Ткаченко И.С.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ ГАРМОНИИ

Все происходящее в природе и обществе имеет свои качественные и количественные характеристики. Одна из них является наиболее актуальной и значимой - это характеристика гармоничности. Этому вопросу посвящено достаточное количество публикаций касающихся оценки **статической гармоничности,** основанных на свойствах пропорции золотого сечения, для систем и процессов как природной так и социальной направленности.

В википедии золотое сечение определяется следующим образом:

Золотое сечение — деление непрерывной величины на две части в таком отношении, при котором меньшая часть так относится к большей, как большая ко всей величине[1].

Кроме этого, альтернативным определением есть также отношение целого к большей части. как большей части к меньшей. Если целое это 1, а большая часть это x , и $1-x$ - меньшая часть, тогда справедливо статическое соотношение

$$\frac{1}{x} = \frac{x}{1-x} .$$

Что касается динамической гармонии то предложим авторский вариант:

Определение. **Динамическая гармония** - это отражение и сохранение свойств золотого сечения для конкретного объекта или процесса в каждый момент времени t на временном промежутке [0,T].

В этом случае справедливо равенство:

$$\frac{1}{x(t)} = \frac{x(t)}{1-x(t)} .$$

Предположим что каждая часть этого равенства

$$\frac{1}{x(t)} \quad \text{и} \quad \frac{x(t)}{1-x(t)} \quad , \quad \text{или} \quad -1+\frac{1}{1-x(t)}$$

это скорость ее изменения, тогда получим соответственно для каждой части:

$$\frac{dy(t)}{dx(t)} = \frac{1}{x(t)} ,$$

а так же

$$\frac{dy(t)}{dx(t)} = \frac{x(t)}{1-x(t)} .$$

Проинтегрируем оба эти уравнения и получим соотношения, которые моделируют динамическое развитие каждой части целого

$$y(t) = \int \frac{dx(t)}{x(t)} = ln\,|x(t)| + ln\alpha = ln\,|\alpha x(t)|\,,$$

$$y(t) = \int \frac{x(t)dx(t)}{1-x(t)} - \int \frac{(x(t)-1+1)dx(t)}{x(t)-1}\,,$$

или

$$y(t) =- \int dx(t) - \int \frac{d(x(t)-1)}{x(t)-1} = x(t) + ln\,|x(t) - 1| + ln\beta =- x(t) - ln\,|\beta(x(t) - 1)|\,,$$

где α и β - это постоянные интегрирования, а сама система в целом на промежутке времени [0,T] функционирует в соответствии с функцией

$$ln\,|\alpha x(t)| =- x(t) - ln\,|\beta(x(t) - 1)|\,,$$

или, потенцируя ее, получим общее решение, моделирующее **динамическую гармонию**

$$\alpha\beta x(t)(x(t) - 1) = e^{-x(t)}\,,$$

а, полагая, что $\alpha = \beta = 1$, имеем частный случай моделирования функционирования целого в динамике

$$x(t)^2 - x(t) = e^{-x(t)}$$

и, окончательно, представим функционирование целостного объекта - системы или процесса как **модель динамичной гармонии**

$$y(t) = x(t)^2 - x(t) - e^{-x(t)} .$$

Обобщая полученный результат, отметим то, что рассматривая динамичность функционирования конкретного моделируемого объекта необходимо учитывать, что:

- деление целого возможно не только на две равные части, но и в соответствии золотому сечению;

- величина целого не обязательно должна быть постоянной, она изменяется во времени;

- закон функционирования частей целого в соответствии с правилами золотого сечения соответствует композиции параболической и экспоненциальной зависимостей.

Для экономической системы моделирование динамической гармонии нами приведено в статье [2]. Этот подход может быть использован и к исследованию динамики природных процессов, к примеру таких как филлотаксис.

1.https://ru.wikipedia.org/ **Золотое сечение** .

2. I.S. Tkachenko, O.R. Ishchuk,Modeling of dynamic harmonious development of economic systems.Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, 2003. Proceedings of the Second IEEE International Workshop on ,Date of Conference: 8-10 Sept. 2003.Date Added to IEEE *Xplore*: 08 December 2003, -p.498-499