происхождения // Сейсмические приборы. — 1999. — Вып. 9. — С. 80–94.
20. Бецкий О.В. Миллиметровые волны в биологии и медицине // Радиотехника и электроника, 1993, вып. 10. — С. 1760–1781.
21. Кнеппо П., Титомир Л.И. Биоманитные измерения. — М.: Энергоатомиздат, 1989. — 288 с.
22. Биофизика: Учеб. для студ. высш. учеб. завед. — М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. — 288 с.