

К ВОПРОСУ ФРАКТАЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Рустамов¹⁾ Н.Т., Жасузакова²⁾ М.Ж., Нуралиев³⁾ Ф.М.

1) д.т.н., проф, МКТУ им. Х.А. Ясауи,

2) соискатель ТУИТ им. Мухаммада ал-Харазмий,

3) д.т.н., проф, ТУИТ им. Мухаммада ал-Харазмий

Аннотация. В работе рассмотрен вопрос, связанный с управлением организационной системой, определенная как активная система A_c , в условиях хаоса. При этом раскрывая фрактальные свойства хаоса, предлагается концепция методики выживания A_c в этих условиях. Сама концепция основана на констатировании фрактальных свойств A_c для адаптации к среде хаоса. На основе этой концепции доказана эффективность управления активной системой. Показано, что в условиях хаоса устойчивая работа A_c зависит от фрактальных свойств формирующих ее структуру, так как фрактал скрытый порядок в хаосе. Предлагается соотношения использования компонентов $\Pi_o^{A_c}$ обеспечивающий устойчивость A_c . Приводится форма фрактального административного контроля A_k играющий роль «синовиальной оболочки» и обеспечивающий синергетику для существования A_c . С другой стороны, отмечается, что процедура A_k выполняет роль обратной связи в организационном управлении.

Ключевые слова. Хаос, активная система, управляющее воздействия, фрактальность активной системы, «синовиальная оболочка», синергетика.

Введение. Сегодня создать организацию A_c учитывая опыт будущего нельзя [1]. Мир, в который мы сегодня живем больше всего хаотический, мир неопределенности. Под термином хаос, прежде всего, подразумевается «беспорядок», «не разбериха», «смешение». Понятие «хаос» возникло от древнегреческого слова $\chi\acute{\alpha}\omicron\varsigma$ от $\chi\acute{\alpha}\iota\nu\omega$, означающего раскрываюсь, разверзаюсь. Лишь в ранне христианские времена этому слову начали приписывать значение «беспорядка» [2].

Чем отличается сегодняшний мир от мира, где мы долго жили. Во первых, *скоростью изменения мира*. В свою очередь она ставит простой вопрос: люди (A_o) и (организации) A_c способно ли во первых мыслит быстрее, во вторых реагировать быстрее, в третьих действовать быстрее.

Во-вторых, это *неопределенность*, это исчезновения параметризации, качественным и количественным параметрами. Это означает, что мы не можем описать ситуацию ни качественными и ни количественными параметрами. Принятие решений в таких условиях сильно отличается от детерминированных способов принятия решений, ровно как дискретная математика отличается от всех остальной математики.

В *третьем* это очень высокий уровень сложности протекающих процессов. Хаос разрушает внешнюю простую оболочку мира и показывает внутреннюю начинку. Появляется масса хаотических эффектов. Эффект криля бабочки: когда маленькая деталь разрушить крупную сделку или планы A_c и ее уничтожает. Таким образом, *скорость изменения, неопределенность*, высокий уровень *сложности* протекающих процессов являются основными фрактальными свойствами хаоса [1].

Автоматически высокая скорость, высокая сложность порождает высокий уровень риска. В целом в хаосе второе свойство, сопряжено и вытекает из первого, если мы не перерабатываем неопределенности, то мы опаздываем по скорости. Опаздывая по скорости, проигрываем распознавать неопределенности. Тем самым мы не вникаем в суть сложности протекающих процессов. В этом и заключается фрактальность хаоса. При этом возникает проблема как, какие параметры A_c надо будет адаптировать в этом случае, чтобы выжить?

Чтобы ответить на это вопрос, нам нужно определить те фрактальные свойства A_c , которых можно было бы адаптировать к среде хаоса. Так как фрактал является скрытым порядком хаоса.

Используемое в современной экономической науке понятие фракталов в отличие от фрактальной геометрии основывается на свойстве нелинейности, благодаря которому часть в них есть не точная, а похожая копия целого.

Первое фрактальное свойство A_c . Как мы знаем, что стабильное существование любой организационной структуры (активной системы A_c [3]) во многом зависит от ее потенциала $\Pi_o^{A_c}$ и от использования компонентов этого потенциала в определенных соотношениях при заданной цели $-\Psi_{A_c}(\Pi_o^{A_c}, X)$. Этот потенциал A_c состоит из трех компонентов: внешний потенциал $\Pi_{вн}^{A_c}$, внутренний потенциал $\Pi_{вт}^{A_c}$ и потенциал управления $\Pi_y^{A_c}$, т.е. [4]:

$$\Pi_o^{A_c} = \Pi_{вт}^{A_c} \& \Pi_{вн}^{A_c} \& \Pi_y^{A_c} \quad (1)$$

Вторым фрактальным свойством A_c , как показана в работе [5,6,7], это управляющее воздействия в A_c : $U = (f \& q)$, где f - сила воздействия, q - глубина воздействия, чтобы удачно выполнить план X центр A_c должен

выработать меру для U . Такая мера обеспечивает эффективность воздействия на A_s активной системы в зависимости от выполнения или не выполнения X . По физической сути эта мера степенным образом зависит от f [8,9]. Тогда с точки зрения фрактальной геометрии, масштабом воздействия $\eta \in U$ будет сила воздействия f , а глубина воздействия q будет масштабным множителем. С этой точки зрения, степень f будет отражать фрактальный размерность D воздействия $U(q \& f)$, характеризующей меру увеличения(или уменьшения) воздействия на A_s , с учетом степени хаоса.

Третьем фрактальным свойством является форма административного контроля (ФАК). Допустим, что у A_c существует цель $\Psi_{A_c}(X, \Omega)$ в виде планов X и совокупность активных элементов A_s , выполняющих эти планы. Точно также существует цель у активного элемента $\Psi_{A_c}(x_i, y_i, r_i)$, где $x_j \in X$, $y_i \in A$, $r_j \in \Omega$. Из-за разницы (не совпадения цели) $\Psi_{A_c}(X, \Omega) - \Psi_{A_c}(x_i, y_i, r_i)$ появляется необходимость к процедуре административного контроля за выполнением X активными элементами A_c . Здесь, X - совокупность планов A_c которой должна выполнять; A - совокупность состояний A_c после воздействий U ; Ω - совокупность типов A_s . Такое не совпадение требует организации процедуры административного контроля (A_k), т.е. $A_k: G(\eta) \rightarrow \hat{S} \rightarrow P_y^{A_c} \rightarrow X \rightarrow \max$. Здесь \hat{S} информация о выполнении или не выполнения плана активными элементами A_c . Эта информация является «питанием» для существования самой системы, т.е. играет роль «синовиальной оболочки» для A_c .

Поскольку A_c системно аналогичен по природе вещей, то его второе свойство, сопряжено и вытекает из первого, если мы сумеем оптимально воздействовать на A_s , то A_c выполняет план X и \hat{S} будет не манипулируемым. Тем самым A_c адаптируется условиям хаоса. В этом и заключается фрактальность управления активной системой.

В целом оценка эффективности A_c , по теории ТАС[3], описывается следующим образом: Состояние системы в рассматриваемый момент времени зависит от выбранных центром A_c управляющих воздействий $\eta \in U(P_y^{A_c})$, $y = G(\eta)$, где переменной $y \in U$, принадлежит допустимому множеству A . . Предположим, что на множестве $U \times A$ задан функционал $\Phi(\eta, P_o^{A_c})$ определяющий эффективность функционирования активной системы. Величина $K(\eta, P_y^{A_c}) \subset \Phi(\eta, P_o^{A_c})$ называется эффективностью управления $\eta \in U$.

Целью работы является нахождения соотношения компонентов потенциала $P_o^{A_c}$ активной системы и критерий ФАК, который максимизировал значение ее эффективности, т.е.

$$\eta^* \in \text{Argmax } K(\eta, D, P_y^{A_c}) = \{\eta \in U | \forall \gamma \cup K(\eta, D_\eta, P_y^{A_c}) \geq K(\gamma, D_\gamma, P_y^{A_c})\}$$

Метод решение. Подчеркнём, что и основатель теории фрактальной фабрики Х. Ю. Варнеке особое внимание уделял проблеме взаимосвязей фракталов, решающих задачи своего функционирования на основе взаимообразного предоставления услуг. Согласно логике исследователя, во взаимодействии между фракталами образуются разные группы, имеющие свои структуры, но работающие «в одной упряжке», в совокупности представляя так называемую фрактальную фабрику[2].

Понятно, что после начало деятельности A_c центр будет использовать компоненты $P_o^{A_c}$ по разным соотношением в зависимости от плана X и типа $y=G(\eta)$ управляющих воздействий для выполнения принятого плана X .

При заданной цели $\Psi_{A_c}(P_o^{A_c}, X)$ центр A_c на основе плана X определяет ориентацию деятельности активной системы, обеспечивающий эффективность управления A_c . Такая ориентация зависит сложности и изменчивости рынка[3,4,5]. В этом случае имеется три варианта ориентации деятельности A_c : ориентированный на $P_{вн}^{A_c}$, или на $P_{вт}^{A_c}$, или на $P_y^{A_c}$. Эти варианты выбирается как центр A_c будет использовать компоненты $P_o^{A_c}$ в процессе $\pi: X \rightarrow \hat{S}$, где \hat{S} информация о выполнении или не выполнения плана X . В этом и заключается смысл стратегического планирования[6].

Потенциал такой A_c заключён во внутренних ценностях, культуре производства. Пространственно можно представить $P_o^{A_c}$ следующим образом

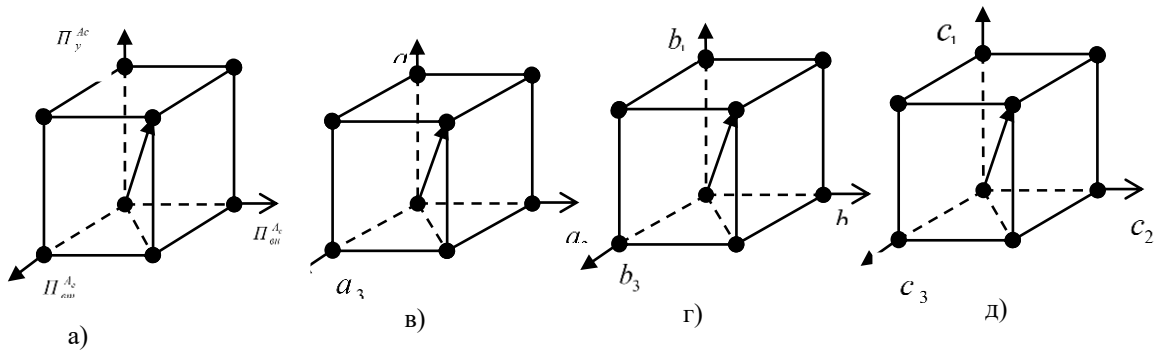


Рис.1. Пространственное представление потенциала и ее компонентов A_c .

При этом потенциал управления Π_y^{Ac} активной системы зависит от взаимосвязи трех компонент a_1, a_2, a_3 . Эти компоненты являются инструментами воздействия на объект управления и имеют следующие функции: a_1 – квалификация; a_2 – организованность; a_3 – информированность. В принципе такое распределение носит условный характер, так как любой акт управляющего воздействия выступает как момент единства взаимодействия всех трех инструментов, значит и момент единства организованности, информированности и квалификации управления. Степень единства трех инструментов выражает потенциал управления Π_y^{Ac} (рис1,d).

Компоненты внутреннего потенциала $\Pi_{вн}^{Ac}$ системы можно условно сгруппировать к следующей взаимосвязанным трем величинам b_1, b_2, b_3 . Эти компоненты являются базой для активизации Π_y^{Ac} . Таким образом: b_1 – кадровый ресурс; b_2 – технологический ресурс; b_3 – ресурс административного контроля. Единства этих трех компонент (рис1,k) составляет внутренний потенциал A_c и обеспечивает эффективность активизации Π_y^{Ac} .

Компоненты внешнего потенциала $\Pi_{вн}^{Ac}$ влияют на оценку $\Pi_{вн}^{Ac}$ и на активизацию Π_y^{Ac} активной системы. Эти компоненты можно условно выразить через три инструмента c_1, c_2, c_3 : c_1 – ресурсный потенциал; c_2 – возможности доступа к новым технологиям; c_3 – возможности доступа к рынкам. Единства этих инструментов выражает внешний потенциал A_c . Из рисунка (1) видно, что потенциал Π_o^{Ac} имеет фрактальное свойство.

Фрактальная структура потенциала A_c дает возможность создать модель фрактальной системы управления. В чем заключается суть модели такого управления. К тому же эта модель демонстрирует потрясающую живучесть в любой деловой среде, как в упорядоченной, так и в хаотической. Такая живучесть зависит от выбора типа управляющих воздействий. Это своего рода один из начальных условий для эффективного существования A_c в среде хаоса. Это сказанное отражается в следующей теореме.

Теорема 1. Если мы используем $\Pi_{вн}^{Ac}$ - как масштаб 1, то внутренний потенциал надо использовать 1,6 раза больше чем $\Pi_{вн}^{Ac}$, а потенциал управления Π_y^{Ac} надо использовать три раза больше чем $\Pi_{вн}^{Ac}$ и два раза больше чем Π_{om}^{Ac} , то тогда при заданном D_η , выполняется условие:

$$\eta^* \in \text{Argmax } K(\eta, D, \Pi_y^{Ac}) = \{ \eta \in U | \forall \gamma \cup K(\eta, D_\eta, \Pi_y^{Ac}) \geq K(\gamma, D_\gamma, \Pi_y^{Ac}) \}$$

Доказательство этой теоремы рассмотрено в работе [4].

Результатом этой теоремы является следующее: использования компонентов потенциала A_c , в своей деятельности, в следующем соотношении обеспечивает эффективность работы активной системы:

$$(\Pi_y^{Ac})^2 \approx 1,5(\Pi_{вн}^{Ac})^2 + 0,5(\Pi_{om}^{Ac})^2 \quad (3)$$

Такое соотношение можно вывести для остальных ориентации деятельности A_c [7]. По этой формуле видно, что внутренний потенциал A_c надо использовать не более три раза больше чем внешний потенциал, чтобы деятельность A_c была устойчивой, т.е.

$$\eta^* \in \text{Argmax } K(\eta, D, \Pi_y^{Ac}) = \{ \eta \in U | \forall \gamma \cup K(\eta, D_\eta, \Pi_y^{Ac}) \geq K(\gamma, D_\gamma, \Pi_y^{Ac}) \}$$

В этом случае параллелепипед будет расширяющимся (рис.1,e), следовательно, в A_c происходит самоорганизация структур системы. Так как новому потенциалу потребуются новые организационные подходы. В этом заключается суть фрактальной фабрики Х. Ю. Варнеке [2].

Здес b_k – содержание плана x_k , $x_k \in X$, $t=t_1+t_2+\dots+t_k$ общее время для выполнение работы $\{b_1, b_2, \dots, b_k\}$. С другой стороны $b_k \in B$ работа являющееся содержанием плана X , делится на части $b_1 = b_1^1 + b_1^2 + b_1^3 \dots + b_1^n$ и требует определенной промежутков времени t_k для выполнения этих частей работы b_k . Таким образом план X будет функцией, B и t , т.е. $X(B, t)$.

Исходя выше изложенных соображений процедуру планирования $\pi : \hat{S} \rightarrow X$ можно представить в виде таблицы 1. Эта таблица выражает баланс выполнения плана X активными элементами A , организаци в заданное время. А условие выполнение плана выражается процедурой: $A_k: G(\eta) \rightarrow \hat{S} \rightarrow \Pi_{y^A}^c \rightarrow X$.

Активный элемент A , будет выполнять план x_j который отражается на сообщении s_j'' , $X(B, t)$ на сообщении s_j' . Сообщение о том, что элемент A , выполнил план x_i , будет отражается на сообщении s_j'' . Результирующим сообщением \hat{S} о выполнении плана X будет:

$$\hat{S} = \sum_{c=1}^n (s_c'') = \cdot \sum_{i=1}^n (s_i'') \cdot \quad (7)$$

Таблица 1.

$A \in i$	$X \in i$	b	b_1	b_2	b_3	...	b_n	$\sum_{i=1}^n b_i^i$	\hat{S}
$A \in 1$	$x_1^{t_1}$	$b_1(t_1)$	$b_1^1(t_1^1)$	$b_1^2(t_1^2)$	$b_1^3(t_1^3)$	...	$b_1^n(t_1^n)$	$\sum_{m=1}^n b_1^m$	s_1''
$A \in 2$	$x_2^{t_1}$	$b_2(t_1)$	$b_2^1(t_1^1)$	$b_2^2(t_1^2)$	$b_2^3(t_1^3)$	...	$b_2^n(t_1^n)$	$\sum_{m=1}^n b_2^m$	s_2''
...
$A \in k$	$x_k^{t_1}$	$b_k(t_1)$	$b_k^1(t_1^1)$	$b_k^2(t_1^2)$	$b_k^3(t_1^3)$	...	$b_k^n(t_1^n)$	$\sum_{m=1}^n b_k^m$	s_k''
$A \in c$	$\sum_{e=1}^k x_k^{t_i}$	$\sum_{e=1}^k b_e(t_i)$	$\sum_{e=1}^k b_e^1(t_i^1)$	$\sum_{e=1}^k b_e^2(t_i^2)$	$\sum_{e=1}^k b_e^3(t_i^3)$	...	$\sum_{e=1}^k b_e^n(t_i^n)$	$X = \sum_{p=1}^k \left(\sum_{e=1}^k b_e^n(t_1^n) \right)_p = \sum_{z=1}^m \left(\sum_{m=1}^n b_k^m \right)_z$	
\hat{S}	s_1'	s_2'	s_3'	s_4'	s_5'	...	s_e'		$\sum_{e=1}^n (s_e') = \sum_{z=1}^m (s_z'')$

Равенство(8) выражает формирование информации \hat{S} , передаваемых центру A_c через A_k . Именно, процедурой административного контроля A_k , выявляется манипулируемость или не манипулируемости этой информацией. Так как эта информация играет решающую роль при принятии управляющих решений, то в этом и заключается ее роль играющая «синовильную оболочку» в управлении A_c в среде хаоса. Таблицу назовем фрактальной формой административного контроля($\Phi\Phi\Phi K$).

Выводы. Теория хаоса гласит, что сложные системы чрезвычайно зависимы от первоначальных условий, и небольшие изменения в окружающей среде могут привести к непредсказуемым последствиям. Исходя из этого определения, в среде хаоса, определяющим фактором выживания A_c является использования компонентов потенциала A_c в определенных соотношениях. Это является начальным условием выживание организации A_c .

Вторым фракталом A_c , принадлежащих к адаптации будет мера управляющих воздействий. При этом надо учитывать нелинейность силы управляющих воздействий. Это зависит от социально-психологического состояния A_s .

В третьем фракталом A_c подлежащих к адаптации будет процедура $\Phi\Phi\Phi K$ распознающий саморазвитие, стагнации развитие или банкротство A_c .

Степень адаптации организационной системы, к среде хаоса, определяется условием «открытого управления». При этом, важное значение имеет форма сочетания этих трех фракталов A_c .

Таким образом, структура фрактальности организаци формируется в зависимости от формы процедуры планирования $\pi: X \rightarrow \hat{S}$. Процедура планирования на основе фрактальности

$\Pi_o^{A_c} = (\Pi_{\text{em}}^{A_c} \& \Pi_{\text{en}}^{A_c}) \& \Pi_y^{A_c}$, дает нам возможность, оценить D и приспособлять структуру A_c к среде хаоса. $\Phi\Phi AK$ является распознающим индикатором адаптации состояния деятельности A_c в среде хаоса.

Литература

1. Кочеткова А. «Хаотический мир: управление в условиях хаоса». "Бизнес-журнал" №14, 2006.
- Варнеке Х. Ю. Революция в предпринимательской культуре. Фрактальное предприятие. М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 1999. С.157-232.
- овиков Д.А. Теория управления организационными системами. –М.: Изд-во физико-математических литератур. 2007. 584 с.
- Рустамов Н.Т., Порсаев Г.М. Потенциал активной системы и ее устойчивость.- Ташкент, науч. жур. Проблемы вычислительной и прикладной математики. №1 2016, с.91-98.
- Заславский Г. М., Сагдеев Р. З. Введение в нелинейную физику: От маятника до турбулентности и хаоса.— М.: Наука, 1988.
- устамов Н.Т., Жасузакова М.Ж. Алгоритмический и программный инструментарий стратегического п
- л 7. Рустамов Н.Т. Устойчивость активной системы и ее фрактальность. Вестник МКТУ им. Х.А.Ясауи. (Серия математика, физика, информатика), №3, 2017, с. 50-60.
- Воробьев А.Д. Использование фрактальной теории в стратегическом планировании и управлении// Менеджмент в России и за рубежом. 2006. №1. С.138-142.
- р
- Вустамов Н.Т., Ибраим М., Абдрахманов Р.Б.. Закономерности организационных успехов и неудач. –Т.: «Fan va v
- Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. -М.: Изд-во Институт компьютерных исследований, 2002. 656 в.
- Балханов З.К. Основы фрактальной геометрии и фрактального исчисления / от. ред. Ю.Б.Башкуев. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2013. 224 с.
- Рустамов Н.Т. Фрактальное управление активной системой // Доклады республиканской научно-технической конференции «Современное состояние и перспективы применения информационных технологии в управлении», Джизак, РУз, 2016, с.272-277.
14. Nasim Rustamov and Nurbai Dosanov. Effect of Administrative Control Procedures to Efficiency of Organization Management. International Journal of Mathematical Analysis Vol. 9, 2015, no. 11, 521 – 526. HIKARI Ltd, www.m-hikari.com. <http://dx.doi.org/10.12988/ijma.2015.411356>

п
v
р
і
S
B
N
o
l
o
g
i
у
а
с
т
р
I
S
B
N