

DYNAMIC NONLINEAR PROCESSES IN SEMANTIC CIRCLE USED WHEN SOLVING A CREATIVE PROBLEM

Vladimir Bonev – PhD Student

Department of Industrial design,
University of Ruse “Angel Kanchev”
Tel.: +359 886 628979
E-mail: vbonev@uni-ruse.bg

The semantic circle is a very good tool for understanding, mastering, interpreting and accomplishing creative tasks by both students and professionals. It is a comprehensive and a solid creative and innovative toolkit for working with semantics, visuals and compositions. Despite its versatility and theoretical applicability, when put under real conditions, it faces unpredictable problems caused by the Laws of Chaos and Uncertainty, which apply equally to all nonlinear systems. For this reason, non-linear processes also occur in the structure of the Semantic Circle. This creates the need to optimize the interaction of the author / creator with the Semantic Circle with which he works.

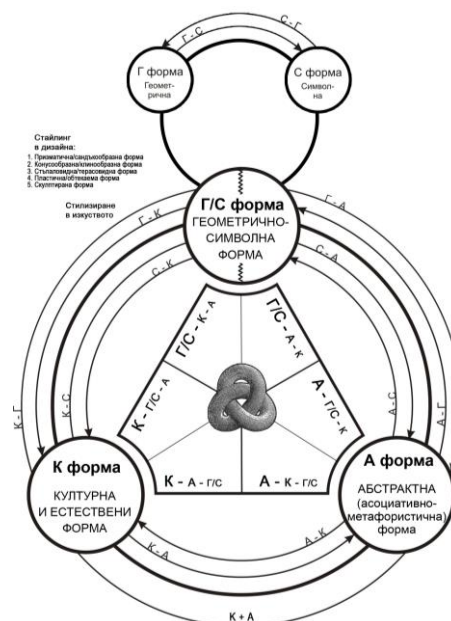
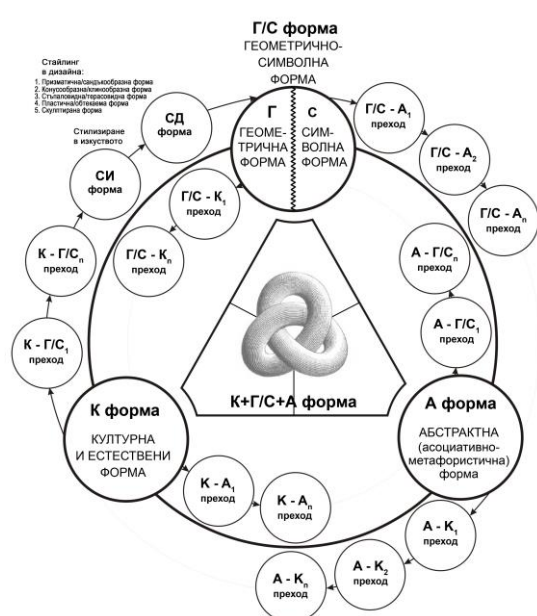
The use of knowledge transfer and the application of the fractal method in the principle of the Semantic Circle would better adapt in the chaos and entropy conditions characteristic of the real environment.

Keywords: Semantic circle, fractal, Koch curve, Koch snowflake, Feigenbaum Fractal, Feigenbaum constants,

ВЪВЕДЕНИЕ

Семантичният кръг е много добро средство за разбиране, усвояване, интерпретиране и реализиране на творчески задачи от студенти и професионалисти при обучение, анализ и синтез, вкл. Научно изследване и решаване на нов клас креативно-иновационни задачи. [1]

1. Семантичен кръг. Базов модел. Разработка на проф. Н.Орлов



а) Базов модел на Семантичен кръг

б) Развита структура на Семантичен кръг

Фиг. 1. а, б. Семантичен кръг на визуалните форми, образи, изображения.

Концептуален “базов” модел на Н. Орлов (а) и развита структура (б) по разработка на П.

Бонева, с приложение в обучението [1]

Семантичният кръг се оказва широкообхватен и сериозен креативно-иновационен инструментариум, водещ до дефиниране на нови творческо-изследователски задачи по анализ и синтез на визуални форми, образи, изображения, картини и композиции. Той свързва в себе

си трите основни естетически категории: Функция (предназначение), Информационна изразителност – съответствие на вторичното (форма/структура) с първичното (функция) и Семантиката (смисъл, значение – като съдържание на семантичната информация).[1]

По своята същност базовият модел на Семантичния кръг включва няколко основни типа визуални форми, изграждащи неговите нива на сложност:

1.1 Еднокомпоненти визуални форми:

К – културна и естествена форма (жива, нежива природа – еволюция, както и коеволюция – продукти на съзнателната съзидателна човешка дейност)

А – абстрактна, метафористично-асоциативна форма (всичко онова, което не можем да „разчетем“ с помощта на формалната логика, респективно с лявото полукулбо)

Г/С – геометрично-символна форма (наглед две „несъвместими“ една с друга подкатегории):

Г – геометрични/геометризирани структури; с линии от трите йерархични нива; повърхнини;

С – символи, символика, семиотика (знаци, лого, букви, цифри,...), писменост (букви, текст), аналози на духовността, поезия...

1.2 Двуконпоненти визуални форми, запълващи преходите

Съвкупността на тази категория визуални обекти се получава с помощта на една проста едноименна матрица, при която елементите в редовете и стълбовете са едни и същи (фиг.2)

Йерархично подчинена категория		К форма	Г/С форма		А форма
			Г форма	С форма	
К форма			К – Г форма	К – С форма	К – А форма
Г/С форма	Г форма	Г – К форма		Г – С форма	Г – А форма
	С форма	С – К форма	С – Г форма		С – А форма
А форма		А – К форма	А – Г форма	А – С форма	

Фиг.2 Комбинационна матрица за синтез на двуконпоненти форми [1]

1.3. Трикомпоненти форми, образи, изображения, композиции в централния сектор на семантичния кръг

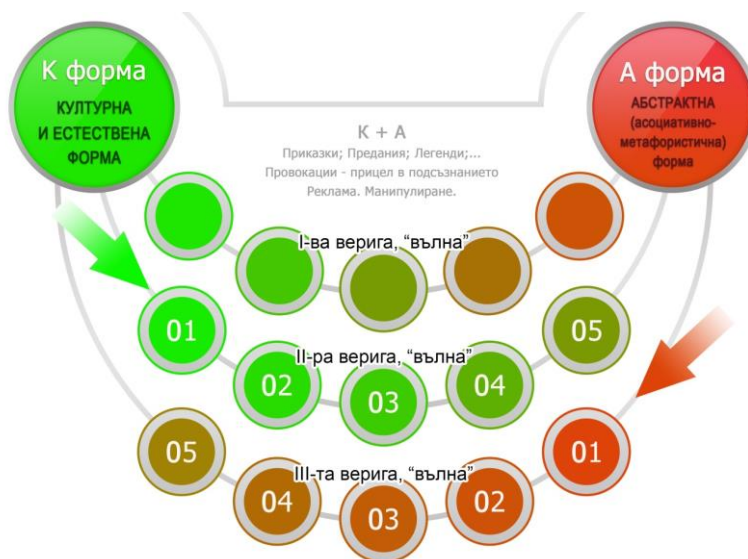
Съвкупността на тази категория визуални обекти се получава с помощта на една разноименна комбинационна матрица, при която елементите в редовете (като йерархично водещи) не съвпадат по същество, функция и брой с двойките взаимодействия в стълбовете на матрицата (като йерархично подчинени, съгласно принципа за единство и съподчиненост)

Йерархично подчинена категория		К-Г	К-С	К-А	Г-К	Г-С	Г-А	С-К	С-Г	С-А	А-К	А-Г	А-С
Главна, първична категория													
К форма		-	-	-	-	К-Г-С	К-Г-А	-	К-С-Г	К-С-А	-	К-А-Г	К-А-С
Г/С форма	Г форма	-	Г-К-С	Г-К-А	-	-	-	Г-С-К	-	Г-С-А	Г-А-К	-	Г-А-С
	С форма	С-К-Г	-	С-К-А	С-Г-К	-	С-Г-А	-	-	-	С-А-К	С-А-Г	-
А форма		А-К-Г	А-К-С	-	А-Г-К	А-Г-С	-	А-С-К	А-С-Г	-	-	-	-

Фиг.3 Комбинационна матрица за синтез на трикомпоненти форми [1]

1.4. Вериги тип „вълни“ – комбиниране на многокомпоненти форми, образи, изображения, композиции в категорията К+А на семантичния кръг (Фиг.4). [3]

Налице са два основни подхода за придаване на характеристики от едната форма в друга, като се съблюдава принципа за единство и съподчиненост, т.е. едната категория е с по-висока йерархичност (тя е доминираща), а другата е с допълнителна функция (доминирана). При комбинирането им се получават вериги с крайни изображения/картини/илюстрации.



Фиг.4 Комбиниране на категории във вериги „вълни“ по разработка на П. Бонева

- I-ва вълна

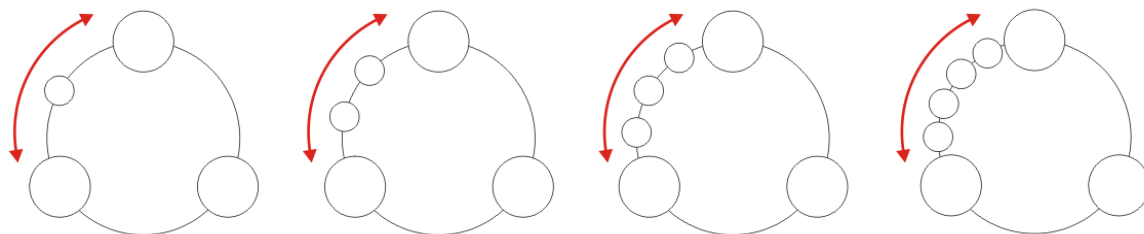
- II-ра вълна – към К форма се добавят абстрактни мотиви
- III-та вълна – към А форма се добавят културни форми

ИЗЛОЖЕНИЕ

1. Фракталът – метод на описание на Семантичен кръг

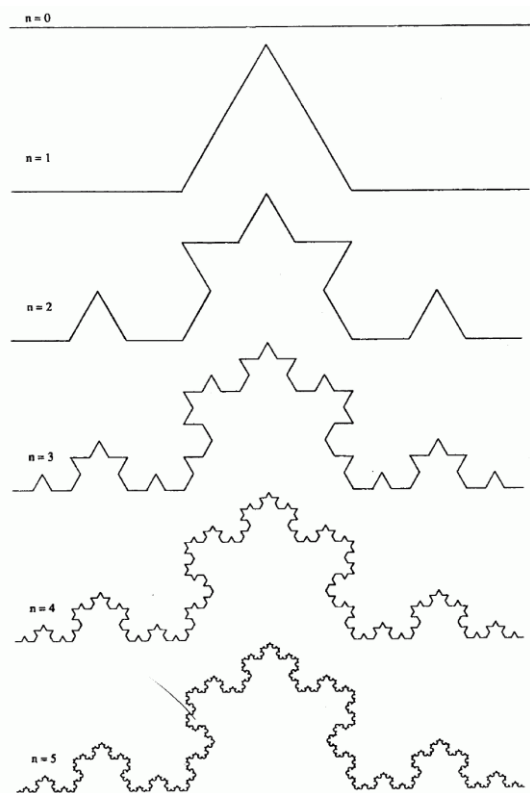
По своята същност Семантичният кръг е една голяма комбинационна матрица (или комбинация от няколко взаимосвързани комбинационни матрици).

Степента на комбиниране между доминиращата и доминираната форма във веригата „вълна“ от съответната размерност (например К-А) определя броя на крайните резултати между двете форми. Процесът винаги започва от средна стойност и преминава към нови осреднени стойности на получените зони. Появява се итеративна (повтаряща се) процедура на комбиниране на сходни елементи.

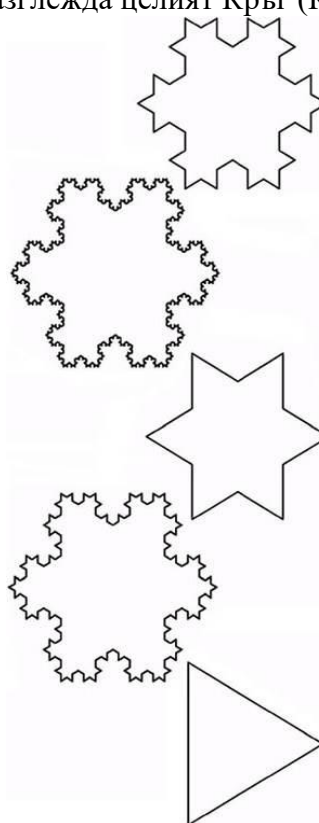


Фиг.5 Итерации при работа със Семантичен кръг

В този си вид, образуван от определен брой итерации, Семантичният кръг може да бъде обяснен като геометричен (детерминиран) фрактал, наричан още линеен фрактал. Може да бъде наподобен на т.нар. Крива на Кох (фиг.6), ако се съпостави с отсечка между две категории (К-А примерно) или Снежинка на Кох (фиг.7), ако се разглежда целият Кръг (К-А-Г-С). [4]



Фиг. 6 Крива на Кох



Фиг.7 Снежинка на Кох

Недостатък на този начин на описание обаче е линейността.

Макар да е дробно размерен (заради спецификите на съставните си повторими елементи), геометричният фрактал се характеризира с проста повтораемост (итерация) и не описва съвсем точно Семантичният кръг, особено, когато той е поставен в **условия на нелинейност**.

Схемата на Семантичният кръг от своя страна също е теоретично издържана, завършена и универсална, но и тя е в своя идеализиран вид. Поставен в условията на хаос, несигурност и

нелинейност, възниква необходимост от оптимизиране на взаимодействието на автора/твореца със Семантичния кръг, с който той работи.

Дори да се използва от един и същ автор, в различен момент от време веригите от елементи ще дават различни крайни резултати, които ще продължават отново и отново да се променят.

Причините за това биха могли да бъдат:

- различен алгоритъм за програмиране на автора;
- различни знания за геометрични, културни и символни форми;
- различен речников запас от семафронти;
- различни нива на семантични езици, които авторът използва;
- различен брой използвани мисловни операции (логически, евристични и интуитивни);

В заключение следва, че авторът (който използва Семантичния кръг) е нелинейна система, докато самият Семантичен кръг е линейна. За да се уравни взаимодействието между двете системи (автор и семантичен кръг), последният също трябва да е нелинеен.

2. Уравнение на Фейгенбаум - метод за математическо описание на нелинейния процес.

Уравнението на Митчел Фейгенбаум описващо динамиката на развитието на популациите е един много удачен (макар и не единствен) метод за описание на процесите в нелинейната система. [5]

Тази закономерност на преход от стабилност и равновесие към динамичен хаос при определени начални стойности е експериментално потвърдена за много различни видове системи и се оказва почти универсална. Открита в изследване на популациите от насекоми, тя предизвиква невероятна активност на учените в много области на науката. Направени са множество експерименти, показващи, че този сценарий действително се наблюдава и в много други естествени системи. Такива са: турбулентността при флуидите, нелинейните колебания в химическите или електрическите мрежи, прехода от нормален ритъм на сърцето в заплашваща живота фибриляция. Универсалността на Уравнението на Фейгенбаум все още се проверява от математиците с надеждата, че нелинейните явления подлежат на систематизация и научна класификация.

Фейгенбаум изследва явлението **бифуркация** (от лат. bifurcus – раздвоен), процес на качествен преход от състояние на равновесие към хаос, чрез последователно, много малко изменение на периодичните точки. Това става с т.н. **катастрофични скокове**. Моментата на скока става в точката на бифуркация.

3. Анализ на уравнението:

$$X_{n+1} = a X_n - a (X_n)^2$$

където **a** - външен параметър, наречен „параметър на бифуркация“ (Bifurcation parameter). [6]

Следователно, при някои ограничения, с всички подобни уравнения става преход от равновесие към хаос. Уравнението може да се обясни най-добре чрез биологията:

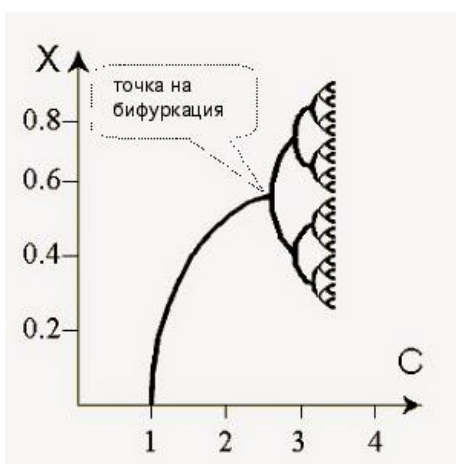
Дадена популация живее изолирано и наброява численост **X_n**.

След 1 година се появява потомство с численост **X_{n+1}**. Ръстът на популацията се описва от първия член на дясната част на уравнението **a X_n**, където коефициента **a** определя скоростта на растеж и е определящ параметър. Измирането на животните поради пренаселеност и недостиг на храна се определя от втория, нелинеен член **a (X_n)²**.

- при $a < 1$ популацията с ръст n измира (фиг.9)
- в областта $1 < a < 3$ числеността на популацията остава постоянна $X_0 = 1 - 1/a$ (фиг.10)
- при $a = 3$ точка на бифуркация става отблъскваща фиксирана точка. От този момент функцията вече никога не схожда към една точка, а дотогава точката е привличаща, фиксирана;
- в диапазона $3 < a < 3.57$ започват бифуркации и разклонение на всяка крива на две. Отначало популацията рязко нараства. На следващата година се получава пренаселеност и след година числеността отново намалява. (фиг.11)
- при $a > 3.57$ става припокриване на областите с различни решения и поведението на системата става хаотично. (фиг.12)

Следователно, заключителното състояние на еволюиращите физически системи е състоянието на динамичен хаос.

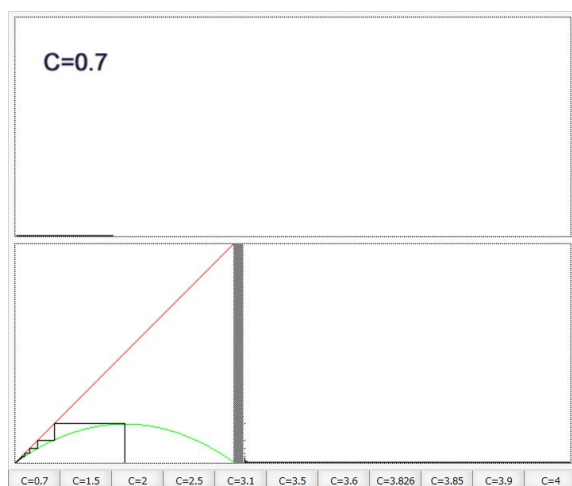
Построена графично, формулата има белези на фрактал.



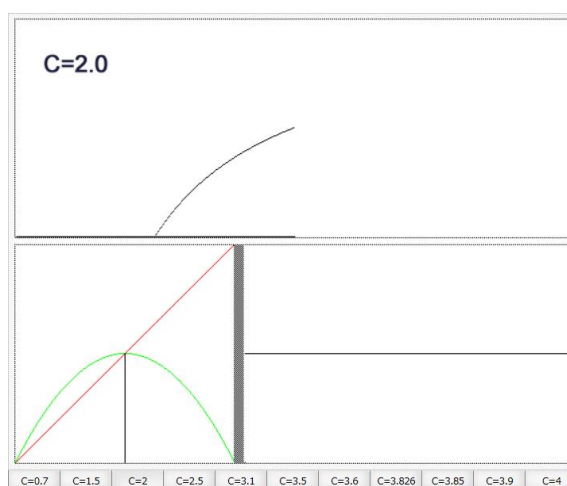
фиг.8 Дърво на Фейгенбаум, общ вид на графиката на уравнението

Забележка:

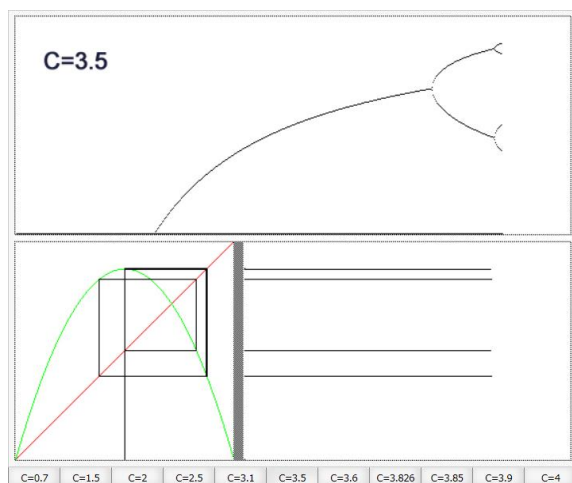
На следните изображения са представени графики на „Дървото“ при различни начални стойности на външния параметър C . При изчисляването и графичното построяване на стойностите на Уравнението на Фейгенбаум е използван онлайн алгоритъм на Университета в Йейл. Параметърът на бифуркация a е обозначен с C :



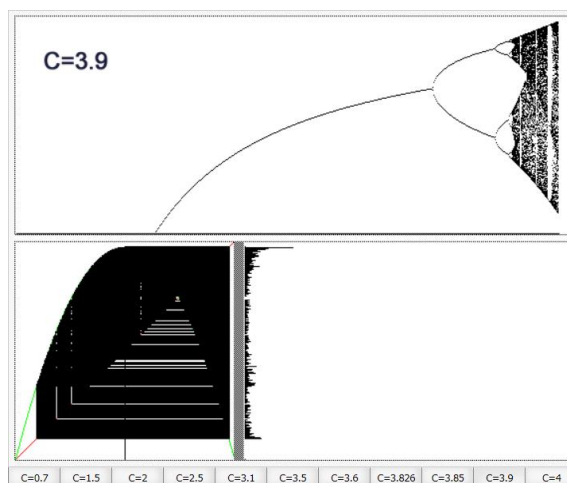
Фиг.9



Фиг.10



Фиг.11



Фиг.12

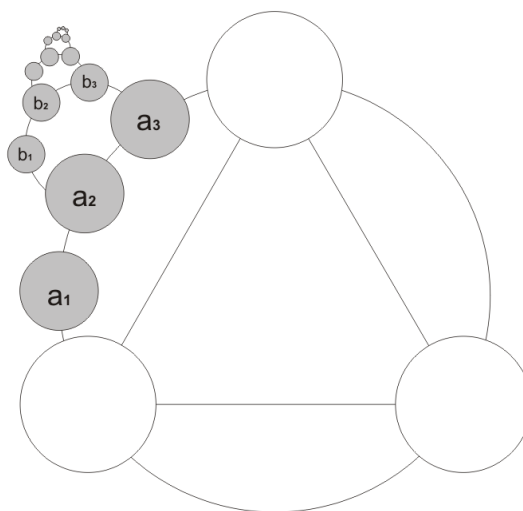
4. Общ вид на Семантичен кръг в условия на нелинейност

Използването на уравнението (а оттам и получената от него графика „Дървото на Фейгенбаум“) в Семантичния кръг би могло да хвърли допълнителна светлина върху творческите нелинейни процеси, които протичат в него.

5.1. В условията на използването на Семантичния кръг може да се каже, че явлението „бифуркация“ е внезапен скок на моментно крайно решение (картина) и превръщането му в преход към нова/нови идея/идеи – Фиг. 13.

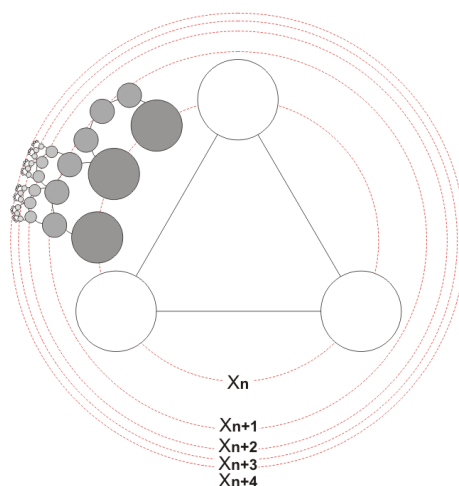
Тази бифуркация може да се приеме като моментът на раждане на нова идея или основна насока в идеите, към които всеки творец се стреми в своето творчество.

Скоктът може да се случи вследствие на нови мисловни вериги, емоционално стимулиране на нервни центрове, мисловни операции или свободни асоциации, изникнали неочаквано и неизползвани досега в семантичния кръг.



Фиг. 13 Бифуркации в крайните решения на семантичния кръг

5.2. Явлението „бифуркация“ образува $n+1, n+2, n+3 \dots n+n$ –компонентни визуални форми, образи, изображения, всяко произлизащо едно от друго. Налице е „популация“ на визуални форми, всяка следваща – от ново поколение. (Фиг.14)



Фиг.14 „Поколения $n+x$ - компонентни визуални форми“

Тъй като външният параметър a е нецяло число, може да се приеме за дробно число или съотношение на два параметъра, имащи пряко отношение към творческата дейност. Истинското изследване на тези два параметъра могат да са предмет на допълнително разширено изследване.

6. Дуализъм на Фракталния Семантичен кръг

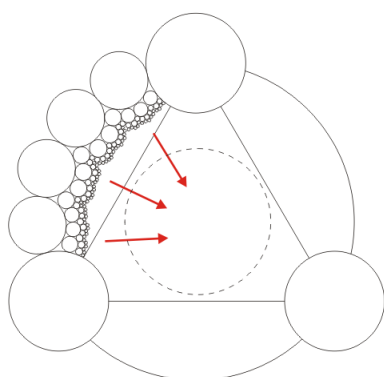
При съблюдаване на общата схема на Семантичния кръг и работата с нея, би могло да се каже, че той има дуалистичен характер – би могъл да бъде използван по два различни (дори противоположни) начина, при търсене на крайно решение, в зависимост от начина на работа на своя ползвател.

6.1. Имплзивен фрактален процес – Анализ на решение. (Фиг.15)

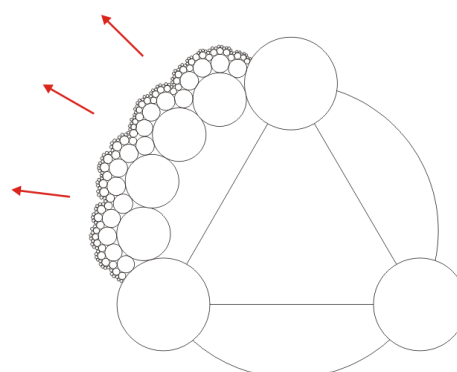
Ако крайното решение е налично (без значение дали е реално или имажинерно – като обща представа в съзнанието на своя автор) и Семантичният кръг служи за анализ на това решение, то фракталният семантичен процес е насочен навътре. Всички търсещи решения са насочени в посока на реалното (или имажинерно) крайно решение. Стремят се да стигнат до него, да стигнат до централната точка на кръга.

6.2. Експлозивен фрактален процес – Синтез на решения. (Фиг.16)

Логично е да се предположи, че противоположния на гореописания процес ще се прилага при липса на крайно решение, липса на всякакви насоки и ограничения и ще се прилага в случай на синтез на нови творчески решения. Подобни са случаите, в които авторът няма крайна цел, няма рамки, на своята задача и е в процес на търсене. Бифуркациите са насочени навън, далеч от основните категории с възможност за още по-голямо отдалечаване от тях. Характерното за този процес са неподозирани и неочаквани крайни решения.



Фиг. 15 Имплзивен процес



фиг. 16 Експлозивен процес

ИЗВОДИ

Семантичният кръг се използва интензивно през последното десетилетие при обучение на студенти от различни специалности в Русенският университет. Той има висок дидактичен потенциал да развива и усъвършенства познавателния и културния хоризонт на личността. Приложим и много ефективен е при решаване на всякакви творчески задачи, използващи визуални и вербални образи.

Използването на трансфер на знания и прилагането на фрактален метод в принципа на действие на Семантичния кръг би го адаптирало по-добре в условията на хаос и ентропия, характерни за реалната заобикаляща среда. Би го направило по-ефективен в приложението му, би помогнало на използващата го творческа личност в опитите ѝ за себеопознаване и себеоткриване, би стимулирало креативното му творческо мислене и би повишило производителността му.

REFERENCES

- [1] Orloev, N., Beloiev, H., Boneva, P., (2014) Semantic Circle of Visual Forms/Images, Intl. Conference ICERI - Proceedings, Seville, November.
- [2] Boneva, P., Orloev, N., Beloiev, H., (2014) SEMANTIC CIRCLE - analysis and synthesis of standard solutions, Intl. Conference ICERI - Proceedings, Seville, November.
- [3] Boneva, P. (2018) Building visual forms in design – creative and innovative communication and presentation strategies, PhD diss., University of Ruse, Bulgaria
- [4] Addison, Paul S. (1997). Fractals and Chaos: An Illustrated Course. Institute of Physics. p. 19. ISBN 0-7503-0400-6.
- [5] Feigenbaum, M. J. (1976) "Universality in complex discrete dynamics", Los Alamos Theoretical Division Annual Report 1975-1976
- [6] Chaos: An Introduction to Dynamical Systems, K.T. Alligood, T.D. Sauer, J.A. Yorke, Springer, 1996, ISBN 978-0-38794-677-1.