

## ПРИБАВОЧНАЯ ЭНЕРГИЯ В ПРОЦЕССАХ ЭВОЛЮЦИИ

© 2012 А.Т. Глухов

Саратовский государственный технический университет

Поступила в редакцию 27.10.2011

Случайные процессы в экологии организмов связаны с реализацией двух явлений природы: первое - организмы аккумулируют энергию, большая часть которой является прибавочной и расходуется для качественных преобразований как внутри организма, так и при появлении экстремальных абиотических факторов; вторая – эволюция жизни происходит в пределах зоны толерантности по траектории случайного природного процесса, вероятность разрушения которого минимальна.

Ключевые слова: прибавочная энергия, вероятность, случайный процесс, эволюция, толерантность, экологический риск, фотосинтез.

Живые организмы препятствуют рассеиванию энергии, замедляя этот процесс [2] и действуя как бы против второго закона термодинамики [4 с. 61], то есть организм аккумулирует избыточную энергию. Небольшая ее часть диссипирует. Большая же часть избыточной энергии является прибавочной [1] и используется организмом для качественных преобразований. Например, для построения собственного тела или для активизации естественных физических и химических сил в оптимальных условиях – потребительская энергия. Если же появляются экстремальные условия для существования организма, то затрачивается избыточная (прибавочная) энергия. Активизируются приспособительные механизмы, которые способствуют преодолению экстремальных условий и организм приобретает новое качество – выживает. Химическая и далее биологическая эволюция происходили на протяжении многих миллионов лет, за которые процесс преобразования энергии и вещества приобрели современные формы. Причем упорядоченная игра сил природы в исторические периоды и на современном этапе осуществляется в соответствии с законом минимальной вероятности разрушения этих процессов.

Если предположить, что в законе прибавочной стоимости, который открыл К. Маркс [3], процесс увеличения стоимости товара представить как процесс производства прибавочной энергии, то деньги будут являться носителями некоей виртуальной энергии, которая допускается к использованию. Такие допущения не имеют место в природе, так как аккумулируется и преобразуется энергия Солнца. Следовательно, в человеческом обществе процесс производства

прибавочной энергии (стоимости), является одновременно высшим проявлением человеческого разума в природном законе накопления и преобразования энергии и частным случаем того же закона, который имеет место в природе [1].

В зависимости от способов приспособления организмов к факторам среды имеются различия в приемах формирования, накопления, хранения и переработки прибавочной энергии. Различают три их формы [1].

Биологическая форма характерна для всех организмов. Это биологические полимеры: молекулы АТФ, белки, жиры, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды, гормоны, пигменты и др. Эти вещества запасаются в не переработанном и переработанном виде, например, семена и оболочка плодов растений, подкожный жир или шерсть животных.

При индивидуальной форме предполагается хранение запасов не переработанной пищи вне организма. Многие животные, например, из отряда грызунов (Rodenta), накапливают и хранят запасы пищи (прибавочной энергии) в индивидуальных ими оборудованных хранилищах (норах, гнездах, дуплах).

Социальная форма определяется хранением запасов как частично, так и полностью переработанной пищи вне организма. В качестве примера можно назвать многие виды насекомых (муравьи, термиты, пчелы и др.).

Для преобразования энергии, необходимо упорядоченное направление внутренних физических сил организма, побуждающих его к активным действиям. Появление таких сил лежат не в плоскости витализма, а в биофизических взаимодействиях [2] и эволюции случайного процесса на молекулярном уровне. Этот процесс привел к формированию первичных форм аккумуляции энергии, которые создавались и разрушались при воздействии агрессивной сре-

*Глухов Александр Трофимович, кандидат технических наук, доцент кафедры "Инженерные изыскания и информационные технологии в строительстве".  
E-mail: gluchov@sstu.ru.*



**Таблица.** Норма реакции или вероятность существования процесса фотосинтеза в зависимости от коэффициентов  $U, Z_{\min}, Y$  и  $C_v$

| $U$            | $Z_{\min}$ | При $Y$ |          |          |          |          |          |          |          |         |          |   |
|----------------|------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|---|
|                |            | 1,0     | 0,9      | 0,8      | 0,7      | 0,6      | 0,5      | 0,4      | 0,3      | 0,2     | 0,1      |   |
| $C_v = 0,01$   |            |         |          |          |          |          |          |          |          |         |          |   |
| 5              | 0,931663   | 1       | 0,007344 | 0,007344 | 0        |          |          |          |          |         |          |   |
| 4              | 0,944966   | 1       | 0,00028  | 0,00028  | 0        |          |          |          |          |         |          |   |
| 3              | 0,958446   | 0,999   | 0,000004 | 0,000004 | 0        |          |          |          |          |         |          |   |
| 2              | 0,972107   | 0,977   | 0        | 0        | 0        |          |          |          |          |         |          |   |
| 1              | 0,985957   | 0,841   | 0        | 0        | 0        |          |          |          |          |         |          |   |
| 0              | 1          | 0,5     | 0        | 0        | 0        |          |          |          |          |         |          |   |
| $C_v = 0,1$    |            |         |          |          |          |          |          |          |          |         |          |   |
| 5              | 0,451416   | 1       | 0,999996 | 0,999925 | 0,998559 | 0,9761   | 0,7642   | 0,1977   | 0,00264  |         |          |   |
| 4              | 0,54454    | 1       | 0,999638 | 0,995855 | 0,9599   | 0,7517   | 0,2743   | 0,0162   | 0,000041 |         |          |   |
| 3              | 0,643288   | 0,999   | 0,98983  | 0,937    | 0,7257   | 0,3121   | 0,0392   | 0,000664 | 0,000001 |         |          |   |
| 2              | 0,75       | 0,977   | 0,8997   | 0,6772   | 0,3121   | 0,0594   | 0,002803 | 0,00001  | 0        |         |          |   |
| 1              | 0,867609   | 0,841   | 0,6026   | 0,2843   | 0,0668   | 0,005543 | 0,000121 | 0,000001 | 0        |         |          |   |
| 0              | 1          | 0,5     | 0,2297   | 0,0594   | 0,006947 | 0,000302 | 0,000004 | 0,000001 | 0        |         |          |   |
| $C_v = 0,1999$ |            |         |          |          |          |          |          |          |          |         |          |   |
| 5              | 0,0005     | 1       | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1       | 1        | 1 |
| 4              | 0,1866     | 1       | 0,999948 | 0,999908 | 0,999807 | 0,999499 | 0,998359 | 0,99224  | 0,946    | 0,595   | 0,0202   |   |
| 3              | 0,3622     | 0,999   | 0,997197 | 0,993613 | 0,9838   | 0,9554   | 0,8686   | 0,6368   | 0,255    | 0,025   | 0,00024  |   |
| 2              | 0,5447     | 0,977   | 0,9545   | 0,9066   | 0,8106   | 0,6331   | 0,3821   | 0,1423   | 0,0244   | 0,00149 | 0,00003  |   |
| 1              | 0,7501     | 0,841   | 0,7389   | 0,591    | 0,4052   | 0,2177   | 0,0823   | 0,0197   | 0,00264  | 0,0002  | 0,000008 |   |
| 0              | 1          | 0,5     | 0,3557   | 0,2177   | 0,1093   | 0,0427   | 0,01255  | 0,00264  | 0,0004   | 0,00004 | 0,000004 |   |
| $C_v = 0,4$    |            |         |          |          |          |          |          |          |          |         |          |   |
| 2,5            | < 0        |         |          |          |          |          |          |          |          |         |          |   |
| 2,4            | 0,03926    | 0,992   | 0,991576 | 0,991106 | 0,990862 | 0,990097 | 0,989276 | 0,987454 | 0,984    | 0,976   | 0,921    |   |
| 2              | 0,186244   | 0,977   | 0,9738   | 0,9693   | 0,9616   | 0,9505   | 0,9292   | 0,8869   | 0,791    | 0,552   | 0,154    |   |
| 1              | 0,54454    | 0,841   | 0,7995   | 0,7454   | 0,67     | 0,5675   | 0,4404   | 0,2981   | 0,164    | 0,0694  | 0,0222   |   |
| 0              | 1          | 0,5     | 0,4247   | 0,3483   | 0,2709   | 0,1949   | 0,1314   | 0,0823   | 0,0465   | 0,025   | 0,0126   |   |

$Q_\phi$  и неизвестное минимальное его количество  $Q_{\min}$  через оптимальное значение

$$\begin{aligned} Q_\phi &= Y Q_o, & (3) \\ Q_{\min} &= Z_{\min} Q_o. & (4) \end{aligned}$$

где  $Y$  – коэффициент отклонения фактического количества прибавочной энергии от его оптимального значения;  $Z_{\min}$  – коэффициент, показывающий увеличение или уменьшение влияния абиотических факторов, при которых вероятность остановки процесса равна 50 %.

Кроме того, средние квадратические отклонения  $\sigma_{Q_o}$  и  $\sigma_{Q_{\min}}$  в формуле (2) выразим через их коэффициенты вариации  $C_v$  и учтем, что эти коэффициенты вариации будут принадлежать к одной совокупности статистических распределений только в том случае, если они равны между собой

$$C_{v(\phi)} = \frac{\sigma_\phi}{Q_\phi} = C_{v(Q_{\min})} = \frac{\sigma_{Q_{\min}}}{Q_{\min}} = C_{v(Q_{\max})} = C_v. \quad (5)$$

Норма реакции  $NR$  процесса фотосинтеза при изменениях абиотических факторов или вероятность  $p$  его существования определяется по формуле [1]

$$NR = p = 1 - r, \quad (6)$$

поэтому, подставляя (3), (4) в (2) с учетом (5) и (6), получим

$$NR = p = 0,5 + \Phi \left( \frac{Y - Z_{\min}}{C_v \sqrt{Y^2 + Z_{\min}^2}} \right). \quad (7)$$

Подынтегральное выражение уравнения (7) положим равным  $U$  и выполним его решение относительно  $Z_{\min}$

$$Z_{\min} = Y \frac{1 - U C_v \sqrt{2 - (U C_v)^2}}{1 - (U C_v)^2}. \quad (8)$$

Анализ уравнения (8) и данных вычислений (см. табл.) по формуле (7) с учетом условий (3), (4) и (5) показывает, что если коэффициент вариации равен нулю ( $C_v = 0$ ) и фактическое количество прибавочной энергии равно оптимальному ( $Q_\phi = Y Q_o$ , где  $Y = 1$ ), то  $Z_{\min} = 1$ . В этом случае

дисперсии скоростей химических реакций в системе уравнений (1) будут равны нулю, а процесс фотосинтеза приобретает детерминированный характер. Такое состояние не имеет место в природе. Фотосинтез является неравновесным процессом [2, 4] и может существовать только в случае изменений численных значений абиотических факторов. Поэтому в системе уравнений (1) дисперсии скоростей химических реакций и в уравнении (7) коэффициент вариации могут быть только больше минимально допустимого значения. В противном случае (см. табл. при  $Y = 0,9$ ) вероятность существования процесса быстро уменьшается. При увеличении коэффициента вариации ( $C_v = 0,1 \div 0,2$ ) уменьшается  $Z_{\min}$  и соответственно увеличивается зона толерантности (см. табл.  $Y = 0,4 \div 0,2$ ). Однако дальнейшее увеличение коэффициента вариации ( $C_v = 0,3$  и более) приводит к  $Z_{\min} \rightarrow 0$ , то есть колебания абиотических факторов настолько велики, что процесс приобретает вырожденный характер.

Таким образом, процесс фотосинтеза может существовать в неравновесном и оптимальном состоянии ( $0 < Y \leq 1$ ) при колебаниях численных значений абиотических факторов с коэффициентом вариации пропорциональном  $0 < C_v < 1$  (см. табл.). Уменьшение коэффициента вариации  $C_v \rightarrow 0$  определяет степень детерминированности процесса, критерием которого является  $Z_{\min} \equiv 1$ . Увеличение же коэффициента вариации  $C_v > 1$  определяет степень вырожденности процесса, при котором  $Z_{\min} \rightarrow 0$ .

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глухов А.Т., Калмыков С.И. Случайные процессы в экологии организмов. Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2011. 147 с.
2. Волькенштейн М.В. Биофизика: Учеб. руководство; 2-е изд., перераб. и доп. М.: Наука. 1988. 592 с.
3. Маркс К. Капитал. Критика политической экономии [пер. с нем. И.И. Скворцова-Степанова]. Т. 1. М.: Политиздат. 1969. 907 с.
4. Шилов И.А. Экология: Учеб. для биол. и мед. спец. вузов. 4-е изд., стер. М.: Высш. шк., 2003. 512 с.

## ADDITIONAL ENERGY IN EVOLUTION PROCESSES

© 2012 A.T. Glukhov

Saratov State Technical University

Random processes in the ecology of organisms are connected with the realization of two natural phenomena: the first – organisms accumulate the energy, the greater part of which is surplus and which is spent for qualitative transformations inside the organism as well as at the emergence of extreme abiotic factors; the second – the evolution of life occurs within the zone of tolerance for the trajectory of the random nature process, the probability of failure is minimal.

Key words: additional energy, probability, casual process, evolution, tolerance, ecological risk, photosynthesis

*Aleksander Glukhov, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the Engineering Surveys and Information Technology in Construction Department. E-mail: glukhov@sstu.ru.*