

ФИЗИКА И БИОЛОГИЯ

УДК 510.2, 523.11, 524.827, 530.1, 537, 539, 577

Букалов А. В.

О СВЯЗИ ПАРАМЕТРОВ БИОСФЕРЫ И ВСЕЛЕННОЙ

Физическое отделение Международного института соционики,
ул. Мельникова, 12, г. Киев-050, 04050, Украина;
e-mail: boukalov@socionics.ibc.com.ua

Показано, что характеристики биосферы связаны с параметрами наблюдаемой Вселенной. В частности, длина ДНК интегрального генома биосферы Земли равна радиусу Хаббла. Рассмотрение человечества как особой части вещества биосферы позволяет оценить его предельную массу и максимально достижимую численность, совпадающие с расчетами демографов. Взаимосвязь параметров биосферы и Вселенной позволяет расширить понятие Антропного принципа и концепцию наблюдателя, так как биосфера является адаптивной следящей системой, подстраивающейся под эволюцию Вселенной как единого целого.

Ключевые слова: биосфера, космологические параметры, радиус Хаббла, длина ДНК, масса человечества.

В предыдущей работе [2] мы рассмотрели ряд связей между параметрами биосферы Земли, Вселенной и физики элементарных частиц. В настоящей статье мы продолжим исследование взаимосвязи параметров биосферы, человечества и космоса.

I. Человек и человечество в космическом аспекте

Количество пар нуклеотидов в диплоидной клетке человека составляет

$$N_{NH} \approx 4,5 \cdot 10^9. \tag{1}$$

Длина ДНК человека составляет $L_{DNAH} \approx 1,5 = \frac{R_0}{10^{26}} \approx R_0 \left(\frac{m_p}{m_e} \right)^2$.

Длина одной из $N = \left(\frac{m_p + m_\pi}{m_e} \right)^{1/2} = 46$ хромосом составляет $L' \approx L_{DNAH} / 46 \approx 3,26 \cdot 10^2$ м.

Длина 1 гена, состоящего из 1500 пар нуклеотидов, составляет $L_{GEN} = 5 \cdot 10^{-7}$ м.

При этом соотношение радиуса Хаббла и длины гена составляет

$$x_1 = \frac{R_0}{L_{GEN}} = 2,66 \cdot 10^{32} \approx 4 \frac{\lambda_{CRB}}{l_{pe}}. \tag{2}$$

Из $N_2 = 3 \cdot 10^6 \sim \left(\frac{m_p}{m_e} \right)^2$ генов у человека, информационные, необходимую для развития

организма, несут только 30000, что составляет около 1% всех генов.

Длина информационных генов составляет $L_{GEN}^* = 3 \cdot 10^4 \cdot 5 \cdot 10^7 \text{ м} = 1,5 \cdot 10^{-2}$ м. При этом

$$\frac{L_{GEN}^*}{l_{pl}} = \frac{1,5 \cdot 10^{-2} \text{ м}}{1,616 \cdot 10^{35}} \approx 10^{37} l_{pl} \approx \alpha_{G(p+p)}^{-1}. \tag{3}$$

В теле человека $N_{CH} \approx 3 \cdot 10^{13}$ клеток. Длина неспирализованных ДНК всех клеток человека составляет

$$L_{DNAH}^* = N_{CH} \cdot L_{DNA} = 4,5 \cdot 10^{13} \text{ м} = 45 \cdot 10^9 \text{ км}. \tag{4}$$

Суммарная длина одной из 46 неспирализованных хромосом составляет

$$L'_e = L_{DNAH}^* / 46 \approx 9,8 \cdot 10^{11} \text{ м} = 980 \cdot 10^6 \text{ км} \approx 4\pi^2 R_{0E}.$$

Средняя суммарная длина спирализованной хромосомы связана с размерами Земли про-

стым численным коэффициентом и составляет

$$L_{\text{exp}} = L'_e \cdot 10^{-4} = 9,8 \cdot 10^7 \text{ м} = 98000 \text{ км} = 2\pi^{3/2} R_E \quad (5)$$

Суммарная длина спирализованной ДНК человека

$$L_{\text{Hsp}} = 10^{-4} \cdot L_{\text{DNAH}}^* = 4,5 \cdot 10^9 \text{ м} \approx 4,5 \cdot 10^6 \text{ км} \quad (6)$$

Суммарная длина спирализованных генов, несущих информацию для развития организма весьма близка к периметру планеты Земля

$$L_{\text{Gsp}} = 10^{-2} L_{\text{Hsp}} = 4,5 \cdot 10^7 \text{ м} = 4,5 \cdot 10^4 \text{ км} \approx 2\pi R_E. \quad (7)$$

Длина неспирализованных генов, несущих информацию, соразмерна с радиусом орбиты Земли и составляет

$$L_G = 10^{-2} L_{\text{DNAH}}^* = 4,5 \cdot 10^{11} \text{ м} = 4,5 \cdot 10^8 \text{ км} = 3R_{\text{ORBE}}. \quad (8)$$

Суммарная длина одного гена, взятого из каждой клетки организма человека близка к диаметру Земли и составляет

$$L'_G = N_{\text{CH}} \cdot L_{\text{GEN}} \approx 1,5 \cdot 10^7 \text{ м} = 15000 \text{ км} \approx 2R_E = D_E. \quad (9)$$

Полученные соотношения указывают на структурные резонансы генома человека, Солнечной системы и Вселенной в целом.

В соответствии с различными прогнозами [4], максимально возможная численность человечества составляет $N_H = 13,5 \pm 1,5 \cdot 10^9$ человек. Для этой предельной численности людей суммарная длина неспирализованной ДНК составит:

$$L_{\text{DH}} = L_{\text{DNAH}}^* \cdot N_H \approx 6 \cdot 10^{23} \text{ м} \approx \frac{2}{3} \alpha R_H. \quad (10)$$

Для спирализованной ДНК человечества составляет

$$L_{\text{eH}} = L_{\text{DH}} / 46 = 1,3 \cdot 10^{22} \text{ м} = 1,3 \cdot 10^6 \text{ св.лет} \approx 0,43 \text{ МПс}, \quad (11)$$

$$L_{\text{eHsp}} = L_{\text{DHsp}} / 46 = 1,3 \cdot 10^{18} \text{ м} \approx 130 \text{ св.лет}. \quad (12)$$

Соотношение радиуса Хаббла и суммарной длины работающих генов человека соответствует числу биосфер во Вселенной и составляет

$$R_3 = \frac{R_0}{L_{\text{Gsp}}} = \frac{1,34 \cdot 10^{26} \text{ м}}{4,5 \cdot 10^7 \text{ м}} \approx 3 \cdot 10^{18} = N_{\text{bio}} = \alpha^{1/2} \left(\frac{m_p}{m_e} \right)^6 \approx \alpha^{1/2} \frac{m_{\text{pl}}}{m_p}. \quad (13)$$

Суммарная длина пептидов человека, масса которых составляет $m = 7$ кг близка к расстоянию между звездами

$$L_{\text{ptH}} = \frac{m_{\text{ptH}}}{\Delta m_{\text{pt}}} \cdot \Delta l_{\text{pt}} = \frac{7 \text{ кг}}{m_p \cdot 138} \cdot 3,33 \cdot 10^{10} \text{ м} = 1,1 \cdot 10^{16} \text{ м} \approx 1,1 \text{ св. лет}. \quad (14)$$

Суммарная длина пептидов человечества, максимального по количеству, практически равна радиусу Хаббла и составляет

$$L'_{\text{ptH}} = L_{\text{ptH}} \cdot N_H = 1,42 \cdot 10^{26} \text{ м} \approx R_H. \quad (15)$$

При этом $L_{\text{Gsp}} / l_{\text{pl}} = 2,8 \cdot 10^{42} \approx \alpha_{\text{Gr-e}}^{-1} \cdot \pi^2$.

Точность наших расчетов весьма удовлетворительна. Вариативность живых организмов не играет существенной роли ввиду высоких степеней в Больших числах.

Для биосферы в целом длина неспирализованных действующих генов $L_D = 2,1 \cdot 10^{27} \text{ м}$ также близка к диаметру Хаббла и составляет

$$L_{\text{Gbio}} = 10^{-2} \cdot L_D = R_H / 2\pi. \quad (16)$$

При этом суммарная длина рабочей ДНК L_{Gbio} и пропорционального числа РНК ($L_R = 8,2 \cdot 10^{27} \text{ м}$), обслуживающих механизмы синтеза пептидов, в точности равна радиусу Хаббла:

$$L_{\text{D+R}}^* = 10^{-2} (L_D + L_R) = 1,3 \cdot 10^{26} \text{ м} = R_H. \quad (17)$$

Длина действующих, но спирализованных генов близка к диаметру Галактики:

$$L_{\text{spG}} = 10^{-4} L_{\text{Gbio}} = 2,1 \cdot 10^{21} \text{ м} \approx 2 \cdot 10^5 \text{ св.лет} \approx D_{\text{GAL}}. \quad (18)$$

Суммарная длина «интегральной» спирализованной хромосомы — одной из 46 — составляет $L^* = L_{spG} / 46 = 4,6 \cdot 10^{19} \text{ м} = 4,6 \cdot 10^3 \text{ св. лет}$.

Интересно, что в ДНК действующих генов около 1%, светящегося наблюдаемого вещества во Вселенной — 3%, остальное вещество — темная материя и темная энергия. Учитывая резонансы ДНК биосферы и структуры Вселенной в целом, можно говорить о некоем функционально-структурном соответствии функций «молчащей», «темной» части ДНК (98–99%) и «темного вещества» и «темной энергии» Вселенной.

Мы уже отмечали, что различные оценки роста населения Земли дают предел количества людей $N_{H \max} = 13,5 \pm 1,5 \cdot 10^9$ [4], после чего последует его стабилизация.

При средней массе человека $m_H \approx 55 \text{ кг}$ (с учетом детей и иных различий)

$$\begin{aligned} m_{eH} &= m_H \cdot N_{H \max} = 7,42 \cdot 10^{11} \text{ кг} \approx 4,4 \cdot 10^{38} m_p = \\ &= 1,618^2 \alpha_{Gp}^{-1} \cdot m_p = 0,618^{-2} \alpha_{Gp}^{-1} m_p \end{aligned} \quad (19)$$

Напомним, что 0,618 — пропорция «золотого сечения», присущая живым организмам.

При этом отношение масс Вселенной N_0 к максимальной массе человечества

$$\frac{M_0}{m_{H \max}} = \frac{M_U}{\pi \cdot m_{H \max}} = 2,5 \cdot 10^{41} \approx \alpha_{Gp-e}^{-1} 3,1 \cdot 10^{41}. \quad (20)$$

При этом максимальная масса человечества практически совпадает с величиной

$$\begin{aligned} m'_{H \max} &= m_e M_U / m_e^{1/2} = M_U \cdot m_e^{1/2} = 7,19 \cdot 10^{11} \text{ кг} = \\ &= 4,3 \cdot 10^{38} m_p = \left(\frac{m_n - m_p}{m_e} \right) \alpha_{Gp}^{-1} \cdot m_p \approx 2\pi^{1/2} \alpha_{Gp}^{-1} \cdot m_p, \end{aligned} \quad (21)$$

которую можно принять как реальный предел роста массы и соответствующего количества людей на Земле.

Отношение массы Вселенной к средней массе человека составляет

$$\frac{M_U}{m_H} = \pi \frac{M_0}{m_H} = \frac{5,7 \cdot 10^{53} \text{ кг}}{55 \text{ кг}} = 10^{52} = 0,618 \cdot \left(\frac{m_p}{m_e} \right)^{16} = 0,618^2 \alpha^{-25}, \quad (22)$$

$$\text{а } m_H = 0,618^{-1} \alpha^{1/2} \left(\frac{m_p}{m_e} \right)^9 \cdot m_p = 2\pi^{1/2} \alpha^{-12,5} 0,618^{-1}.$$

Отношение массы Вселенной к максимальной массе животного — синего кита или нарвала ($m_N = 1,65 \cdot 10^5 \text{ кг}$) составляет

$$\frac{M_U}{m_N} = \pi \frac{M_0}{m_N} = \left(\frac{m_p}{m_e} \right)^{15} \cdot 2,168 = 0,618^{-2} \left(\frac{m_p}{m_e} \right)^{15} = 2\pi^{1/2} \alpha^{-23} = 3,45 \cdot 10^{48}, \quad (23)$$

$$\text{а } m_N = 0,618^2 \alpha^{1/2} \cdot \left(\frac{m_p}{m_e} \right)^{10} m_p = \alpha^{-14,5} \cdot m_p.$$

Соотношение массы всех животных биосферы m_f к максимальной массе человечества составляет

$$\frac{m_f}{m_{H \max}} = \frac{4,5 \cdot 10^{15} \text{ кг}}{7,19 \cdot 10^{11} \text{ кг}} = \frac{\alpha^{-2}}{3} = 6259. \quad (24)$$

Приведем также соотношения для масс Вселенной, Солнца и Земли.

$$\frac{M_0}{M_\odot} = \frac{M_U}{\pi \cdot m_\odot} = \frac{5,68 \cdot 10^{53}}{\pi \cdot 1,95 \cdot 10^{30}} = \frac{2,91 \cdot 10^{23}}{\pi} = 3^{1/4} \left(\frac{m_p}{m_e} \right)^7 = 4\pi^2 \alpha^{-10} = \alpha^{-10,75} = 9,27 \cdot 10^{22}, \quad (25)$$

$$\frac{M_\odot}{M_E} = 3,28 \cdot 10^5 = \alpha^2 \left(\frac{m_p}{m_e} \right)^3 \approx \frac{3}{2} \alpha^{-2,5}, \quad (26)$$

$$\frac{M_0}{M_E} = \frac{M_U}{\pi \cdot M_E} = \frac{9,55 \cdot 10^{28}}{\pi} = 2\pi^{-1/2} \left(\frac{m_p}{m_e} \right)^9 = 2\pi^{3/2} \alpha^{-13} \approx 6\pi^2 \alpha^{-12,5}. \quad (27)$$

Мы видим, что массы Солнца и планеты Земля не случайны, и их можно рассматривать в рамках синергетики Вселенной. Конечно, существует значительный разброс в характеристиках звезд и планет, но именно Солнечная система в отличие от многих других содержит живые организмы.

$$\frac{M_\odot}{m_{pe}} = 0,895 \cdot 10^{38} = \frac{\alpha^{-1}}{1,89} = 4\pi^{-1/4} \alpha_{Gp}^{-1} \approx \left(\frac{m_p}{m_e} \right)^{12} \left(\frac{\alpha}{2} \right)^{1/2} \approx \frac{\alpha^{-18}}{\pi}. \quad (28)$$

$$\frac{M_E}{m_{pe}} = 8\pi \frac{m_{pl} c^2}{\varepsilon_\gamma} = 1,047 \cdot 10^{31} \cdot 26 = 2,733 \cdot 10^{32}. \quad (29)$$

II. О параметрах индивидуальных геномов биосферы

Рассмотрим теперь количество индивидуальных геномов и генов.

Общее количество эукариотических организмов в биосфере Земли можно оценить как $N \sim 10^{18}$ особей или во Вселенной $N' \approx N \cdot N_{bio} \approx 10^{37-38}$ отдельных организмов, содержащих индивидуальные геномы. Заметим, что $N' \sim \alpha_{Gp}^{-1}$.

Число пар нуклеотидов индивидуальных геномов в отдельной биосфере близко к числу клеток в биосфере и составляет $N_N^* \approx N \cdot 4 \cdot 10^9 \approx 10^{27-29} \approx N_{Cbio}$,

для Вселенной — $N_{NU} = N_N^* \cdot N_{bio} \approx 10^{46-47}$

Число индивидуальных генов составляет для Биосферы $N_I = N_N^* / 1500 \approx 10^{24-25}$, для Вселенной — $N_{IU} = N_{GI} \cdot N_{bio} \approx 10^{42-43}$.

Из них количество рабочих генов для биосферы $\tilde{N}_G = 10^{-2} \cdot N_I \approx 10^{22-23}$, для галактики — $\tilde{N}_{GG} \approx 10^{30-31}$, для Вселенной в радиусе Хаббла ($R_H = 1,33 \cdot 10^{26}$ м): $\tilde{N}_{GU} = 10^2 \cdot N_{IU} = 10^{40-41} \approx \alpha_{Gp-e}^{-1}$.

Суммарная длина неспирализованной ДНК всех индивидуальных геномов составляет: для биосферы $L_{PI} = N_N^* \cdot \Delta l_N \approx 10^{18}$ м $\approx 10^{-8} \cdot R_H$, для Галактики $L_{PIG} \approx R_H$, для Вселенной:

$$L_{PIU} = L_I \cdot N_{bio} \approx 10^{36,5}$$
 м $\approx 10^{10} R_H$. (30)

Длина спирализованной ДНК

$$L_{Isp} = 10^4 L_I \approx 10^{14}$$
 м $= 10^{11}$ км, (31)

$$L_{spG} \approx 10^{22}$$
 м $= 10^6$ пс, (32)

$$L_{spU} = 10^{-4} L_I = 10^{32,5}$$
 м $= 10^6 R_H$, (33)

Для неспирализованных рабочих генов $L_{WU} = 10^{-2} L_{IU} = 10^{34,5}$ м $= 10^8 R_H$, что близко к межзвездному расстоянию $L_W = 10^{-2} L_I \approx 10^{16}$ м $\approx 10^{-10} R_H \approx 1$ св. год.

Отметим, что расстояние между звездами может квантоваться и в среднем составляет

$$\Delta V_s = 2R_H / m_p / m_e^3 = 4,3 \cdot 10^{16}$$
 м $= 4,4$ св. года. (34)

Для спирализованных рабочих генов

$$L_{Wsp} = 10^{-4} \cdot L_W = 10^{12}$$
 м $= 10^9$ км, (35)

$$L_{WspG} = 10^{20}$$
 м $= R_{GAL}$, (36)

$$L_{WspU} = 10^{-4} \cdot L_{WU} = 4,62 \cdot 10^{30}$$
 м. (37)

Из (37) следует, что длина спирализованных рабочих генов биосфер Вселенной равна длине пептидов одной биосферы

$$L_{WspU} \approx L_{ptbio}.$$

Полученные структурные резонансы говорят о тонкой синергетической подстройке параметров биосферы Земли как совокупности живого вещества по В. И. Вернадскому [3] к структуре Вселенной в целом. Тот факт, что длина суммарного генома биосферы равна радиусу Хаббла, говорит о том, что биосфера реагирует на эволюцию Вселенной как единого целого. При «длине волны» Вселенной $\lambda_U = R_H \approx L_D$ геном биосферы можно рассматривать как своеобразную «антенну», размеры которой равны длине волны (гравитационной, инфлатонной и др.) Вселенной. Поэтому эволюция биосферы, вероятно, синхронизирована с эволюцией Вселенной. В связи с этим уместно отметить, что формирование планеты Земля и ее биосферы 4,5 и 4 млрд. лет назад, соответственно, происходило вскоре после начала ускорения расширения Вселенной 5 млрд. лет назад [6], когда Вселенная вступила в новую фазу своей эволюции. Этот новый период, определяемый свойствами «темной энергии», характеризуется возникновением сложных биологических структур, воспринимающих «пульс Вселенной» в буквальном смысле и являющихся с физической и биологической точек зрения **наблюдателями эволюции Вселенной**. И эту роль играет не только человек и человечество, как это предполагалось в рамках Антропного принципа, а вся биосфера в целом. Геном биосферы реагирует на динамику полей Вселенной, и это приводит к специфическому отклику биосферы в виде появления новых видов, в том числе — обладающих разумом. Поэтому, вероятно, можно говорить о психозойской эре не только развитии Земли и ее биосферы, но и в развитии Галактики и даже Вселенной в целом, с поправкой для каждого конкретного материального носителя¹ биологической живой структуры. Учитывая концепцию Дж. Уилера, что каждый наблюдатель участвует в Большом Взрыве [5], наблюдая в квантовом смысле его следы (реликтовое излучение и др.), мы можем сказать, что вся биосфера Земли и другие биосферы в целом участвуют в развитии Вселенной, так как занимают значительную часть ее фазового объема [1].

Л и т е р а т у р а :

1. Букалов А. В. Количество обитаемых планет в Галактике и Вселенной в свете SETI. Стратегии развития цивилизаций. // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2003. — № 1.
2. Букалов А. В. Биосфера, космологические параметры и физика элементарных частиц. // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2004. — № 4.
3. Вернадский В. И. Живое вещество и биосфера. — М.: Наука, 1994. — 672 с.
4. Капица С. П. Феноменологическая теория роста населения Земли. // Успехи физ. наук. — 1996. — 166. — № 1. — С. 63–80.
5. Уилер Дж. Квант и Вселенная. // В кн. Астрофизика, кванты и теория относительности. — М., «Мир», 1982. — С. 535–558.
6. Riess A. G. et al. Tests of the Accelerating Universe with Near-Infrared Observations of a High-Redshift Type Ia Supernova (astro-ph/0001384).

Статья поступила в редакцию 01.03.2004 г.

Boukalov A. V.

On the connection between the parameters of biosphere and Universe

It is shown that the biosphere features are connected with the observed Universe parameters. In particular, the length of the integral genome DNA of the Earth biosphere is equal to the Hubble radius. The consideration of humanity as the biosphere matter especial part provides us to value the human mass limit and extremal quantity; the obtained results coincide with the ones, calculated by the demography specialists. The connection between the biosphere and Universe parameters provides us to extend the Anthropic principle notion as well as the observer conception because the biosphere is an adaptation tracing system, which adjusts itself under the Universe evolution to be the one unit with it.

Key words: biosphere, cosmological parameters, Hubble radius, DNA length, humanity mass.

¹ Жизнь на основе соединений углерода или кремния, или на иных носителях и принципах.