ЭВОЛЮЦИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ ПО ЗОЛОТОЙ ПРОПОРЦИИ

к.ф.-м.н., с.н.с. Харитонов Анатолий Сергеевич

Российский государственный социальный университет

Фундаментальная проблема

- Известные динамические теории описывают эволюцию замкнутых систем к устойчивому равновесному состоянию, которое может нарушаться только под действием внешних сил.
- Сложные же системы, состоящие из активных и резонирующих элементов, осциллируют и обладают самодвижением и способны к развитию. Внешние потоки энергии лишь усиливают или подавляют их самодвижение и осцилляции.
- К сложным физическим системам относятся полимеры, плазма, жидкие кристаллы, а так же биологические и социальные объекты.

Фундаментальное противоречие

- Система, состоящая из одинаковых или тождественных частиц, эволюционирует, после возмущения, к максимальному хаосу.
- Система, состоящая из активных резонирующих элементов, эволюционирует к гармонизации отношений, обладает самодвижением и может развиваться.

Проблема

- Как в теорию ввести структуру динамических элементов, чтобы за счет ее резонансных взаимодействий можно было описать самодвижение и развитие сложных систем?
- /Н.А.Умов «Физико-механическая модель живого»М.,1902г/

Новое определение энтропии

Статистическая энтропия равна в общем случае сумме мер хаоса и порядка:

$$S = LnK = -\sum_{i=1}^{K} f_i Lnf_i + \sum_{i=1}^{K} f_i LnKf_i = H + G$$

K - число рассматриваемых микросостояний системы, f_i - вероятность *i*-го микросостояния.

При постулате равновероятности Больцмана второе слагаемое (G) равно нулю, то есть механистическая парадигма использует частные случаи математических уравнений и поэтому не описывает эволюцию сложных систем.

Опыт тройственности числа

- Число используется в трех смыслах :
- 1. количество элементов и функций в системе,
- 2. отношение элементов, чисел и функций в системе,
- 3. порядковый номер элементов, чисел и функций в системе.

Опытные числовые ряды

Натуральный ряд чисел: 1,2,3,4,5, …или

$$A_n = n$$

- справедлив для линейных систем .

- При разбиении отрезка (целого) на части точками имеем иной ряд чисел: 0,1,3,6,10,15,21,28… или

$$A_n = n(n-1)/2.$$

Рекуррентные ряды

- Ряд Фибоначчи 0,1,1,2,3,5,8,13,21,34,55,… описывает нелинейные (и биологические) системы.

- Ряд Люка 2,1,3,4,7,11,18,29,47,… описывает двойственные нелинейные системы, где имеет место рекурсия:

$$A_n = A_{n-1} + A_{n-2}$$

Закон рекурсии

- $A_{n+2} = A_{n+1} + A_n$.
- Для любых начальных значений $A_1 \geq 0$ и $A_2 > 0$ рекурсия приводит при $n \to \infty$ к ϕ:
- $A_n / A_{n+1} \to \phi = 0{,}618 \ldots$

ф- золотое сечение

- Отношение величин в уравнении рекурсии нелинейно осциллирует около *ф* и стремится в пределе к «золотой пропорции»:
  - $\phi^2 + \phi - 1 = 0$

Золотая пропорция и статистика

- Умножение золотой пропорции самой на себя по формуле бинома Ньютона порождает биномиальное распределение вероятностей как частный случай:

$$1 = (\phi + \phi^2)^m = \sum_{n=0}^{m} C_m^n \phi^{n+m} \Rightarrow \sum_{n=0}^{m} C_m^n 2^{-m}$$

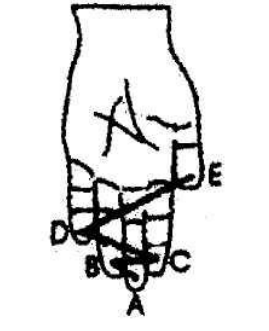
Пример золотой пропорции

$$\frac{BC}{AB} = \frac{AB+BC}{BC} = \Phi$$

$$\frac{DC}{BC} = \frac{BC+DC}{DC} = \Phi$$

$$\frac{DE}{DC} = \frac{DC+DE}{DE} = \Phi$$

$$\frac{GH}{FG} = \frac{FG+GH}{GH} = \Phi$$



Пропорции кисти руки человека

Ф=1/ф=1,618…

Четырехбуквенный код ЗП и геометрия Евклида

$$\phi = \frac{L_n + F_n\sqrt{5}}{L_{n+1} + F_{n+1}\sqrt{5}} = \frac{L_{n+1} - F_{n+1}\sqrt{5}}{-L_n + F_n\sqrt{5}}$$

Это позволяет ввести числа, удовлетворяющие теореме Пифагора

Фрактальные свойства золотой пропорции

Определенное последовательное разбиение единицы на части с помощью золотой пропорции (ЗП) порождает ряд Фибоначчи и уравнение элементов фрактала золотой пропорции:

$$1 = F_{n+1}\phi^{n-1} + F_n\phi^n = 0.724 + 0.276$$

Фрактальные свойства чисел

- $2 = (F_n + L_n)/F_{n+1}$
- $3 = (L_{n+2} - F_n)/F_{n+1}$
- $5 = (L_n + L_{n+2})/F_{n+1}$
- $7 = (F_n + 2L_n + L_{n+2})/F_{n+1}$
- $8 = (2L_{n+2} + L_n - F_n)/F_{n+1}$
- $n = 1,2,3,4,5,\ldots\infty$

К описанию сложных систем

Формула полной вероятности позволяет учесть три смысла числа, используемые для описания системы:

$$1 = \sum_{i=1}^{K} fi$$

где *К* - число состояний (пространство событий) системы, f_i - вероятность *i*-го состояния – отношение, *i* –последовательность событий.

Целое, меры хаоса и порядка

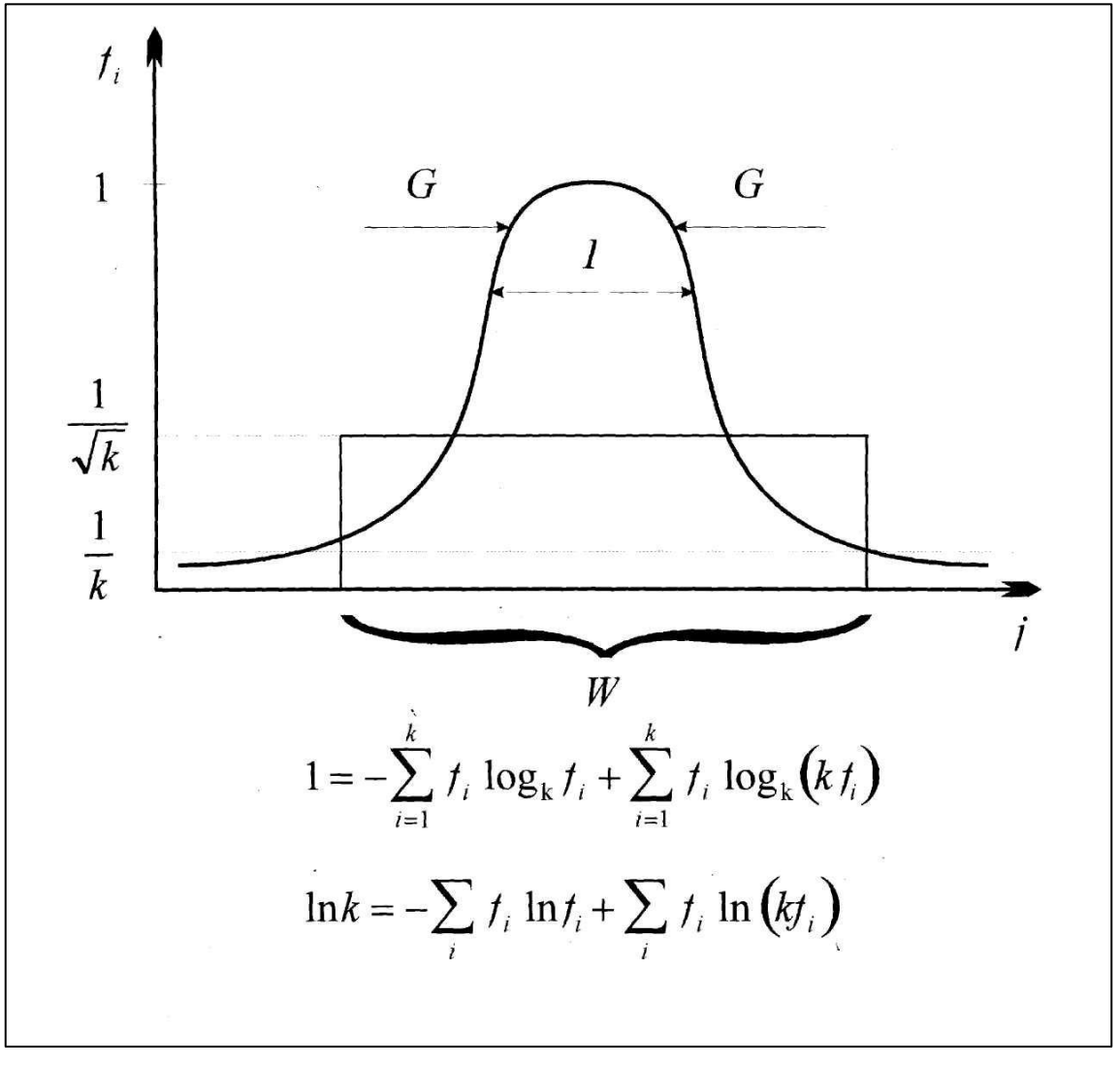
- Целое (единицу) можно представить в виде суммы мер хаоса и порядка:

$$1 = -\sum_{i=1}^{K} f_i Log_K f_i + \sum_{i=1}^{K} f_i Log_K (K f_i)$$

где первое слагаемое - мера хаоса *H,*
второе слагаемое - мера порядка G:

1=H+G.

Иллюстрация



$$1 = -\sum_{i=1}^{k} f_i \log_k f_i + \sum_{i=1}^{k} f_i \log_k (k f_i)$$

$$\ln k = -\sum_{i} f_i \ln f_i + \sum_{i} f_i \ln (k f_i)$$

Симметрия мер хаоса и порядка

- Постулируем баланс мер хаоса и порядка в трех классах переменных:

$$H(p,q,l) = G(p,q,l),$$

где *p,q,*- импульсы, координаты и *l* –структура динамических элементов.

- Этот баланс допускает симметрию мер хаоса и порядка по рекуррентному уравнению:

$$\Delta H(q) + \Delta H(p) + \Delta H(l) = 0:$$

насколько возрастает мера хаоса по одним переменным, настолько же она убывает по другим переменным, затрагивая три класса переменных.

Модель равновесия

- Баланс мер хаоса и порядка можно толковать как равновесие процессов рассеяния и концентрации энергии или дифференциации и интеграции в трех пространствах событий
- вместо равновесия противоположных сил в двух независимых классах переменных

Специфика описания триединства

- Трехсущностные функции не удовлетворяют в общем случае условиям существования: производной /К.Вейерштрассе/, температуры /Ф. Фробениус/, внешней системы координат /Р.Декарт/и обратимых ковариантных уравнений, за то оно описывает необратимое самодвижение и условия развития и разрушения организации систем во внутренней системе отсчета .

«Сила» самодвижения

- Свободная энергия образования сложной системы имеет вид:
- ***Fmin= E- Θ{S(p)+S(q)+S(l)}max***
- и характеризуется тремя энтропиями, допускающими внутренние и внешние осцилляции.
- ***Θ –модуль канонического распределения энергии***
- Сложная система может стремиться к своему равновесию за счет роста структурной энтропии: ***ΔS(l)>0***

Живой организм уходит или стремится к равновесию?

- Живой организм уходит от термодинамического равновесия.
- Живой организм стремится к равновесию процессов рассеяния и концентрации энергии с целью минимизации своей свободной энергии путем накопления запасов структурной энергии.

Фундаментальное отличие живого от косного

- Живой организм стремится к своему равновесию преимущественно за счет увеличения структурного многообразия - за счет роста структурной энтропии;
- Косное тело стремится к термодинамическому равновесию, сохраняя свою структуру, за счет роста термодинамической энтропии.

Человек - 1) потребитель, 2) производитель , 3) управленец

- Развитие общественных отношений приводит к специализации труда – число различных способов трудовой деятельности человека (n) уменьшается:
  - $\Delta H(n)<0.$
- Возможности потреблять разнообразный ассортимент (m) товаров и услуг для каждого человека растет:
  - $\Delta H(m)> 0.$
- Число же разнообразных запретов, характеризующиеся культурой и нормами права, растет или энтропия взаимодействия личности с окружающей ее средой уменьшается:
  - $\Delta H(r) <0.$

тройственный баланс как инвариант экономического описания

Взаимосвязанные изменения трех энтропий, характеризующих развитие личности, позволяют установить тройственный баланс:

$$\Delta \mathbf{H(m)} + \Delta \mathbf{H(n)} + \Delta \mathbf{H(r)} = \mathbf{0},$$

- насколько в условных единицах возрастает потребление товаров и услуг личностью, настолько же уменьшается ее трудовое многообразие деятельности и свобода ее поведения.

Социальный вывод

- Стратегическая цель социального управления – тройственная гармонизация отношений – задана законами самодвижения круговорота природы по золотой пропорции.
- Этот результат позволяет впервые поставить социальное управление и бизнес под контроль экспертного научного сообщества.

Модель развития общества

- Современные представления о развитии общества по «тройной спирали» взаимодействия государства, бизнеса и науки описывается впервые уравнением развития, где энтропия, характеризующая функции государства и бизнеса уменьшается, а энтропия, характеризующая роль науки, возрастает за счет сетевых коммуникаций.

Математическая новизна

- Описание самодвижения сложных систем возможно при разработке математического аппарата на новой аксиоме разбиения целого на части, введении новых математических функций (мер хаоса и порядка), фрактала золотой пропорции и симметрии хаоса и порядка.

спасибо за внимание

- Автор готов прочить спецкурс для более углубленного понимания развития сложных систем по золотой пропорции в разных сферах знаний.
- С отдельными работами можно ознакомиться в интернете по фамилии и имени докладчика.
- Адрес для сотрудничества
- Email kharitonov358@yandex.ru