

## ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЯ КОНЦЕПТУАЛЬНО-СТРАТЕГІЧНОГО МИСЛЕННЯ В УПРАВЛІННІ МАШИНОБУДІВНИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕОРІЇ ХАОСУ

©2019 КОЛЕЩУК О. Я.

УДК 001.895:658  
JEL: D81; L23; L29; M11; P42; C59

### Колещук О. Я. Інтелектуалізація концептуально-стратегічного мислення в управлінні машинобудівними підприємствами з використанням теорії хаосу

Метою статті є дослідження процесу інтелектуалізації концептуально-стратегічного мислення в управлінні машинобудівними підприємствами з використанням теорії хаосу в сучасних умовах господарювання. Визначено, що асиметричність, нелінійність та хаотичність середовища вимагають від стратегічного управління активних, гнучких та адаптивних інтелектуальних інструментів для аналізу і вчасного реагування на внутрішні та зовнішні загрози та виклики. Мистецтво управління полягає в здатності використовувати нелінійні, хаотичні процеси для досягнення цілей машинобудівного підприємства. Вміння спрогнозувати та сформулювати векторну спрямованість змін, виявити дестабілізацію процесу – це властивість управлінського професіоналізму. Теорія керованого хаосу дозволяє акцентувати увагу на самоорганізації критичності в потенційних точках бифуркації, з яких починається руйнування структурних зв'язків, і впровадження миттєвих ефективних управлінських рішень для виходу з кризових станів. Визначено, що теорія керованого хаосу орієнтує на те, що в турбулентному світі неможливо уникнути нерозв'язних парадоксів. Мова також йде про встановлення та розуміння чинників, які обумовлюють динаміку, що дозволить точніше працювати над трансформацією будь-якої системи.

**Ключові слова:** діяльність машинобудівних підприємств, інтелектуалізація, теорія хаосу, концептуально-стратегічне мислення, управління.

**DOI:**

**Рис.:** 4. **Бібл.:** 12.

**Колещук Орест Ярославович** – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економіки підприємства та інвестицій, Національний університет «Львівська політехніка» (вул. Степана Бандери, 12, Львів, 79013, Україна)

**E-mail:** orest.y.koleshchuk@lpnu.ua

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-8995-5206>

**Researcher ID:** <http://www.researcherid.com/S-4026-2017>

УДК 001.895:658  
JEL: D81; L23; L29; M11; P42; C59

### Колещук О. Я. Интеллектуализации концептуально-стратегического мышления в управлении машиностроительным предприятием с использованием теории хаоса

Целью статьи является исследование процесса интеллектуализации концептуально-стратегического мышления в управлении машиностроительными предприятиями с использованием теории хаоса в современных условиях хозяйствования. Определено, что асимметричность, нелинейность и хаотичность среды требуют от стратегического управления активных, гибких и адаптивных интеллектуальных инструментов для анализа и своевременного реагирования на внутренние и внешние угрозы и вызовы. Искусство управления состоит в способности использовать нелинейные, хаотические процессы для достижения целей машиностроительного предприятия. Умение прогнозировать и сформировать векторную направленность изменений, выявить дестабилизацию процесса – это свойство управленческого профессионализма. Теория управляемого хаоса позволяет акцентировать внимание на самоорганизации критичности в потенциальных точках бифуркации, с которых начинается разрушение структурных связей, и внедрение мгновенных эффективных управленческих решений для выхода из кризисных состояний. Определено, что теория управляемого хаоса ориентирует на то, что в турбулентном мире невозможно избежать неразрешимых парадоксов. Речь также идет об установлении и понимании факторов, обуславливающих динамику, что позволит более точно работать над трансформацией любой системы.

**Ключевые слова:** деятельность машиностроительных предприятий, интеллектуализация, теория хаоса, концептуально-стратегическое мышление, управление.

**Рис.:** 4. **Библ.:** 12.

**Колещук Орест Ярославович** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики предприятия и инвестиций, Национальный университет «Львовская политехника» (ул. Степана Бандеры, 12, Львов, 79013, Украина)

**E-mail:** orest.y.koleshchuk@lpnu.ua

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-8995-5206>

**Researcher ID:** <http://www.researcherid.com/S-4026-2017>

UDC 001.895:658  
JEL: D81; L23; L29; M11; P42; C59

### Koleshchuk O. Ya. Intellectualization of the Conceptual-Strategic Thinking in the Management of a Machine-Building Enterprise Using the Chaos Theory

The article is aimed at studying the process of intellectualization of the conceptual-strategic thinking in the management of machine-building enterprises using the chaos theory in modern economic conditions. It is defined that asymmetry, non-linearity and chaotic environment require strategic management of active, flexible and adaptive intelligent instruments to analyze and respond in a timely manner to internal and external threats and challenges. The art of management consists in the ability to use non-linear, chaotic processes to achieve the goals of a machine-building enterprise. The ability to predict and form the vector directedness of changes, to reveal a destabilization of process is a property of managerial professionalism. The theory of controlled chaos allows us to focus on self-organization of criticality in the potential points of bifurcation from which begins both the destruction of structural ties and the introduction of instant efficient managerial solutions to overcome crisis states. It is defined that the theory of controlled chaos stipulates that in a turbulent world it is impossible to avoid intractable paradoxes. It is also about determining and understanding the factors that condition dynamics, what make it possible to work more accurately on the transformation of any system.

**Keywords:** activities of machine-building enterprises, intellectualization, chaos theory, conceptual-strategic thinking, management.

**Fig.:** 4. **Bibl.:** 12.

**Koleshchuk Orest Ya.** – PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Business Investment, National University «Lviv Polytechnic» (12 Stepana Bandery Str., Lviv, 79013, Ukraine)

**E-mail:** orest.y.koleshchuk@lpnu.ua

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-8995-5206>

**Researcher ID:** <http://www.researcherid.com/S-4026-2017>

**А**симетричність, нелінійність і хаотичність середовища вимагають від стратегічного управління активних, гнучких та адаптивних інтелектуальних інструментів для аналізу і вчасного реагування на внутрішні та зовнішні загрози і виклики.

Мистецтво управління полягає в здатності використовувати нелінійні, хаотичні процеси для досягнення цілей машинобудівного підприємства. Вміння спрогнозувати та сформувані векторну направленість змін, виявити дестабілізацію процесу – це властивість управлінського професіоналізму. Теорія керованого хаосу дозволяє акцентувати увагу на самоорганізації критичності в потенційних точках біфуркації, з яких починається руйнування структурних зв'язків і впровадження миттєвих ефективних управлінських рішень для виходу з кризових станів.

Питаннями використання та впровадження теорії хаосу займалися вітчизняні та зарубіжні науковці, а саме: Ахромеева Т. [1], Лепський В. [3], Малінецький Г. [1; 4], Курдюмов С. [1], Прігожин І. та Стенгерс І. [5], Хакен Г. [11] та інші.

Проте питання використання та впровадження теорії хаосу переважно розглядалося в макроекономічних масштабах, а можливості цієї теорії для розвитку вітчизняних машинобудівних підприємств у сучасних умовах глобалізації економіки є досить актуальним і вимагають подальшого дослідження.

*Метою* статті є дослідження процесу інтелектуалізації концептуально-стратегічного мислення в управлінні машинобудівними підприємствами з використанням теорії хаосу в сучасних умовах господарства.

Створення інноваційної моделі економічної поведінки вітчизняних машинобудівних підприємств у турбулентних умовах господарювання – важке завдання.

Будь-яка система зазнає кризових етапів, які характеризуються тимчасовим переважанням однієї із сил, що призводить до хаосу, який руйнує попередні структури; потім відбувається гармонізація, рівновага відновлюється, але вже в нових, якісно інших станах. Прогнозуючи розвиток системи інноваційної рефлексії з нелінійною динамікою, нестійкою поведінкою, ефектами самоорганізації, наявністю хаотичних режимів та біфуркації, динаміка яких залежить від початкових умов, що робить довгострокове прогнозування складним, необхідно акцентувати увагу на обґрунтуванні використання основних положень теорії хаосу для локального моделювання процесів.

Створення моделі ефективної стратегічної управлінської поведінки – нелегке завдання, адже необхідно змодельувати дії поведінки споживачів та контрагентів, надати можливість процесу самоорганізації вирішувати проблеми, що приведе до створення моделі, яка точно буде відображати реальність. Виходячи з основ теорії хаосу є можливість змодельувати розвиток діяльності машинобудівних під-

приємств, що буде підґрунтям формування «моделі польоту» стратегічного управління інноваційністю підприємств.

Така модель допомагала б розрахувати ймовірність циклів розвитку або занепаду, встановити послідовність проведення тієї чи іншої політики підприємства, вказати на те, які зміни в поведінці можуть привести до більш сприятливого розвитку машинобудівних підприємств.

Поняття «хаос» викликає асоціації з безформністю та чистою випадковістю, яка ускладнює побудову та вирішення концептуальних задач.

Основна ідея Стівена Манна [1; 3; 5] про теорію хаосу полягає в принципах, наведених на *рис. 1*.

Пітер Сенг [3; 5; 11] зазначає, що існує обмежене число таких процесів зворотного зв'язку, які діють на будь-якому підприємстві, та називає їх «прототипами систем». У певному сенсі це організаційні еквіваленти шляхів розвитку теорії хаосу, тобто основні «малюнки» поведінки, які постійно виникають на всіх підприємствах.

Саме систематична, автоматична якість цих процесів пояснює почуття «поза контролем», в якому перебувають багато керівників. Не розуміючи «прототипи систем», вони приймають лише якусь частину проблеми, а не всю її в цілому.

**Н**а вітчизняних машинобудівних підприємствах завдання управлінців полягає в тому, щоб зрозуміти систематичні процеси, які керують людською поведінкою, й ефективно її використовувати. Мистецтво розвитку концептуально-стратегічного мислення при управлінні машинобудівними підприємствами полягає в умінні доходити до сутності проблеми, що полягає в основі змін. Коли управлінці розуміють сутність проблеми та мають концептуально-стратегічне мислення, вони спроможні здійснити інноваційно-координувальні зміни. Відповідно до теорії хаосу невеликі зміни можуть мати значний вплив на фізичні системи. Так, вирішальною концепцією в цій теорії є система «важелів», тобто ідея про те, що невеликі, ефективно продумані дії іноді можуть викликати значні довгоочікувані поліпшення.

Осмислення та використання «важелів» дозволить системі управління підприємством створити таку організацію, що має характеристики, аналогічні складним адаптивним системам. Це високодецентралізована система, в якій при будь-якій кількості процесів прийняття управлінських рішень на різних рівнях зберігається порядок у всій системі та яка постійно адаптується до внутрішніх або зовнішніх змін з урахуванням виявлення прихованої динаміки складних систем.

Парадигми хаосу та критичності пов'язані з виникненням диспропорційності ефектів, що можуть призвести до несподіваних і небажаних результатів, якщо ними не управляти. Теорія хаосу стверджує, що

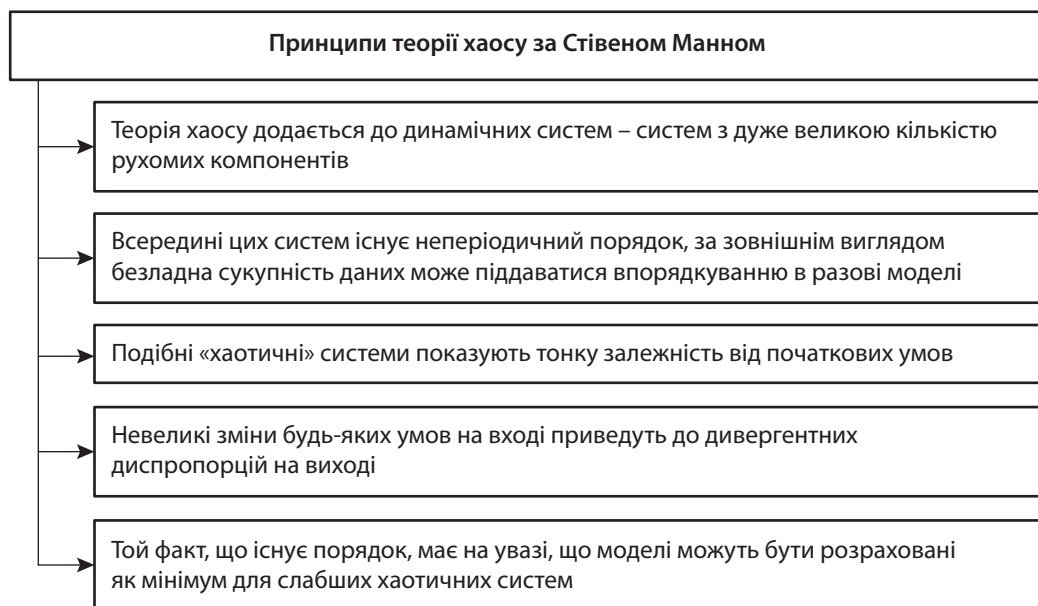


Рис. 1. Принципи теорії хаосу за Стівеном Манном

всякі відхилення закладені в природі складної системи і що вони здатні до самоорганізації, тобто формуються саме динамічною системою. Складна система завжди включає в себе фактори, що виводять її за межі стабільності – в турбулентність та переформування. Відповідно до теорії хаосу внутрішні чинники трансформації завжди більш значущі для системи, ніж зовнішні. Тому всілякі зовнішні санкції, падіння цін на сировинні ресурси не можуть виправдати внутрішню неефективність складної системи та низький рівень управління нею.

**Т**еорія хаосу дозволяє зрозуміти, що доцільно і реально забезпечити не стільки жорсткий порядок і стабільність, скільки м'який (що стимулює розвиток, а не катастрофічні (здатні зруйнувати) зрушення в системі). Іншими словами, краще попередити проблемні моменти й усвідомлено-керовано вирішити їх з мінімальними втратами, ніж чекати, коли вони збільшаться та стануть небезпечно передбачуваними.

Стосовно систем і процесів діяльності машинобудівних підприємств, справжньою метою є формування такого контексту питань безпеки, який спрямований не стільки на досягнення жорсткого порядку та непорушності правил, скільки на забезпечення поступового, а не руйнівного напрямку. Теорія керованого хаосу формує наукові основи та можливості, які дозволяють пояснити та зрозуміти турбулентність і безладність системи існування машинобудівних підприємств, що є підґрунтям для формування модельного ряду альтернативних управлінських рішень на основі інтелектуалізації стратегічного мислення з використанням «теорії хаосу» (рис. 2).

Якою стане система існування машинобудівних підприємств після трансформації, та чи відбудеться

вона взагалі, залежить від вибору системою аттрактора – якогось фактора-інваріанта, що обумовлює цей вибір і виступає орієнтиром для позначення шляху подальшої зміни. Такий вибір відбувається в період проходження системою точки біфуркації (критичний стан системи, при якому система стає нестійкою щодо флуктуацій, і виникає невизначеність: чи стане стан системи хаотичним, або вона перейде на новий, більш диференційований і високий рівень впорядкованості [1; 5; 12]). Число можливих шляхів розвитку системи в такій точці не зводиться до двох (або загинути від зростання ентропії, або знайти яку-небудь іншу єдину траєкторію розвитку), а може бути величезним і обмежуватися тільки числом аттракторів, що сформувалися (частина з них може бути сформована цілеспрямовано) в системі в добіфуркаційний період її існування [1; 3].

Урахування цих факторів дозволяє зробити хаос феноменом, який піддається управлінню. Як наслідок, теорія керованого хаосу набуває інструментального характеру. Чітка репрезентація реальності, яка є і яка має бути сформована, дозволяє не просто погодити цілі із засобами, а й пов'язати їх зі стратегічними викликами та сформувані більш дієздатні принципи стратегії управління інноваційністю підприємств.

**Р**озглянемо поведінку системи інноваційної рефлексії з використанням теорії хаосу в полярній системі координат, де числа 0,2; 0,37; 0,63; 0,8; 1 (шкала Харрінгтона) відповідають точкам на площині  $(1; 2\pi/5)$ ,  $(1; 4\pi/5)$ ,  $(1; 6\pi/5)$ ,  $(1; 8\pi/5)$ ,  $(1; 2\pi)$ , де перша координата – радіус, друга – кут. Початкова стартова точка може бути де завгодно, але відобразатиме нульову гіпотезу. Вважаючи, що часткові показники враховують 80% впливу всіх факторів, рухатимемо отримані точки від початкової на відстань, що рівна  $4/5$  до

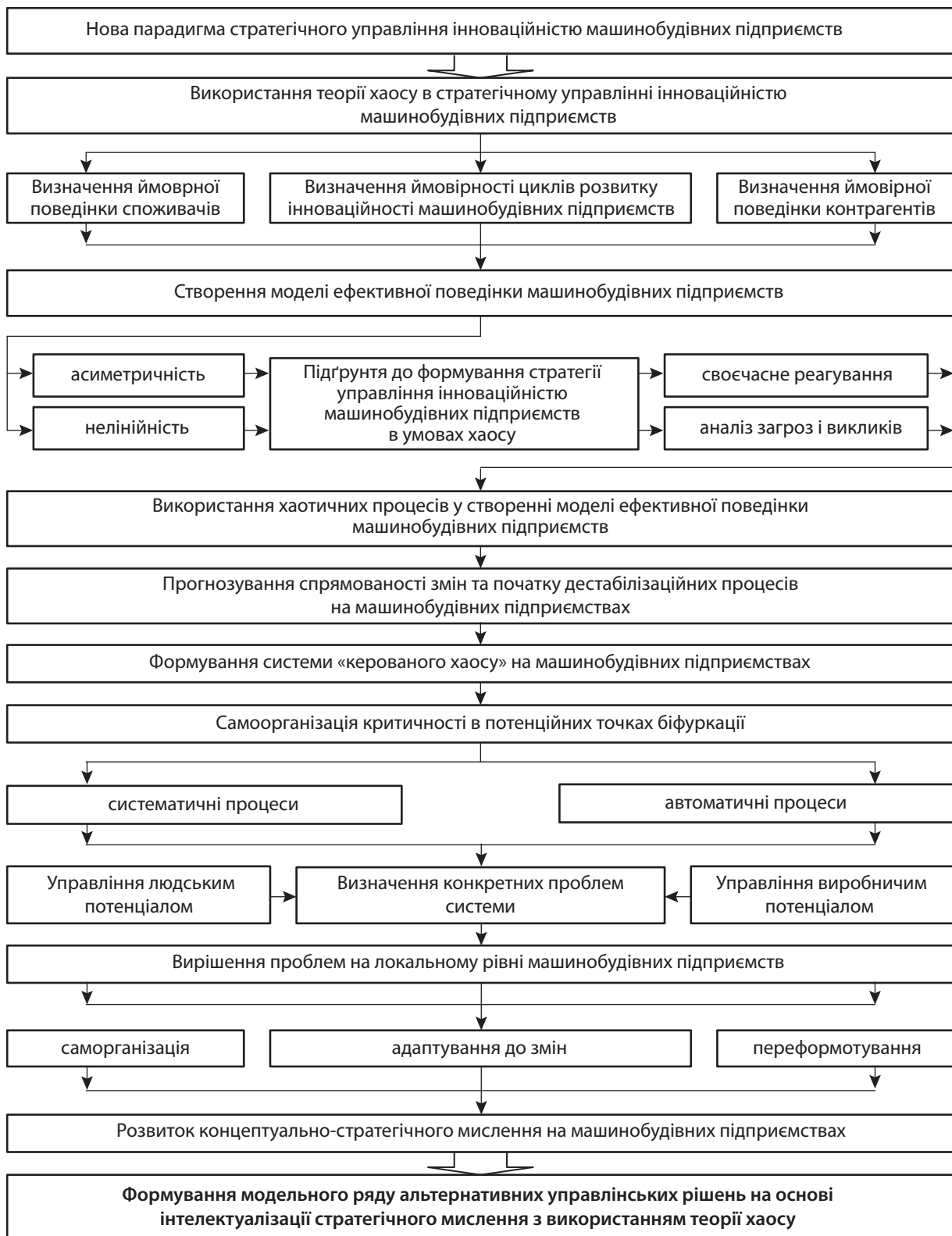
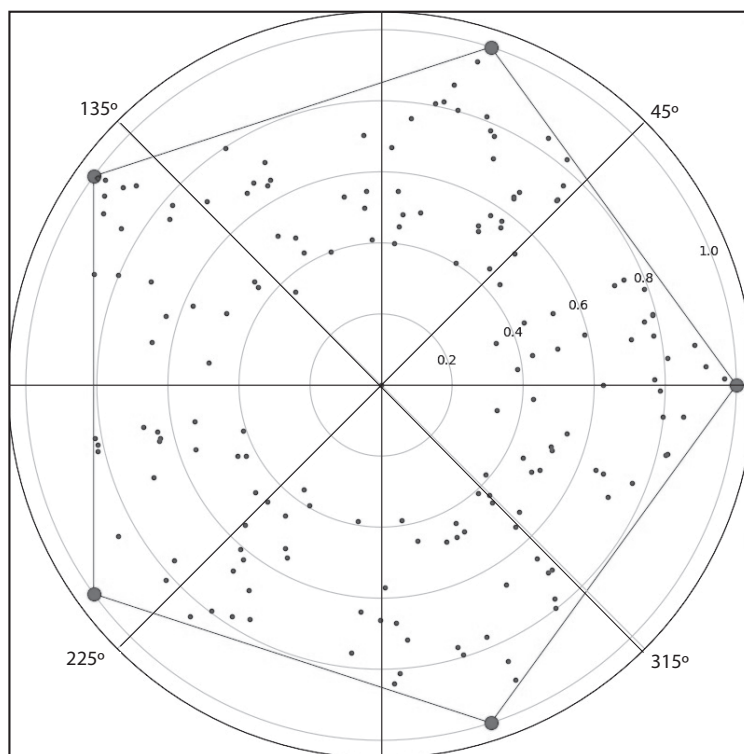


Рис. 2. Схема формування модельного ряду альтернативних управлінських рішень на основі інтелектуалізації стратегічного мислення з використанням теорії хаосу

кожної з вершин п'ятикутника. Повторюючи ітерації руху від попередньої точки по фактичних даних за заданим правилом, отримуємо 160 точок (рис. 3).

Продовжимо процес за допомогою випадкового генератора чисел, що генерує числа від 0 до 1. Знаходимо вісім показників складових комплексної

діагностики інноваційної рефлексії машинобудівних підприємств і отримуємо якісний вимір загальних інтегральних показників ступеня інноваційної рефлексії машинобудівних підприємств за методом Харрінгтона (середня геометрична). При кількості ітерацій більше 10000 побачимо самоподібну фігуру-

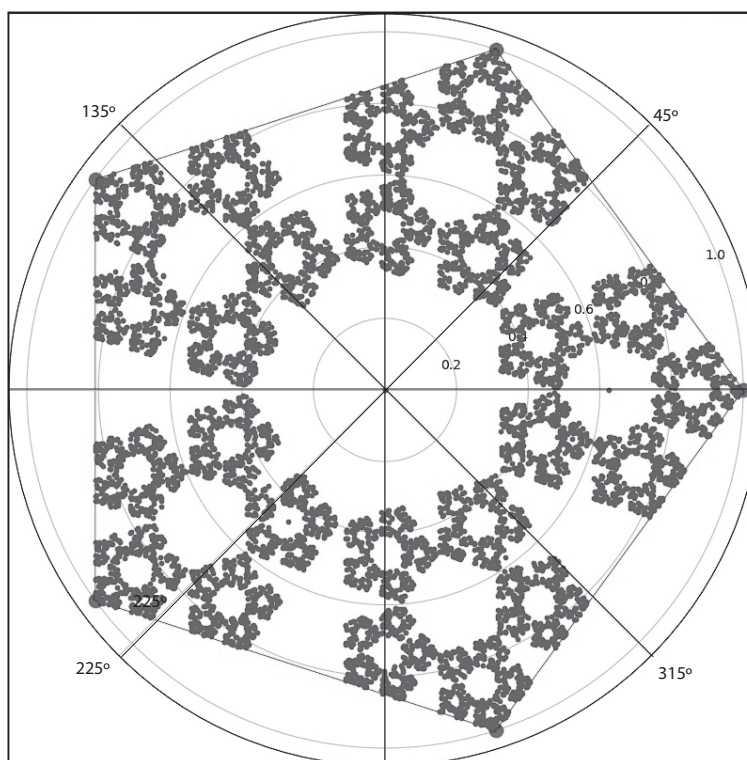


**Рис. 3. Положення точок фактичних загальних інтегральних показників ступеня інноваційної рефлексії машинобудівних підприємств у полярній системі координат**

атрактор, фрактал (рис. 4), де чітко виділені області, які оминули всі точки.

Таким чином, отримуємо області, де неможливе існування інтегральних показників ступеня інноваційної рефлексії при будь-яких композиціях частко-

вих факторів. Зокрема, прогнозовані значення оминають діапазони-радіуси від 0 до 0,28; значення, що знаходяться всередині кутів  $(32 + \pi/5)$  градусів з вершинами 0,41 (тобто в декартовій системі координат точки з діапазону від 0,53 до 0,58 та від 0,75 до 1).



**Рис. 4. Фігура-атрактор положення ймовірних прогнозованих загальних інтегральних показників ступеня інноваційної рефлексії машинобудівних підприємств у полярній системі координат**

Це дасть змогу враховувати ймовірний стан ступеня інноваційної рефлексії при прийнятті управлінських рішень щодо напрямів розвитку машинобудівних підприємств.

## ВИСНОВКИ

Таким чином, за результатами проведеного дослідження можна стверджувати, що теорія керованого хаосу орієнтує на те, що в турбулентному світі неможливо уникнути нерозв'язних парадоксів. Мова також йде про встановлення та розуміння чинників, які обумовлюють динаміку, що дозволить точніше працювати над трансформацією будь-якої системи.

Теорія хаосу дає нові основи та принципи концептуально-стратегічного мислення, що забезпечує переваги в усьому можливому спектрі її застосування в діяльності машинобудівних підприємств.

Можливості теорії хаосу дозволяють перейти на більш високий рівень її розуміння: від спостережуваного та неконтрольованого хаосу – до керованого. Справжня цінність теорії хаосу знаходиться на вищому рівні – у сфері світогляду та концептуально-стратегічного мислення. Теорія хаосу змінює підходи і методи, за допомогою яких можна розглядати весь спектр взаємодій і формування розвитку концептуально-стратегічного мислення при управлінні машинобудівними підприємствами. ■

## ЛІТЕРАТУРА

- 1. Ахромеева Т. С., Курдюмов С. П., Малинецкий Г. Г.** Структуры и хаос в нелинейных средах. М. : Физматлит, 2007. 488 с.
- 2. Буданов В. Г.** Онтологии трансформации социальной реальности эпохи перемен // Междисциплинарные исследования: постнеклассический подход / Под ред. В. Г. Буданова. М. : Макс-Пресс, 2011. С. 3–34.
- 3. Лепский В. Е.** Субъектно-ориентированный подход к инновационному развитию. М. : Когито-Центр, 2009. 208 с.
- 4. Малинецкий Г. Г.** Хаос. Тупики, парадоксы, надежды. *Компьютерра*. 1998. № 47. С. 25–26.
- 5. Пригожин И., Стенгерс И.** Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой / пер. с англ. М. : Прогресс, 1986. 432 с.
- 6. Пророк В.** Теория хаоса и теория сетей – новые подходы к моделированию политической системы. *PolitBook*. 2016. № 1. С. 83–91. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-haosa-i-teoriya-setey-novye-podhody-k-modelirovaniyu-politicheskoy-sistemy/viewer>
- 7. Прохорова В. В.** Особенности процессу формирования та реалізації управління економічним розвитком підприємств // Актуальні проблеми соціально-орієнтованої економіки : кол. моногр. за ред. Прохорової В. В. Харків : Смуґаста типографія, 2017. С. 228–238.
- 8. Прохорова В. В., Чобіток В. І.** Управління потенціалом конкурентоспроможності підприємств на засадах контролінгу : монографія. Харків : Українська інженерно-педагогічна академія, 2012. 278 с.
- 9. Талеб Н. Н.** Антихрупкость. Как извлечь выгоду из хаоса / пер. с англ. Н. Караева. М. : КоЛибри, 2014. 768 с.
- 10.** Философия экономики : учеб пособие / отв. ред. С. В. Сняков. Киев : Альтерпрес, 2002. 384 с.
- 11. Хакен Г.** Синергетика. Иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах / пер. с англ. М. : Мир, 1985. 423 с.
- 12.** [https://uk.wikipedia.org/wiki/Точка\\_біфуркації](https://uk.wikipedia.org/wiki/Точка_біфуркації)

## REFERENCES

Akhromeyeva, T. S., Kurdyumov, S. P., and Malinetskiy, G. G. *Struktury i khaos v nelineynykh sredakh* [Structures and Chaos in Nonlinear Media]. Moscow: Fizmatlit, 2007.

Budanov, V. G. "Ontologii transformatsii sotsialnoy realnosti epokhi peremen" [Ontologies of Transformation of Social Reality of the era of Change]. In *Mezhdistsiplinarnyye issledovaniya: postneklassicheskiy podkhod*, 3-34. Moscow: Maks-Press, 2011.

*Filosofiya ekonomiki* [Philosophy of Economics]. Kyiv: Alterpres, 2002.

Haken, G. *Sinergetika. Ierarkhii neustoychivostey v samoorganizuyushchikhsya sistemakh i ustroystvakh* [Synergetics. Hierarchies of Instabilities in Self-organizing Systems and Devices]. Moscow: Mir, 1985.

Lepskiy, V. Ye. *Subektno-orientirovanny podkhod k innovatsionnomu razvitiyu* [Subject-oriented Approach to Innovative Development]. Moscow: Kogito-Tsentr, 2009.

Malinetskiy, G. G. "Khaos. Tupiki, paradoksy, nadezhdy" [Chaos. Dead Ends, Paradoxes, Hopes]. *Kompyuterra*, no. 47 (1998): 25-26.

Prigozhin, I., and Stengers, I. *Poryadok iz khaosa: Novyy dialog cheloveka s prirodoy* [Order out of Chaos: A New Dialogue between Man and Nature]. Moscow: Progress, 1986.

Prokhorova, V. V. "Osoblyvosti protsesu formuvannya ta realizatsii upravlinnia ekonomichnym rozvytkom pidpriemstv" [Features of the Process of Formation and Implementation of Management of Economic Development of Enterprises]. In *Aktualni problemy sotsialno-orientovanoi ekonomiky*, 228-238. Kharkiv: Smuhasta typohrafiya, 2017.

Prokhorova, V. V., and Chobitok, V. I. *Upravlinnia potentsialom konkurentospromozhnosti pidpriemstv na zasadakh kontrolinhu* [Management of the Potential of Competitiveness of Enterprises on the Basis of Controlling]. Kharkiv: Ukrainka inzhenerno-pedahohichna akademiia, 2012.

Prorok, V. "Teoriya khaosa i teoriya setey - novyye podhody k modelirovaniyu politicheskoy sistemy" [Theory of Chaos and Network Theory - New Approaches to Modeling Political System]. *PolitBook*. 2016. <https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-haosa-i-teoriya-setey-novye-podhody-k-modelirovaniyu-politicheskoy-sistemy/viewer>

Taleb, N. N. *Antikhrupkost. Kak izvlech vygodu iz khaosa* [Anti-fragility. How to Capitalize on Chaos]. Moscow: KoLibri, 2014.

[https://uk.wikipedia.org/wiki/Точка\\_біфуркації](https://uk.wikipedia.org/wiki/Точка_біфуркації)