

Научная статья  
Статья в открытом доступе  
УДК 519: 519.812.5  
doi: 10.30987/2658-4026-2026-1-29-37

## Динамическое моделирование процессов производства знания в организационных системах

Олег Сергеевич Киселевский<sup>1✉</sup>

<sup>1</sup>Белорусско-Российский университет, Могилёв, Беларусь

<sup>1</sup>kiselevskioleg@gmail.com; <http://orcid.org/0009-0006-0546-6653>

### Аннотация.

В статье предложен способ математического моделирования социально-экономических процессов в организационной системе. В качестве моделируемых процессов рассмотрены процессы генерации инновационного знания и его трансформации в приносящую материальную прибыль производственную технологию. Математическая модель включает четыре дифференциальных уравнения, описывающих динамику взаимной конвертации таких факторов, как мотивации работников, рассеянное неявное знание, корпоративная производственная информация и материальный продукт. В основу дифференциальных уравнений, объединяющих эти факторы, положена многофакторная производственная функция Кобба-Дугласа. Взаимная конвертация материальных и нематериальных факторов производственного процесса рассмотрена с позиций теории нематериального капитала П. Бурдые, Ф. Фукуямы и др. Численное решение системы дифференциальных уравнений методом Эйлера позволило выявить особенности фазовых диаграмм системы в зависимости от внешних воздействий: интенсивности потока входящей информации и интенсивности эмоциональных издержек. В результате бифуркационного анализа фазовых диаграмм установлены значения параметров внешних воздействий на организационную систему, при которых динамика генерации знания и её трансформации в производственную технологию имеет характер «странного аттрактора». Основной практической рекомендацией является управление балансом показателей эластичности замещения материальных и нематериальных факторов производственного для поддержания стабильного состояния динамической системы в условиях слабо прогнозируемых внешних воздействий.

**Ключевые слова:** управление в организационных системах, управление знанием, динамическое моделирование, нематериальные ресурсы, странные аттракторы

**Для цитирования:** Киселевский О.С. Динамическое моделирование процессов производства знания в организационных системах // Эргодизайн. 2026. №1 (31). С. 29-37. <http://dx.doi.org/10.30987/2658-4026-2026-1-29-37>.

Original article  
Open access article

## Dynamic Modeling of Knowledge Production Processes in Organizational Systems

Oleg S. Kiselevskiy<sup>1✉</sup>

<sup>1</sup>Belarusian-Russian University, Mogilev, Belarus

<sup>1</sup>kiselevskioleg@gmail.com; <http://orcid.org/0009-0006-0546-6653>

### Abstract.

The paper proposes a method for mathematical modeling of socio-economic processes in organizational systems. The modeled processes include generating innovative knowledge and its transformation into a production technology that gives material profit. The mathematical model consists of four differential equations describing the dynamics of mutual conversion of such factors as employee motivation, dispersed tacit knowledge, corporate production information, and material product. The differential equations, which combine these factors, are based on the multifactor Cobb-Douglas

*production function. The author considers the mutual conversion of material and intangible factors of the production process from the perspective of the theory of intangible capital by P. Bourdieu, F. Fukuyama, and others. The numerical solution of the differential equation system using the Euler method allows identifying the features of the system phase diagrams depending on external influences, namely the intensity of the incoming information flow and the intensity of emotional costs. As a result of the bifurcation analysis of the phase diagrams, the values of the external influence parameters on the organizational system are established, at which the dynamics of knowledge generation and its transformation into production technology have the character of a "strange attractor". The main practical recommendation is to manage the balance of the substitution elasticity indicators of material and intangible factors of production to maintain the stable state of the dynamic system under weakly predictable external influences.*

**Keywords:** management in organizational systems, knowledge management, dynamic modeling, intangible resources, strange attractors

**For citation:** Kiselevskiy O.S. Dynamic Modeling of Knowledge Production Processes in Organizational Systems. Ergodizayn [Ergodesign]. 2026;1(31):29-37. Doi: 10.30987/2658-4026-2026-1-29-37.

## Введение

Управление организационной системы подразумевает под собой не только поддержание её функциональной стабильности, но и развитие её структуры и функционала.

Целенаправленное трансформация организационной системы представляет собой организационный проект. Требования к такому проекту могут включать изменения состава организационной системы, её структуры, допустимых действий её агентов; изменение самой целевой функции системы или методов взаимодействия системы с внутренней и внешней информацией. Если под организационной системой понимается производственная система, то организационный проект в первую очередь подразумевает инновационное изменение технологии производства. Ведь именно технология производства включает в себя и взаимодействие участников производственного процесса, и целевую функцию и методы использования производственной информации.

Неотъемлемым фактором развития организационных систем является человеческий фактор. Именно человек принимает решения в ситуациях информационной неопределённости; человек обеспечивает коммуникацию и взаимодействие структурных единиц системы; именно человек порождает инновационное знание, трансформируемое впоследствии в производственную информацию; именно человек подвержен эмоционально-социальным явлениям, обеспечивающим целостность социально-экономической системы, её трансформацию в эргономическое исследовательское общество [1]. В связи с этим специфику управления организационным проектом Д.А. Новиков и А.А. Иващенко предлагают рассматривать в неразрывной связи с процессами саморазвития и самоорганизации работников – агентов организационной системы [2].

К факторам, характеризующим организационную систему, принято относить закономерности взаимосвязи её агентов, методы распределённого контроля, принятые системой правила преодоления ситуаций информационной неопределённости, взаимосвязи этих факторов и закономерности их изменения в динамике. Математической формализацией динамических процессов в системе занимается теория решения обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ).

В соответствии с теорией решения ОДУ, фазовая траектория развития динамической системы является единственной для заданных начальных условий. Эта траектория инвариантна и детерминирована только начальными условиями и свойствами самой системы. В действительности же свойства открытой диссипативной системы могут зависеть от внешних воздействий. В тех случаях, когда процессы в динамической системе стабильны и равновесны, влияние даже интенсивных внешних воздействий на неё незначительно. Когда же динамическая система находится в состоянии близком к бифуркационной неустойчивости, для изменения траектории развития событий в ней достаточно даже незначительных внешних воздействий. Принципы синергетики и динамики открытых систем позволяют поддерживать стабильность систем и влиять на них за счёт прогнозирования и управления состояниями бифуркационной неустойчивости.

Предметом изложенного в статье исследования является математическая формализация протекающих в социально-экономической системе процессов генерации инновационных знаний, конвертации их в производственную технологию, обеспечивающую прирост материальной прибыли. В основе математической модели лежат многофакторная производственная функция Кобба-Дугласа, теория мотивации

Портера-Лоулера, потребностно-информационная теория П.В. Симонова.

### 1. Описание математической модели

В своей классической интерпретации функция Кобба-Дугласа описывает зависимость объёма производства  $Q$  от его факторов – затрат труда  $L$  и физического капитала  $K$ :

$$Q = \theta L^{\xi} K^{\zeta}, (1)$$

где  $\theta$  – технологический коэффициент;

$\xi$  и  $\zeta$  – соответственно коэффициенты эластичности по труду и капиталу, удовлетворяющие условиям эластичности замещения одного фактора другим:  $\xi \in [0, 1]$ ,  $\zeta \in [0, 1]$ ,  $\xi + \zeta = 1$ . В случае удовлетворения этих условий функция является линейно однородной и демонстрирует постоянную отдачу при изменении масштабов производства. Если условия не выполняются и  $\xi + \zeta < 1$ , функция отражает убывающую отдачу. При  $\xi + \zeta > 1$  экономическая отдача положительна. Если же фактор одного из коэффициентов эластичности оказывается меньше нуля, это может интерпретироваться как отрицательное влияние этого фактора на общий результат.

Современные исследователи неоклассической экономики допускают использование в функции Кобба-Дугласа трёх-, четырёх- и более факторов: производственной информации, индекса инновационности и даже уровня мотивации сотрудников [3]. Формально в этих случаях в уравнении (1) добавляются новые множители со своими коэффициентами эластичности, но

условия эластичности замещения остаются прежними.

Удобным также является использование функции Кобба-Дугласа в логарифмическом виде:

$$\ln Q = \ln \theta + \xi \ln L + \zeta \ln K, (1a)$$

поскольку, заменив линейные показатели факторов логарифмическими:  $Q = \ln Q$ ,  $L = \ln L$ ,  $K = \ln K$ , функцию можно привести к линейному виду:

$$Q = \theta + \xi L + \zeta K (1б)$$

Ранее в работе «Инновационно-активный менеджмент знаний» в качестве факторов, влияющих на производство информационного продукта (производственной технологии, научного знания) выделены информационные **I**, социально-личностные **H** и экономические **E**, а эффективность управления таким производством описано производственной функцией [4]:

$$Y = \theta + \xi I + \zeta H + \zeta E (2)$$

В работе «Эмоциональный труд как фактор производственной функции Кобба-Дугласа» предложено нематериальные факторы современного инновационно активного производства классифицировать в соответствии с современными представлениями о таких формах нематериального капитала, как культурный/интеллектуальный, социальный и эмоциональный [5-7]. Соответствующие факторы производства систематизированы по формам собственности в матричной схеме (табл. 1).

Таблица 1.

### Материальные и нематериальные факторы производства

Table 1.

#### Tangible and intangible factors of production

Форма собственности	Нематериальные факторы			Материальные факторы
	эмоциональный [6]	социальный [5]	культурный [7]	
государственная	<b>A<sub>s</sub></b> – общественный эмоциональный капитал (удовлетворённость уровнем жизни, патриотизм)	<b>R<sub>s</sub></b> – общественный социальный капитал (внутренняя и внешняя политика, международные отношения)	<b>C<sub>s</sub></b> – общественный культурный капитал (национальная идея, традиции, менталитет, произведения искусства)	<b>P<sub>s</sub></b> – общественный физический капитал (материальные ценности, природные богатства, золотовалютный резерв, ВВП)
юридическая	<b>A<sub>c</sub></b> – корпоративный эмоциональный капитал (мотивация персонала, психологический климат в коллективе)	<b>R<sub>c</sub></b> – корпоративный социальный капитал (деловые и социальные связи, сотрудничество и конкуренция)	<b>C<sub>c</sub></b> – корпоративный культурный капитал (технологии, патенты, ноу-хау, корпоративная этика,	<b>P<sub>c</sub></b> – корпоративный физический капитал (средства производства, фонды, финансы)

			устав предприятия, информация)	
частная	<b>A<sub>p</sub></b> – личный эмоциональный капитал (психологическое равновесие, увлечённость, удовольствие, оптимизм)	<b>R<sub>p</sub></b> – личный социальный капитал (репутация, знакомства, связи, покровительство)	<b>C<sub>p</sub></b> – личный культурный капитал (мировоззрение, образование, профессия, знания)	<b>P<sub>p</sub></b> – личный физический капитал (частная собственность, имущество, сбережения)

Согласно этой модели, всякое производство, ставящее своей целью приращение материальной прибыли  $\dot{P} = dP/dt$ , описывается производственной функцией PRACa, охватывающей перечисленные факторы:

$$\dot{P} = \xi P + \zeta R + \varsigma A + \chi C + a \quad (3)$$

где **P** (Production) – логарифмическая мера совокупности материальных производственных факторов;

**R** (Relationship) – логарифмическая мера совокупности социальных ресурсов [5];

**A** (Awareness) – логарифмическая мера психологических факторов труда [6];

**C** (Culture) – логарифмическая мера производственной информации, знания и культуры преодоления информационной неопределённости [7];

*a* – технологический коэффициент вводимых в организационную систему и выводимых из неё ресурсов.

$\xi, \zeta, \varsigma, \chi \in [0,1]$  – коэффициенты эластичности замещения факторов, для стационарного однородного процесса  $\xi + \zeta + \varsigma + \chi \rightarrow 1$ .

В частности, для описанного в работе «Инновационно-активный менеджмент знаний» [4] процесса производства личного неявного знания, его социализации и трансформации в полезную производственную информацию задействованы:

- личный эмоциональный ресурс **A<sub>p</sub>**, составляющий личную мотивацию, которая в свою очередь согласно теории ожидания В. Врума [8] и теории мотивации Портера-Лоулера [9] зависит от материального вознаграждения **P<sub>p</sub>**, от уровня конкордации персонала вокруг констант корпоративной культуры **C<sub>c</sub>**, от эмоционального климата в коллективе **A<sub>c</sub>** и от располагаемой сотрудником производственной информации **C<sub>p</sub>**;

- личные неявные знания работника **C<sub>p</sub>** согласно потребностно-информационной теории П.В. Симонова генерируются

исключительно в случае положительной удовлетворённости его личных потребностей, составляющих личный эмоциональный ресурс **A<sub>p</sub>**;

- социализация и экстернализация знания из личной неявной формы в форму производственной информации **C<sub>c</sub>** представляет собой интеллектуальный и эмоциональный труд, задействующий личные пока ещё не социализированные знания персонала **C<sub>p</sub>**, уровень толерантности работников к корпоративной культуре и целям предприятия **C<sub>c</sub>** и непосредственные материальные инвестиции в инновационную деятельность **P<sub>c</sub>**.

Полная совокупность взаимной конвертации материальных и нематериальных факторов, задействованных в производстве знания, систематизированы на рисунке 1. Здесь переменные **A<sub>p</sub>**, **C<sub>p</sub>**, **C<sub>c</sub>**, **P<sub>c</sub>** отражают соответственно приращение в текущую единицу времени мотивации, личного неявного знания, корпоративной информации и материального продукта. Пронумерованными позициями на схеме обозначены процессы трансформации ресурсов:

① – материальное поощрение мотивации за счёт заработной платы;

② – принятие работником корпоративной культуры преодоления информационной неопределённости;

③ – эмоциональные издержки работника, вызванные адаптацией к корпоративной культуре;

④ – требуемые производственным процессом личные знания и компетенции;

⑤ – материальные инвестиции в поддержание корпоративной культуры;

⑥ – коллективные знания и технологии экстернализируемые в производственный процесс [10];

⑦ – личные неявные знания, применяемые работником в производственном процессе;

⑧ – полезный эмоциональный труд работника на благо фирмы, как произведение

личной вовлечённости на корпоративные цели [11];

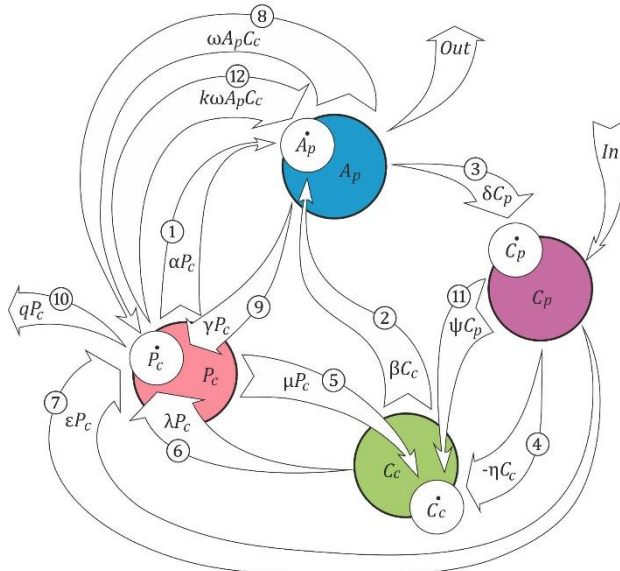
⑨ – пропорциональное полезному эмоциональному труду премирование;

⑩ – выводимые из предприятия материальные средства, наравне с нематериальными, обозначенными, как *In* – приток информации из вне, и *Out* –

эмоциональные издержки работника, не связанные с производственным процессом;

⑪ – инновационная инициатива сотрудника;

⑫ – непосредственный физический производящий труд, создание материальной ценности.



①	$\alpha P_c$	$\rightarrow$	$A_p$	$\rightarrow$	$\delta C_p$	③
②	$\beta C_c$	$\rightarrow$	$A_p$	$\rightarrow$	$\gamma P_c$	⑫
⑨	$k\omega A_p C_c$	$\rightarrow$	$A_p$	$\rightarrow$	$\omega A_p C_c$	⑧
				$\rightarrow$	<i>Out</i>	
③	$\delta C_p$	$\rightarrow$	$\dot{C}_p$	$\rightarrow$	$\varepsilon P_c$	⑦
	<i>In</i>	$\rightarrow$	$\dot{C}_p$	$\rightarrow$	$\eta C_c$	④
				$\rightarrow$	$\psi C_p$	⑪
④	$\eta C_c$	$\rightarrow$	$\dot{C}_c$	$\rightarrow$	$\beta C_c$	②
⑤	$\mu P_c$	$\rightarrow$	$\dot{C}_c$	$\rightarrow$	$\lambda P_c$	⑥
⑪	$\psi C_p$	$\rightarrow$	$\dot{C}_c$	$\rightarrow$		
⑥	$\lambda P_c$	$\rightarrow$	$\dot{P}_c$	$\rightarrow$	$\alpha P_c$	①
⑦	$\varepsilon P_c$	$\rightarrow$	$\dot{P}_c$	$\rightarrow$	$\mu P_c$	⑤
⑧	$\omega A_p C_c$	$\rightarrow$	$\dot{P}_c$	$\rightarrow$	$q P_c$	⑩
⑫	$\gamma P_c$	$\rightarrow$	$\dot{P}_c$	$\rightarrow$	$k\omega A_p C_c$	⑨

Рис. 1. Диаграмма взаимосвязей между переменными

Fig. 1. Diagram of relationships between variables

Совокупность этих процессов отражена в виде добавляемых и вычитаемых слагаемых, умноженных на варьируемые коэффициенты

$$\dot{A}_p = \alpha P_c + \beta C_c + k\omega A_p C_c - \delta C_p - \gamma P_c - \omega A_p C_c - Out$$

$$\dot{C}_p = \delta C_p - \eta C_c - \varepsilon P_c - \psi C_p + In$$

$$\dot{C}_c = \eta C_c + \mu P_c + \psi C_p - \beta C_c - \lambda P_c$$

$$\dot{P}_c = \lambda P_c + \varepsilon P_c + \gamma P_c + \omega A_p C_c - \alpha P_c - \mu P_c - k\omega A_p C_c - q P_c$$

(4)

где  $\alpha P_c = 0.4P_c$  – заработная плата;  
 $\beta C_c = 0.1C_c$  – лояльность работника к корпоративным целям;

$\delta C_p = -0.15C_p$  – личная потребность в генерации знания;

$\eta C_c = -0.1C_c$  – корпоративная потребность в информации;

$\mu P_c = 0.15P_c$  – инвестиции в знания/культуру;

$\lambda P_c = 0.2P_c$  – потребность производства в новых технологиях;

$\varepsilon P_c = 0.25P_c$  – потребность производства в знаниях и компетенциях;

$\psi C_p = 0.17C_p$  – готовность поделиться личными знаниями;

$\omega A_p C_c = 0.35A_p C_c$  – эмоциональный труд на благо фирмы;

$k\omega A_p C_c = 0.2 \cdot 0.35A_p C_c$  – премия за инновационность;

эластичности. В результате получена система дифференциальных уравнений:

$\gamma P_c = 0.2P_c$  – физический производящий труд;

$q P_c = 0.15P_c$  – выводимые средства;

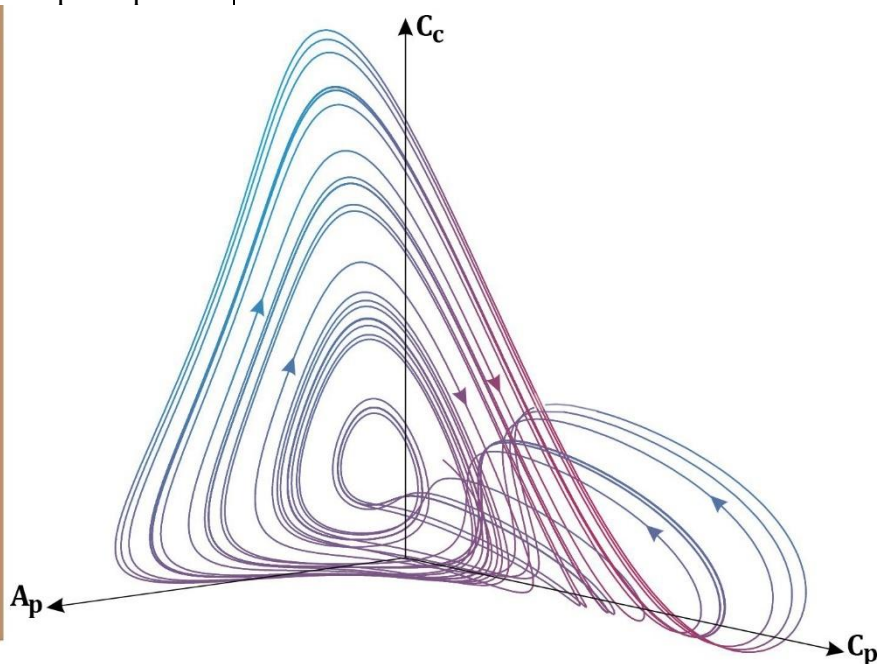
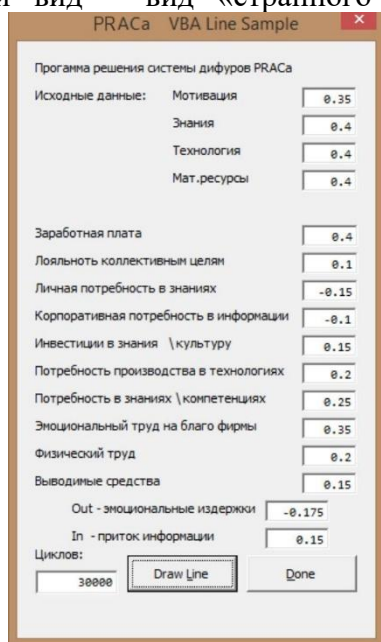
*In* – приток информации;

*Out* – эмоциональные издержки.

Решением таких систем уравнений в общем случае является сложная функция четырёх переменных, графически представляемая четырёхмерным фазовым портретом – годографом интегральной функции. В случае неравновесного диссипативного процесса фазовый портрет демонстрирует сходимость функции в устойчивый узел и затухание процессов, или расходимость функции из устойчивого узла. Для равновесного саморегулирующегося процесса фазовый портрет динамической системы принимает вид устойчивого предельного цикла автоколебаний или, в ряде случаев – «странного аттрактора» [12]. Под «странным

аттрактором» принято понимать такую траекторию развития динамической системы, которая внешне выглядит хаотичной, но в действительности её характер полностью детерминирован её свойствами. Кажущаяся спонтанность и непредсказуемость бифуркаций такой системы требует исследования условий, которые приводят к бифуркациям, кроющихся в топологии фазового пространства системы.

Для описанной динамической системы с принятыми в спецификации её параметров конкретными численными значениями коэффициентов эластичности решение системы уравнений (4) принимает именно такой вид – вид «странного аттрактора».



**Рис. 2. Проекция фазового портрета динамической системы, описанного уравнением (4) для частного случая.**

**Fig. 2. Projection of the phase portrait of a dynamic system described by equation (4) for a special case.**

На этой двухмерной проекции четырёхмерного фазового портрета цвет линии условно отражает величину переменной  $P_c$ . Голубой и бирюзовый цвет соответствует положительным значениям, фондоотдаче, пурпурный – соответствует периоду затрат. На этом годографе малый цикл – семейство треугольников в центре – отражает последовательность интернализации корпоративной информации в личные знания (направление стрелок сверху вниз), последующего повышения мотивации при овладении знаниями, и воплощение мотивации в материальном и информационном продукте (направления стрелок снизу вверх). Эти процессы повторяются циклично с меняющимися амплитудами.

В ряде случаев большие амплитуды позволяют нарушить стационарную

Диссипативность системы характеризуется притоком информации  $In = 0.15$  и эмоциональными издержками  $Out = -0.175$ .

## 2. Результаты и обсуждение

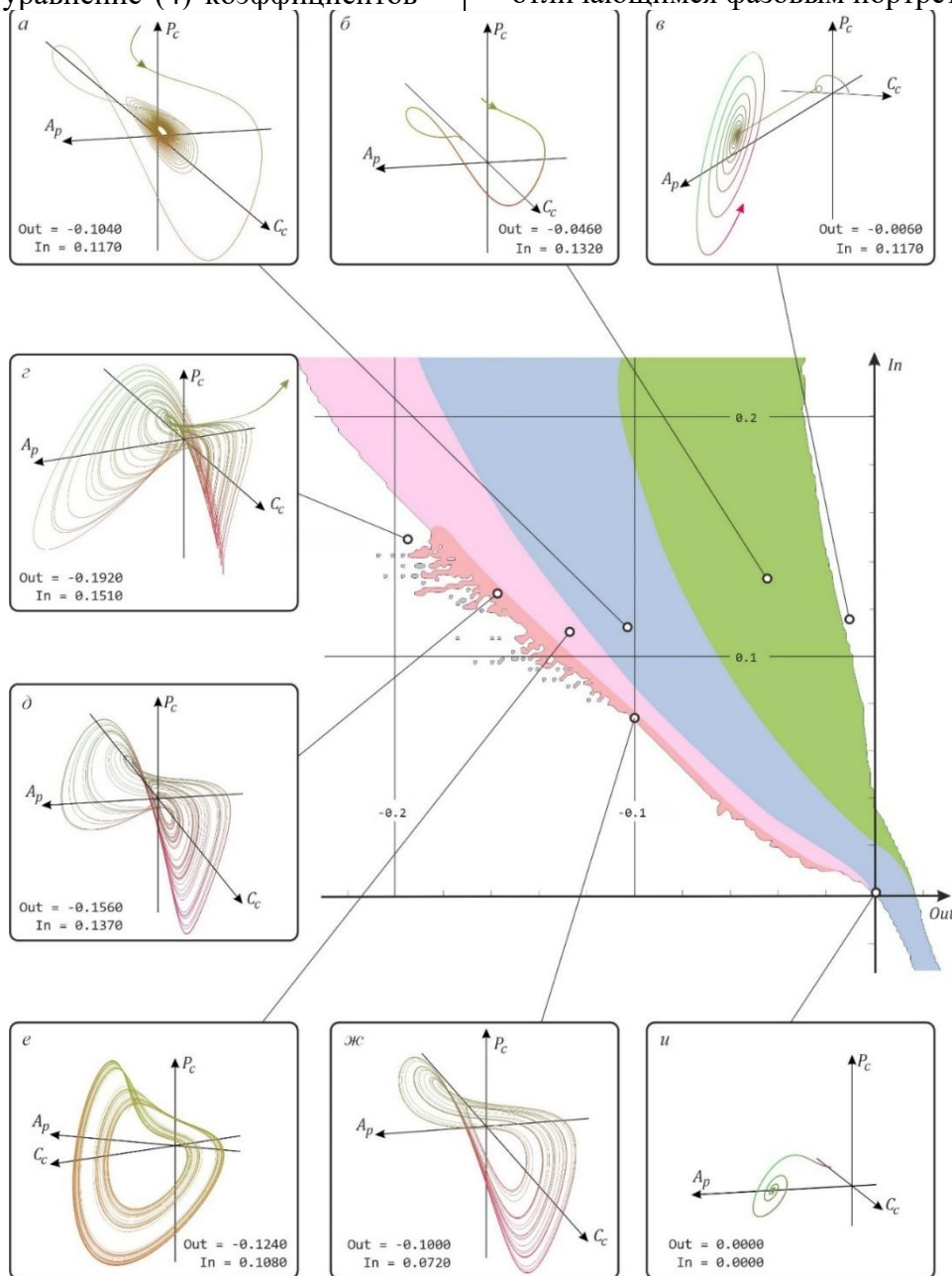
Система уравнений (4) была решена численным интегрированием обыкновенных дифференциальных уравнений по методу Эйлера [13]. Метод Эйлера был реализован алгоритмически на языке программирования с открытым исходным кодом R. На рисунке 2 показан интерфейс разработанной программы и фазовый портрет динамической системы для частного случая.

цикличность. В этом случае процесс отклоняется в направлении петли социализации знаний – правая часть годографа. Избыток личного неявного знания приводит к дополнительному приращению корпоративной информации и материальной прибыли. После завершения процесса социализации знаний динамическая система снова возвращается в свой стационарный режим.

Флуктуации амплитуды циклов стационарного режима невозможно спрогнозировать, однако они детерминированы внутренними условиями динамической системы. Организация автономной системы, в которой был бы заложен самопроизвольный выход на амплитуды, приводящие к самопроизвольному запуску процессов

социализации знаний, является предметом мечтаний любого менеджера. На практике и приток информации  $In$ , и эмоциональные издержки  $Out$ , и даже большинство включённых в уравнение (4) коэффициентов

эластичности не являются ни постоянными, ни прогнозируемыми. На бифуркационной диаграмме логистического отображения (Рисунок 3) выделено 6 зон с принципиально отличающимся фазовым портретом системы:



**Рис. 4. Бифуркационная диаграмма логистического отображения системы дифференциальных уравнений (4)**

**Fig. 4. Bifurcation diagram of the logistic representation of the system of differential equations (4)**

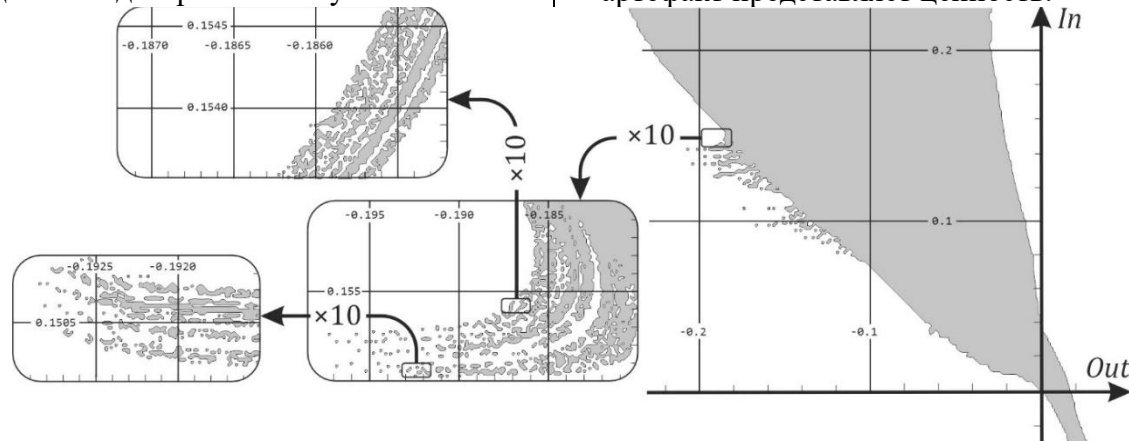
- зона *a*, в которой процесс быстро приходит к равносному предельному циклу;
- зона *б*, в которой система достаточно быстро приходит к устойчивому узлу и затуханию всяческих процессов;
- зона *в*, в которой система достаточно быстро приходит к режиму линейного роста удовлетворённость и мотивации сотрудников, завершающемуся расходящимся неустойчивым фокусом;

- зона *г*, неустойчивый «странный аттрактор», гомеоморфный аттрактору Ресслера (Rössler attractor) [14];
- зона *ж* такой же «странный аттрактор», только устойчивый;
- зона *e*, стационарная управляемая производственная система, подобная аттрактору Смейла – Вильямса [15].

В условиях эмоциональной и информацией изоляции процессы в организационной системе затухают, её

фазовый портрет обнаруживает свойства устойчивого фокуса – зона  $u$ .

Определённый исследовательский интерес вызывает соседствующая с устойчивой зоной  $ж$  зона неопределённости  $\delta$ . На бифуркационной диаграмме логистического отображения в этой зоне условия приводящие к устойчивому странному аттрактору стохастически перемежаются с условиями приводящими к расходимости. Помимо того, что зона неопределённости на бифуркационной диаграмме наступает только



**Рис. 5. Фрактальная зона бифуркационной диаграммы логистического отображения**  
**Fig. 5. Fractal zone of the bifurcation diagram of the logistic mapping**

### Заключение

1. Учитывая установленное влияние внешних и внутренних условий на динамическую модель производства знаний, задачей управления организационной системой можно назвать поддержание её функциональной стабильности за счёт регулирования внутренних параметров. Если под функцией системы понимать генерацию и внедрение в производство инновационных знаний в условиях информационного потока и потока эмоциональных издержек, то поддержанием функциональной стабильности системы является соблюдение условий, благоприятных для конвертации

при величине притока информации  $In < 0.160$ , она также обладает фрактальной самоподобной структурой с размерностью Хаусдорфа-Безиковича  $D \approx 1.45$  (Рисунок 5). Условия неопределённости и непредсказуемости для управления организационными системами, разумеется, недопустимы. Однако с точки зрения фундаментальных исследований устойчивости решений систем дифференциальных уравнений обнаруженный артефакт представляет ценность.

эмоциональной вовлечённости сотрудников в их личное знание, а также для последующей социализации этих знаний, внедрения их в действующую и приносящую материальную прибыль технологию. Рисками для стабильности такой системы являются непостоянные и непрогнозируемые внешние эмоциональные издержки работников и непостоянный, непредсказуемый внешний поток информации. В условиях таких рисков поддерживать стабильность системы можно за счёт баланса коэффициентов эластичности факторов, входящих в уравнения, математически формализующих модель такой организационной системы.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Спасеников В.В. Человеческие факторы в эргономических исследованиях: прошлое, настоящее, будущее (теоретический обзор) // Эргодизайн. 2025. №3 (29). С. 373-397. DOI 10.30987/2658-4026-2025-3-373-397.
2. Новиков Д.А., Иващенко А.А. Модели и методы организационного управления инновационным развитием фирмы. М.: ЛЕНАНД, 2006. 336 с. ISBN 5971000802.
3. Буравлев А.И. Трёхфакторная производственная модель Кобба - Дугласа // Экономика и управление: проблемы, решения. 2012. № 3. С. 13-19. EDN RWMSUZ.
4. Киселевский О.С. Инновационно активный менеджмент знаний // Наука и инновации. 2025. №6. С. 26-33. DOI 10.29235/1818-9857-2025-6-26-33. EDN KBNZOM.

### REFERENCES

1. Spasennikov V.V. Human Factors in Ergonomic Research: Past, Present, Future (Theoretical Review). Ergodesign. 2025;3(29):373-397. DOI 10.30987/2658-4026-2025-3-373-397.
2. Novikov D.A., Ivashchenko A.A. Models and Methods of Organizational Management of Firm's Innovative Development. Moscow: LENAND; 2006. 336 p.
3. Buravlev A.I. Three-Factor Production Model of the Cobb-Douglas. Economics and Management: Problems, Solutions. 2012;(3):13-19.
4. Kiselevskiy O.S. Innovatively Active Knowledge Management. Science and Innovation. 2025;(6):26-33. DOI 10.29235/1818-9857-2025-6-26-33.

5. **Fukuyama F.** The end of history? In: Conflict after the cold war. Routledge. 2015; 16-27.
6. **Gendron B.** Mindful management & capital émotionnel: L'humain au c ur d'une performance et d'une économie bienveillantes. Bruxelles, Paris. De Boeck Supérieur. 2015. 130 p. ISBN 978-2-8041-8891-7.
7. **Bourdieu P.** The social structures of the economy. Polity. 2005. 263 p. ISBN: 0-7456-2539-8.
8. **Miner J.B.** Organizational Behavior 1. Essential Theories of Motivation and Leadership. Armonk, New York London, England. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data. 2005. 433p. ISBN 0-7656-1523-1
9. **Ali T., Islam N.** Integrating Porter-Lawler Theory of Motivation and Hofstede's Dimensions of National Culture with Modelling Career Preferences of Graduating Students of Bangladesh: A Survey of Literature. International Journal of Innovative Science and Research Technology. 2022;7(1):912-918.
10. **Nonaka I., Takeuchi H.** Humanizing strategy. Long Range Planning. 2021;54(4):102070. DOI 10.1016/j.lrp.2021.102070.
11. **Brook P.** The Alienated Heart: Hochschild's 'emotional labour' thesis and the anticapitalist politics of alienation. Capital & Class. 2009;33(2):7-31. DOI 10.1177/030981680909800101.
12. **Corona-Bermúdez E., Chimal-Eguía J.C., Corona-Bermúdez U., Rivero-Ángeles M.E.** Chaos meets cryptography: Developing an S-box design with the Rössler attractor Mathematics. 2023;11(22):4575. DOI 10.3390/math11224575.
13. **Кузнецов Д.Ф.** Стохастические дифференциальные уравнения: теория и практика численного решения с программами в среде MATLAB. – Издание шестое, переработанное и дополненное. СПб : СПбГУ, 2018. 1073 с. ISBN 978-5-7422-2448-8
14. **Stensland M.** The Extended Non-Elementary Amplitude Functions as Solutions to the Forced and Damped Pendulum Equation, Ueda's Chaotic Nonlinear Oscillator, the Shimizu-Morioka System, Lorenz System, Rössler System, Sprott-Linz F Chaotic Attractor. Journal of Applied Mathematics and Physics. 2025;13(4):1406-1427. DOI: 10.4236/jamp.2025.134076
15. **Kuznetsov S.P., Kruglov V.P., Sataev I.R.** Smale–Williams solenoids in autonomous system with saddle equilibrium. Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science. 2021;31(1):013140. DOI 10.1063/5.0028921.

5. **Fukuyama F.** The End of History? In: Conflict After the Cold War. Routledge; 2015. p. 16-27.
6. **Gendron B.** Mindful Management & Capital Émotionnel: L'humain au c ur d'une performance et d'une économie bienveillantes. Bruxelles, Paris: De Boeck Supérieur; 2015. 130 p.
7. **Bourdieu P.** The Social Structures of the Economy. Polity; 2005. 263 p.
8. **Miner J.B.** Organizational Behavior 1. Essential Theories of Motivation and Leadership. Armonk (New York), London (England): Library of Congress Cataloging-in-Publication Data; 2005. 433 p.
9. **Ali T., Islam N.** Integrating Porter-Lawler Theory of Motivation and Hofstede's Dimensions of National Culture with Modelling Career Preferences of Graduating Students of Bangladesh: A Survey of Literature. International Journal of Innovative Science and Research Technology. 2022;7(1):912-918.
10. **Nonaka I., Takeuchi H.** Humanizing Strategy. Long Range Planning. 2021;54(4):102070. DOI 10.1016/j.lrp.2021.102070.
11. **Brook P.** The Alienated Heart: Hochschild's 'Emotional Labour' Thesis and the Anticapitalist Politics of Alienation. Capital & Class. 2009;33(2):7-31. DOI 10.1177/030981680909800101.
12. **Corona-Bermúdez E., Chimal-Eguía J.C., Corona-Bermúdez U., Rivero-Ángeles M.E.** Chaos Meets Cryptography: Developing an S-box Design with the Rössler Attractor Mathematics. 2023;11(22):4575. DOI 10.3390/math11224575.
13. **Kuznetsov D.F.** Stochastic Differential Equations: Theory and Practice of Numerical Solution. With MATLAB Programs. 6th ed. St Petersburg: St Petersburg State University; 2018. 1073 p.
14. **Stensland M.** The Extended Non-Elementary Amplitude Functions as Solutions to the Forced and Damped Pendulum Equation, Ueda's Chaotic Nonlinear Oscillator, the Shimizu-Morioka System, Lorenz System, Rössler System, Sprott-Linz F Chaotic Attractor. Journal of Applied Mathematics and Physics. 2025;13(4):1406-1427. DOI 10.4236/jamp.2025.134076.
15. **Kuznetsov S.P., Kruglov V.P., Sataev I.R.** Smale–Williams Solenoids in Autonomous System with Saddle Equilibrium. Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science. 2021;31(1):013140. DOI 10.1063/5.0028921.

#### Информация об авторах:

**Киселевский Олег Сергеевич** – кандидат технических наук, тел. +375 (33) 618-72-60, доцент кафедры «Основы проектирования машин» Белорусско-Российского университета

#### Information about the authors:

**Kiselevskiy Oleg Sergeevich** – Candidate of Technical Sciences, ph. +375 (33) 618-72-60, Associate Professor at the Department of Fundamentals of Machine Design of Belarusian-Russian University

**Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.**

**Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.**

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interests.**

**Статья поступила в редакцию 25.12.2025; одобрена после рецензирования 23.01.2026; принята к публикации 26.01.2026. Рецензент** – Орлов А.И., доктор технических наук, доктор экономических наук, кандидат физико-математических наук, профессор, профессор МГТУ им. Н.Э. Баумана, член редакционного совета журнала «Эргодизайн»

**The paper was submitted for publication on the 25<sup>th</sup> of December 2025; approved after the peer review on the 23<sup>rd</sup> of January 2026; accepted for publication on the 26<sup>th</sup> of January 2026. Reviewer** – Orlov A.I., Doctor of Engineering, Doctor of Economics, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Professor of Bauman Moscow State Technical University, member of the editorial board of the journal “Ergodesign”.