

A. З. КОРЕЙБА, П. О. ТЕСЛЕНКО

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ САМООРГАНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У БІОЛОГІЇ ТА ПРОЄКТНОМУ УПРАВЛІННІ

Бджолиний рій, колонія термітів, мурашник, міцелії – це тільки декілька біологічних систем які існують в природі мільйони років, виживають та еволюціонують. Всі вище перелічені біологічні системи поєднує одне поняття - поняття самоорганізації. Еволюційні процеси, які відбуваються в даних біологічних системах, вивчаються десятки років різними вченими. Дана стаття аналізує схожість процесів самоорганізації у біологічних системах та проєктних командах. Актуальність теми полягає у важливості переосмислення процесів самоорганізації в проєктних командах та у побудові нової структури для подальшого розвитку понять самонавчання та самоменеджменту. Як відомо, ключовим ресурсом розвитку суспільства та економіки виступає саме людський ресурс, який не завжди систематично може керуватися під наглядом керівника. Самоорганізація виступає важливим аспектом життя команди у нашому майбутньому, саме через мобільність функцій. Цей процес охарактеризовується вмінням раціонально організувати роботу, як свою, так і роботу підлеглих команд. Таким чином, ефективно спроектована система самоменеджменту, що враховує специфіку роботи організації і поточну економічну ситуацію, вважається одним з ключових факторів, що сприяють досягненню поставлених організацією цілей. Новий погляд на структури синергетичного рівня, які були закладені законами фізики та природи, дозволять розробити та встановити нові парадигми у процесах самоорганізації та самоменеджменту.

Ключові слова: самоорганізація, синергетика, біологічні чинники, розвиток, проєкти, управління проєктами.

A. KOREIBA, P. TESLENKO

COMPARATIVE ANALYSIS OF SELF-ORGANIZING PROCESSES IN BIOLOGY AND PROJECT MANAGEMENT

A bee swarm, termite colony, anthill, mycelia are just a few biological systems that exist in nature for millions of years, survive and evolve. All the biological systems listed above are united by one concept - the concept of self-organization. Evolutionary processes occurring in these biological systems have been studied for decades by various scientists. This article analyzes the similarity of self-organization processes in biological systems and project teams. The relevance of the topic lies in the importance of rethinking the processes of self-organization in project teams and in building a new structure for the further development of the concepts of self-learning and self-management. As you know, the key resource for the development of society and the economy is the human resource, which cannot always be systematically managed under the supervision of the manager. Self-organization is an important aspect of team life in our future, precisely because of the mobility of functions. This process is characterized by the ability to rationally organize work, both one's own and the work of subordinate teams. Thereby, an effectively designed system of self-management, which takes into account the specifics of the organization's work and the current economic situation, is considered one of the key factors contributing to the achievement of the goals set by the organization. A new look at the structures of the synergetic level, which were established by the laws of physics and nature, will allow us to develop and establish new paradigms in the processes of self-organization and self-management.

Keywords: self-organization, synergetics, biological factors, development, project, project management.

Вступ. Поняття самоорганізації, як парадигми багатьох компонентів розвитку і становлення суспільства зароджує питання переносу досвіду самоуправління з біологічного світу до світу людської практики. Ідеї самоорганізації та синергетики в останні п'ятдесят років набули масштабного резонансу в Східній Європі і викликали бурхливий розвиток досліджень. У даному контексті побачити вагому соціально-економічну складову у вивченні даного питання є доволі простою задачею. З наукового погляду ідеї теорії самоорганізації і особливо синергетики у найзагальнішому сенсі у Східній Європі впали на винятково благодатний ґрунт.

Що з погляду природничих наук ми розуміємо під процесами самоорганізації? Беручи за основи розуміння даних понять праці Р. Фейстела і В. Ебелінга, розглядається протилежність нормальним процесам, які демонструють тенденцію до розсіювання енергії, чи наростання хаосу [1]. Категорією нормального процесу очевидно буде виступати спонтанне формування та переміщення піщаних дюн та морських хвиль на пляжі. Різницю впливів можна прослідити, якщо зіставити поняття будівництва людиною замків із піску як категорію зовнішньої організації та процес самоорганізації у

прикладі природнього переміщення піску під впливом енергії води. Саме процес, коли пісок під впливом вітру та води, «сам по собі», без будь-якого наміру або плану, перетворюється на дюни, складається в різні візерунки і коли на поверхні моря утворюються високі хвилі та буруни.

Темпоральна логіка (англ. temporal logic), що враховує причиннонаслідкові зв'язки в умовах часу, дозволяє досліджувати співвідношення між порядком і хаосом, гармонією і дисгармонією. У результаті її застосування стає все більш очевидним, що для більшості людських цілей найбільш корисним є ступінь хаосу, який постійно змінюється і не є сталим [2].

Процеси самоорганізації переслідують нас абсолютно всюди і це виносить дані категорії на іншій рівень постановки питань, наприклад: як ми можемо використати це у просторі проєктного управління?

Метою статті є окреслення категорій самоорганізації у контексті біологічному та контексті проєктного управління на основі порівняльного аналізу даних категорій.

Поняття самоорганізації у розрізі біологічних процесів. Питання про виникнення з простого

складного вважається в науці одним з найскладніших. Лише у другій половині XX ст. наука стала освоювати складні системи теоретично. У зв'язку з цим з'явилася особлива наука, синергетика, теорія самоорганізації складних систем. Термін «синергетика» ввів у науковий обіг англійський фізіолог Ч.С. Шеррінгтон більше ста років тому. На відміну від більшості нових наук, що виникали, як правило, на стику двох раніше існуючих і характеризуються проникненням методу однієї науки в параметри іншої, синергетика виникає, спираючись не на граничні, а на внутрішні точки різних наук, з якими вона має ненульові перетини: вони вивчаються синергетикою в системах, режимах і станах, в свою чергу фізик, біолог, хімік і математик бачать свій матеріал, і кожен з них, застосовуючи методи своєї науки, збагачує загальний запас ідей і методів даної науки.

Головною заслугою синергетики вважається відкриття нею процесів самоорганізації та кооперації в природі – це крок вперед у пізнанні світу. Самоорганізація проявляється на рівні живої клітини, тканин, утворених з клітин, на рівні органів, систем органів, що виконують певні функції організму, і, нарешті, всього організму в цілому. Не тільки одного організму, а й усієї популяції в цілому. Як приклад можна привести регулювання чисельності популяції у тварин. При надмірному збільшенні популяції спостерігається ослаблення особин через брак їжі, появи хвороб, хижаків та інших факторів, які регулюють чисельність, доводячи її до оптимального розміру [3].

При викладі статистичних закономірностей окреслювалось те, що у природі будь-яка замкнута макроскопічна система, це – система, що не обмінюється з навколишнім середовищем речовиною та енергією, з часом еволюціонує до стану статистичної рівноваги (про неї також говорять як про термодинамічну або теплову рівновагу), коли макроскопічні фізичні величини з великою відносною точністю дорівнюють своїм середнім значенням. Отже, у системі статистичної рівноваги відсутні будь-які макроскопічні структури. Тобто, цей стан невпорядкований, хаотичний. Замкнуті системи завжди еволюціонують до хаосу – стану, де повністю відсутній будь-який регулярний рух і регулярні структури. Причиною цього є те, що стан статистичної рівноваги є найімовірнішим із усіх різних станів системи. Як згадувалося, мірою безладу стану системи є фізична величина, звана ентропією. Отже, еволюція макроскопічної системи у стан статистичної рівноваги пов'язана з законом зростання ентропії замкнутої системи. Як здається, закон зростання ентропії стверджує, що у природі повинні існувати лише процеси, у яких відбувається руйнація упорядкованих структур і від порядку до хаосу. Такі процеси справді спостерігаються у природі, можна навести чимало прикладів. Крапля чорнила, що потрапила у воду, поступово розчиняється в усьому обсязі води, тому замість початкової структури (краплі) утворюється однорідна безструктурна суміш. Гірські породи під впливом вітру, вологи та

температури руйнуються, і рельєф місцевості вирівнюється. Ударна хвиля (упорядкована в часі структура), що утворюється в результаті електричного розряду – блискавки (а також в результаті пострілу або вибуху), в міру поширення розмивається і замість різкої бавовни поблизу розряду ми чуємо гучний гуркіт на великій відстані від нього. Береги штучних водосховищ поступово розмиваються, а замість первісних островів утворюються мілини [3]. Прикладом також можуть слугувати процеси знищення пожежами ділянок лісів.

Однак поряд з такими процесами в природі існують і протилежні їм, а саме процеси, пов'язані з утворенням хаосових структур. Такі процеси називають також процесами самоорганізації. Найбільш виразно та наочно такі явища демонструє жива природа. З насіння, посадженого в землю може вирости велика рослина зі складною структурою (ствол, гілки, листя, квіти) і вся величезна (порівняно з первісним насінням) маса цієї рослини утворюється з безструктурної речовини (вода, вуглекислий газ, елементи ґрунту). На перший погляд такі процеси настільки відрізняються від процесів у неживій природі, де здебільшого виявляються процеси руйнування структур, що тривалий час існувала думка про непридатність законів фізики до опису живої природи [4]. Тим не менш, більш пильний погляд дає чимало прикладів процесів самоорганізації в неживій природі.

У неживій природі ми також бачимо принципи самоорганізації на всіх рівнях. На мікрорівнях це виявляється в законах, за якими існують елементарні частинки, атоми і молекули, за якими вони взаємодіють і створюють складні структури матерії. Хімічні реакції – це процеси самоорганізації на атомно-молекулярному рівні. На макрорівнях самоорганізація проявляється в законах виникнення, розвитку та взаємодії планет, зірок, галактик та інших космічних утворень. І, нарешті, самий вищий рівень самоорганізації – це сукупність всіх законів і сил, які забезпечують еволюцію.

У 1900 р. була опублікована стаття Ч. Бенара з фотографією структури, що на вигляд нагадувала бджолині стільники. Ця структура утворилася в ртуті, налитій у плоску широку посудину, що підігривається знизу, після того, як перепад температури між верхнім і нижнім шаром рідини перевищив деяке критичне значення. Весь шар ртуті (те саме відбувається і з іншою в'язкою рідиною, наприклад, олією) розпадався на однакові вертикальні шестигранні призми з певним співвідношенням між стороною і висотою – осередки Бенара. У центральній області призми рідина піднімається, а поблизу вертикальних граней опускається. У поверхневому шарі рідина розтікається від центру до країв, у придонному – від меж призм до центру. Порівняно з однорідним станом такі конвективні осередки, очевидно, є високоорганізованою структурою [5].

Прикладами утворення структур є також так звані автоколивання. Звукові автоколивання виникають у смичкових та деяких духових

інструментах, коли рівномірний (безструктурний за часом) рух смичка або струменя повітря призводять до виникнення періодичної хвилі (те, що звуки виробляє жива людина не є принциповим, завивання вітру також є подібними автоколюваннями). Електричні або електромагнітні автоколювання утворюються в генераторах електричних сигналів, що використовуються в радіо, телебаченні, комп'ютерах, а також оптичних квантових генераторах. Також автоколювання в механічному годиннику, взагалі кажучи, мимоволі не виникають, однак, за відповідних умов, наприклад, якщо годинник-ходик помістити на вітрі, така автогенерація стає можливою [6].

Звісно, автоколювання притаманні, як неживої природі, так і живій. У живій природі вони відбуваються як на рівні організму – биття серця, періодичне мимовільне скорочення м'язів і т.д., так і на більш високому рівні, наприклад на рівні біогеоценозу. Прикладом є синхронні колювання популяцій кроликів та рисів, що спостерігалися, зокрема, протягом 100 років у Канаді [6].

Таким чином, процеси самоорганізації є досить типовою властивістю нашого світу, а отже повинні підкорятися і деяким загальним законам. Це означає, що математичні рівняння, що описують ці процеси, повинні мати щось спільне. Однак до останнього часу дослідження таких завдань було утруднене через надзвичайну складність відповідних рівнянь. І навіть у тому випадку, коли вихідні рівняння виглядають просто, отримати їх рішення, що описують процеси самоорганізації (наприклад, утворення вихорів у рідині, що рухається), часто є непосильним завданням. Ось що пише лауреат Нобелівської премії з фізики Р. Фейнман [6]: «У найпростішій формі завдання таке: пропустимо через дуже довгу трубку на великій швидкості воду. Постає питання: який потрібно тиск, щоб прогнати крізь трубку цю кількість води? І ніхто, ґрунтуючись лише на первинних законах та на властивостях самої води, не вміє відповісти на це питання. Якщо вода тече неквапливо або коли сочиться в'язка жижа на кшталт меду, то ми чудово все вміємо. Відповідь ви можете знайти, наприклад, у будь-якому підручнику. А ось зі справжньою, мокрою водою, що бризкає зі шланга, впоратися ми не в змозі».

Тим не менш, останнім часом вчені починають активно досліджувати такі завдання, що, зокрема, пояснюється їхньою важливістю через універсальний характер. І хоча успіхи в цьому напрямку більш ніж скромні в порівнянні, наприклад, з дослідженнями у фізиці мікросвіту, багато якісних особливостей такого роду завдань стають зрозумілими. Відповідний науковий напрямок утворив нову галузь, для якої Г. Хакен (1973 р.) запропонував назву синергетика [3]. Предметом цієї нової галузі науки було названо вивчення загальних принципів функціонування систем, у яких з хаотичних станів мимоволі виникають упорядковані просторові, тимчасові та просторово-часові структури. Синергетика покликана побудувати фізичну модель цих процесів і підібрати їх опису адекватний математичний апарат

Самоорганізація – це основний закон природи, це – механізм управління процесами, що відбуваються на всіх рівнях, спрямований на виникнення і підтримку процесів, пов'язаних з утворенням нових більш високоорганізованих форм і структур, передбачених еволюцією, і придушенням процесів, які знаходяться в стороні від еволюції, протидіють їй. Всі ці сили і закони, механізми управління, закладені в природі, не мають сенсу, якщо спочатку розвиток всього Всесвіту випадковий, не має Вищої Меті і не забезпечує системність [3].

Самоорганізація виникає не завжди і не скрізь; їй потрібні особливі умови [7, 8, 9]. У синергетичній системі утворення морських хвиль здійснюється в умовах сильного вітру. Вітер та хвилі забезпечують енергію для створення цих форм. Якщо немає вітру та море спокійне, нічого не відбувається. Секрет самоорганізації полягає в тому, що піщані форми, які ми спостерігаємо в дюнах і на мілководді, як і структури морської поверхні, не задаються структурами вітру. Останній є лише постачальником енергії. Конкретна форма піску чи хвиль не закладена ні у формі, ні у структурі молекул води, ні у структурі повітря чи піску. Дане явище описується гідродинамічними рівняннями, визначальною динамікою руху. Хоча в деяких випадках ці природні патерни можна прорахувати, вони в жодному разі не є тривіально визначеними. Часами вони навіть порушують базові симетрії. Загалом, можна сказати лише те, що як необхідна умова синергетика вимагає наявності надкритичної відстані від термодинамічної рівноваги та забезпечення високоякісної енергії. Система має бути забезпечена цінною енергією, а марна енергія має бути видалена. Цінною з погляду фізики є механічна та електрична енергія, а також теплота високої температури; марна в цьому сенсі теплота, що має температуру навколишнього середовища [8, 9].

Жива природа з позиції синергетики розглядається як найвищий прояв процесів самоорганізації, що відбуваються в природі. Раннє зародження життя на Землі є підтвердженням ідеї про те, що життя є результатом спонтанної самоорганізації, що протікає за сприятливих умов (хоча кількісної концепції тут ще немає). Уявлення про процеси самоорганізації в живій природі дають багато прикладів. Для біології важливе значення мають автокаталітичні реакції, особливістю яких є те, що для отримання (синтезу) певної речовини потрібна присутність реакції тієї ж речовини. Молекулярна біологія, розкривши деталі ланцюгів метаболічних реакцій, встановила логіку регулювання, інгібування та активації каталітичної функції ферментів, пов'язаних з критичними стадіями метаболічних ланцюгів, що сприяло виявленню на мікроскопічному рівні основ нестійкостей, що відбуваються в сильно нерівноважних умовах.

Прикладом самоорганізації в біологічній системі, в якій важлива роль належить біологічному годиннику, є утворення колоній у колективних амеб [10]. Амеби, вийшовши зі спор, ростуть і

розмножуються як одноклітинні організми доти, доки їжі достатньо. Коли запаси їжі виснажуються, відтворення у амеб припиняється і настає проміжна фаза. До кінця цієї фази (що триває близько 8 годин) амеби сповзаються і утворюють навколо клітин, що виконують функції центрів агрегації, багатоклітинну колонію, що функціонує як єдиний організм. Утворення багатоклітинних колоній здійснюється під впливом хемотаксичних сигналів (хемотаксис – рух мікроорганізмів, рослин, тварин та окремих клітин у вигляді сперматозоїдів, лейкоцитів тощо під впливом хімічних речовин), що випускаються даними центрами. Далі колонія мігрує, доки не виявить нову ділянку з їжею. У цьому місці клітини диференціюються і утворюють стебло, що несе безліч суперечок. У разі утворення колоній амеб це є виникненням порядку через флуктуацію. А саме виникнення центру тяжіння – сигнал про втрату стійкості (вичерпання запасів їжі). Також виникнення центру тяжіння – свідчення випадкового характеру флуктуації (оскільки будь-яка амеба може почати випускати хімічні сигнали про нестачу їжі). Отже, посилення флуктуації організує середовище.

Інший приклад посилення флуктуацій, що передують утворенню нової структури, - процес самоорганізації у популяції комах. В експерименті личинки розподіляються випадковим чином. Їхнє скупчення здійснюється під впливом двох конкуруючих факторів: їх випадкових рухів та реакції на феромон (хімічна речовина, що синтезується личинками). Личинки випускають феромонові сигнали із частотою, що залежить від ступеня насичення личинок. Феромон поширюється у просторі на всі боки. Личинки переміщуються у напрямі, де концентрація феромону вище. Подібна реакція є автокаталітичною, бо скупчення личинок посилює привабливість даної області простору. Чим вища в цій області щільність личинок, тим вища концентрація феромону і тим сильніше прагнення личинок повзти у місце їх скупчень. Експеримент свідчить про те, що щільність популяції личинок визначає і швидкість, і ефективність процесу самоорганізації (кількість личинок у скупченні на кінцевому етапі): при більшій щільності скупчення виникає і зростає швидше, при малій щільності стійке скупчення не утворюється [10].

Ще один приклад самоорганізації – перший етап побудови термітами термітника [7]. На першій стадії будівництва поведінка термітів зовні безладна – терміти принесені грудочки землі розкидають безладно, але при цьому кожен грудочок просочують гормоном, що привертає увагу інших термітів. У цій ситуації початковою флуктуацією виступає дещо більша концентрація грудочок землі, що виникає в якійсь точці області проживання термітів. Залучені більшою концентрацією гормону, терміти збільшують свою щільність у цій точці. Це призводить до зростання флуктуації. Число термітів навколо цієї точки збільшується, що зумовлює збільшення ймовірності скидання термітами грудочок землі на околиці точки, що, своєю чергою, збільшує концентрацію у цій галузі гормону. Внаслідок цього

першим етапом будівництва термітника є спорудження його опор, відстань між якими визначається радіусом поширення гормону. Еволюційні процеси характеризуються поступовими кількісними і якісними змінами, а революційні процеси – стрибкоподібним переходом від одного стану системи до іншого [11].

У живій природі – самоорганізація типовий процес, бо саме життя є результатом самоорганізації неживої матерії. Живі організми сильно нерівноважні та відкриті, вільно споживають речовину та енергію з навколишнього середовища. Також до процесів самоорганізації відноситься утворення (динаміка) популяцій та екосистем (біогеоценозів). Людський мозок разом із процесами мислення та творчості, у тому числі й інтуїтивно-несвідомого, також розглядається як система, що самоорганізується.

Теорія самоорганізації у проектному управлінні та управлінні командою. Проаналізуємо роль ідей синергетики щодо самоорганізації стосовно сфери або системи свідомості особистості. Спинимось на механізмі формування чинника активності – соціогенній потребі, яка є складовою мотиваційної сфери свідомості і за регулятивно-детерміністською концепцією задовольняється матеріальними або інформаційно-ідеальними цінностями середовища. З позиції синергетики початок самоорганізації сфери свідомості починається з інформаційного зародка усвідомленого пошуку матеріальної або інформаційно-ідеальної цінності для задоволення певної потреби, яким є цілепокладання [5].

Сучасна теорія організації розвивається у трьох напрямках: ситуативний підхід до розгляду проблем організації, екологічний підхід, підхід організаційного навчання.

Ситуативний підхід заснований на визнанні того, що в організаційній діяльності не має єдиного правильного шляху [12]. Екологічний підхід стверджує, що серед організацій "виживає найбільш пристосована", діє процес природного відбору і заміни організацій. Підхід організаційного навчання заснований на визнанні двох видів навчання: першого порядку – по "одинарній петлі" і другого порядку – по "подвійній петлі". Відмінність між цими видами навчання стосовно організації полягає в тому, що навчання по "одинарній петлі" – це звичайне для будь-якої організації обов'язкове навчання персоналу, воно підвищує здатність організації досягати поставлених цілей, а навчання по "подвійній петлі" – це організований і свідомо керований процес самонавчання в організації, який зумовлює повне переосмислення досвіду організації (переоцінку її організаційних цілей, цінностей, переконань) та її навчання за допомогою цього процесу. Ознаками "самонавчальної організації" є гнучка і максимально плоска організаційна структура, партисипативний і повчальний підходи при виробленні організаційної стратегії, гнучкість системи винагород; доступність і вільний обмін інформацією й досвідом між усіма членами організації; орієнтація на освоєння досвіду

інших компаній; сприятливий для навчання і розвитку персоналу клімат.

Під технологією самоорганізації у проєктах розуміється взаємопов'язана сукупність норм і правил, інструментів та дій, що використовуються з метою забезпечення процесів саморегулювання, самонавчання та самоорганізації команди, як елемента метатехнології здійснення проєкту. Команду проєкту можна розуміти як систему, що наділена певними характеристиками. В цьому випадку, як підхід до побудови життєвого циклу команди можна використовувати основні положення теорії систем, що мають механізм самоорганізації [13]. Під системами, що мають механізм самоорганізації, розуміються відкриті системи, в яких відбувається (або стався) спонтанний процес упорядкування, обумовлений властивостями елементів самої системи. У цьому випадку під самоорганізацією розуміється цілеспрямований процес, в ході якого створюється, відтворюється або вдосконалюється організація складної динамічної системи [14]. Під цим розуміється цілеспрямований динамічний процес самостійного прийняття рішень та здійснення дій, що дозволяє зробити раціональний вибір з безлічі варіантів рішень та дій та провести відповідне коригування ходу проєкту. У цьому випадку доцільно ідентифікувати проєктну команду як систему, визначити необхідні та достатні умови її самоорганізації, а також визначити сферу застосування життєвого циклу у проєктній діяльності.

Проєкт, як система, набуває риси доцільності, поступової адаптації, опановувати розмаїття станів. Під доцільністю в цьому випадку розуміється загальна характеристика поведінки складних динамічних систем, що описує орієнтацію системи на досягнення цілей та отримання певних результатів. Метою системи, що самоорганізується, є модель «бажаного майбутнього», а в рамках саме проєктної команди – досягнення запланованих цілей та отримання очікуваних результатів проєкту, як результатів свідомої діяльності всієї команди. Таким чином функціонування будь-якої системи, що самоорганізується, обумовлено її відносинами із зовнішнім середовищем і реакціями пристосування до змін у ньому. Адаптивна система повинна виконувати свої функції найбільш ефективним шляхом в залежності від стану навколишнього середовища. Унікальною властивістю системи, що самоорганізується, є зміна (коригування) її структури та функцій, адекватних змінам зовнішнього середовища. Адаптація команди відбувається за рахунок зміни взаємозв'язків між її елементами та коригування її управлінських функцій з метою виконання проєкту найбільш економічним шляхом. Розмаїття станів проєктної команди обумовлюється численністю її елементів, що мають різну природу (людську, соціальну, технічну, тощо) та наявністю різних як вимірюваних, так і невимірюваних явних та неявних зв'язків між ними. Цілісність проєкту, як системи, проявляється у виникненні нових інтегративних якостей, не властивих її компонентам.

Тобто, властивості команди є сумою властивостей її елементів, які самостійно підтримують і формують цілісність структури. Такий прояв називається синергією команди проєкту [15, 16].

Концепція самоменеджменту М. Вудкока і Д. Френсіса [17] побудована на ідеї обмежень. Під обмеженнями автори розуміють чинники, які стримують потенціал, результати роботи організації та групи індивідів. Щоб провести прискорений саморозвиток, треба вивчити, усвідомити і подолати обмеження, які перешкоджають успіху й особистому зростанню. Концепція обмежень дає змогу виконувати всебічну перевірку наявних здібностей і пошуку реальних шляхів розвитку особистих і ділових якостей. До головних обмежень, за якими необхідно оцінювати менеджера, належать: невміння керувати собою та впливати на людей, розмиті особисті цінності, неясні та нечіткі особисті цілі, зупинений саморозвиток, недолік творчого підходу, недостатнє розуміння суті, особливостей управлінської праці, слабкі навички до керівництва, не здатність керувати, невміння вирішувати проблеми, навчатись самому, навчати інших працівників, низька здатність формувати та управляти колективом [17].

В свою чергу міждисциплінарна модель самоменеджменту ґрунтується на сукупності суспільних наук В. Карпичева. Контури моделі визначені окремими загальними концептуальними положеннями [5]:

- самоменеджмент – система, яку варто охарактеризувати як «керована анархія». Самоменеджмент є об'єктом дослідження соціосинергетики (теорії самоорганізації відкритих, динамічних, нерівноважних соціальних систем) і спрямований на суб'єкт керування, розкриття питань самоврядування, самоорганізації, саморегуляції, самовиховання;

- самоменеджмент вписаний у людську природу (біоритми, генетична програма), тісно пов'язаний із організацією (речей, людей, ідей, відносин), соціальним управлінням;

- самоменеджмент – це спосіб організації життя, а не набір правил. Він тісно пов'язаний з релігійним способом організації життя, особливо в напрямі пошуку нових можливостей, зміцнення духу та волі, приборкування неадекватних бажань;

- важливе питання самоменеджменту – розвиток особистості завдяки сформованому методичному забезпеченню.

В свою чергу концепція самоменеджменту Дж. Моргенстерна [18] направлена на максимальне використання власних можливостей для гармонізування здоров'я, задоволення та взаємин завдяки ефективній самоорганізації. Особиста організованість стає найважливішим навиком для виживання в сучасному світі, де досягають успіху лише ті, хто уміє ефективно організувати себе та своє оточення. Для підвищення професійної конкурентоздатності, зміцнення репутації виділено елементи концепції [17]:

- формування стратегічних цілей власного життя. На підставі чого створено систему планування та розподілу часу для досягнення поставлених цілей або концентрації на головних цілях;

- створення системи ефективної організації простору, предметної сфери й інформації, яка ґрунтується на особливостях особи, потребах і цілях;

- вироблення навиків підтримування рівноваги між роботою й особистим життям;

- формування умінь контролювання часу, визначення термінів завершення виконання завдань, вчасне їх виконання;

- вироблення навиків зниження навантаження та стресу на робочому місці для успішної роботи в умовах кризи, нестачі часу або в ситуації невизначеності;

- формування головних управлінських умінь і навиків під час роботи з персоналом, оточенням.

Концепція самоменеджменту А. Бербеля і Х. Швальбе [19, 20] зорієнтована на кар'єру та зв'язок кар'єри з успіхом. Головний мотив просування кар'єрою сходінкою менеджера – орієнтація на досягнення успіху, тобто результат діяльності, співвіднесений з очікуваннями, системою цінностей, життєвими цілями індивіда, який одержує позитивну суспільну та соціальну оцінку. Особи, які орієнтуються на успіх, опираються насамперед на власні ділові якості. Шлях до успіху пролягає через самопізнання й удосконалення своїх ділових якостей.

Методи самоменеджменту – це способи, прийоми та шляхи впливу на пізнання явищ, процесів, речей і предметів. Головні методи такі:

- організаційні (ґрунтуються на організаційних відносинах, самостійній організації власної роботи, поведінки);

- розпорядчі (володіння своєю волею, діями на власній розсуд, вчинки відповідно до своїх бажань);

- соціологічні (представлені методами опитування для вивчення громадської думки щодо самоменеджменту);

- наукові (способи пізнання явищ і процесів, які відбуваються в організації, суспільстві, житті менеджера);

- аналітичні (опираються на аналіз, розділення явищ і процесів на складові частини, їхні дослідження, обґрунтування результатів досліджень).

У реальному проєкті технологія самоорганізації створюється самою командою. Розробка такої технології виступає механізмом глибокої інтеграції в діяльності проєктної команди. Вона розробляється на стадії формування діяльності і коригується надалі з реальних умов становлення. Тому говорити про єдину «технологію самоорганізації» для всіх типів та видів проєкту некоректно. Однак можна говорити про рівень метатехнології [21] для досить великої кількості проєктів, що характеризуються подібними параметрами. На основі метатехнології самоорганізації команди, наприклад для ІТ-проєктів, створюється своя «технологія самоорганізації команди конкретного проєкту», яка враховує ресурсні можливості, особливості проєкту, організаційну

культуру компанії, рівень професіоналізму членів команди, стандарти (міжнародні, національні, корпоративні) з менеджменту та управління проєктами та багато іншого.

Висновки. Феномен самоорганізації у різних наукових структурах і процесах прослідковується кожен момент задіяння контексту дослідження до нього. Етапні моменти самоорганізації матерії характеризуються виникненням в ході еволюції замкнених контурів саморегуляції, що забезпечила стійкість і цілісність системи. Також вона окреслюється у системі саморозвитку, що реалізується шляхом цілеспрямованого відбору та накопичення інформації для підвищення рівня організації системи. На основі цього процесу самоорганізації відбуваються у відкритих системах. Якщо самоорганізація відбувається у замкнутій системі, завжди можна виділити відкриту підсистему, у якій відбувається самоорганізація.

Самоорганізація відбувається у системах, стан яких значно відрізняється від стану статистичної рівноваги. Іноді спрощено говорять, що до самоорганізації здатні системи, що знаходяться далеко від рівноваги. Порушення рівноваги викликається зовнішнім впливом [19]. У наведеному вище прикладі зовнішній вплив – нагрівання судини призводить до відмінності температур в окремих макроскопічних областях рідини. В електричних генераторах зовнішній вплив – механічне обертання, створюване джерелом, призводить до відмінного від рівноважного розподілу електронів. Те саме відбувається в оптичних квантових генераторах під впливом зовнішнього оптичного накачування або електричного розряду, що походить від зовнішнього джерела. Стан системи, далекої від рівноваги, є нестійким на відміну від стану поблизу рівноваги, і саме через цю нестійкість і виникають процеси, що призводять до виникнення структур.

Самоорганізація можлива лише в системах з великою кількістю частинок, що становлять систему [22]. У ряді випадків це досить очевидно, оскільки, наприклад, макроскопічні просторові структури містять велику кількість атомів та молекул. Проте, якщо звернутися до коливання популяцій, тобто їх зменшення або збільшення, можна стверджувати, що у малому колі особин популяції такі автоколивання неможливі. Річ у тім, що у системах із великою кількістю часток можливе виникнення флуктуацій – макроскопічних неоднорідностей.

Самоорганізація є багаторівневим процесом самодіяльності особистості, що передбачає певну зміну спрямованих внутрішніх процесів, поетапність цілеспрямованих дій особистості, що направлені на зміну зовнішнього середовища в інтересах суб'єкта діяльності. Самоорганізація – це спосіб організації життєдіяльності особистості, процесуальні, змістові властивості. Вони мають унікальні характеристики, які визначаються особистісними особливостями суб'єкта самоорганізації. Процес самоорганізації, властивий як неорганічній, так і живій природі,

розвиваючись від простого до складного, в живій природі та соціальній сфері набуває значно більшого простору та можливостей завдяки появі таких феноменів, як цілепокладання та управління.

Дотичність цього процесу у доктринах біології та менеджменту виступає незаперечною істиною. У процесі самоорганізації у відкритих системах відбувається негентропійний відбір з безлічі альтернативних варіантів та здійснюється принцип мінімуму дисипації. При цьому найбільш активними та динамічними виявляються малі форми (малі підприємства, односімейні фірми, тощо) внаслідок їхньої малоінерційності, рухливості та великого потенціалу різноманітності.

Список літератури

- Ebeling W., Feistel R. *Chaos und Kosmos: Prinzipien der Evolution*. Heidelberg; B.; Oxford: Springer Spektrum, 1994.
- Сршова Н. Ю. Філософія сучасного управління складними системами. *Тр. Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. "Фінансово-економічні чинники соціально-економічного розвитку країни та регіонів", 27-29 березня 2013 р., Дніпропетровськ*. Дніпропетровськ : ДДФА, 2013. С. 277-279.
- Хакен Г. *Синергетика*. Л.: Світ, 1980.
- Бобильов Ю.П. *Концепції сучасного природознавства*. К.: Фенікс, 2003. 236 с.
- Синергетика і освіта : монографія* / ред. В. Г. Кременя. К. : Інститут обдарованої дитини, 2014. 348 с.
- Ейген М. *Самоорганізація матерії і еволюція біологічних макромолекул*. Л., 1973.
- Ebeling W. *Chaos, Ordnung und Information*. Leipzig; Frankfurt a.M.: Urania, 1989.
- Ebeling W. Physical basis of information and the relation to entropy // *European j. of physics*. B.; N.Y., 2017. Vol. 226, N 2.
- Nicolis G., Prigogine I. *Die Erforschung des Komplexen*. München; Zürich: Piper, 1987.
- Haken H. *Synergetics: hierarchy of instabilities in self-organizing systems and devices*. Ullstein, 1985.
- Кононенко І.В. *Управління розвитком підприємства [Текст] : навч. посібник*. Х. : НТУ "ХПІ", 2001. 134 с.
- Монастирський Г.Л. *Теорія організації: підручник. 2-е видання, доповнене й перероблене*. Тернопіль: "Крок", 2019. 368 с.
- Кузнецов В.П., Раків М.А. *Самоорганізація у технічних системах*, Київ, НАУКОВА ДУМКА, 1987 р.
- Свидрук І.І., Миронов Ю.Б., Кундицький О.О. *Теорія організації. Підручник*. Львів: Новий Світ-2000, 2013.
- Verma V., *Managing the Project Team. The Human Aspects of Project Management*. V.3, Pennsylvania, PA: PMI, 1997.
- Батенко Л. П., Загородніх О. А., Ліщинська В. В. *Управління проєктами: навч. посібник*. К.: КНЕУ, 2003. 231 с.
- Вуджок М., Френсіс Д. *Розкріпачений менеджмент: для керівника-практика* / пер. з англ В. А. Львова; під ред. Л. І. Євченко. М. : Справа, 2006. 320 с.
- Morgenstern J.. *Time Management from the Inside Out, Second Edition: The Foolproof System for Taking Control of Your Schedule and Your Life* / R: Holt Paperbacks; 2nd edition, 2004. - 304 p.
- Швальбе Б, Швальбе Х. *Особистість, кар'єра, успіх*: пер. з нім. Б. Швальбе, Х. Швальбе. Х.: А Видавнича група «Прогрес», 1993. С. 208.
- Ноздріна Л. В., Яшук В.І., Полотай О. І. *Управління проєктами: підручник*. К.: Центр учбової літератури, 2010. 432 с.
- Ebeling W., Scharnhorst A. Modellierungskonzepte der Synergetik und Theorie der Selbstorganisation // *Handbuch Modellbildung und Simulation in den Sozialwissenschaften* / Hrsg. von N. Braun, N. Saam. Wiesbaden: Springer, 2014.

- Eigen M. Self-organization of matter and the evolution of biological macromolecules // *Naturwissenschaften*. B.; Heidelberg, 1971.

References (transliterated)

- Ebeling W., Feistel R. *Chaos und Kosmos: Prinzipien der Evolution*. Heidelberg; B.; Oxford: Springer Spectrum, 1994.
- Yershova N. Yu. *Filosofia suchasnoho upravlinnia skladnyh systemamy* [Philosophy of modern management of complex systems] *Tr. Mizhnar. nauk.-prakt. internet-konf. "Finsanovo-ekonomichni chynnyky sotsialno-ekonomichnoho rozvytku krainy ta rehioniv", 27-29 bereznia 2013 r.* [Tr. International science and practice Internet Conf. "Financial and economic factors of socio-economic development of the country and regions", March 27-29, 2013, Dnipropetrovsk]. Dnipropetrovsk: DDFa, 2013. P. 277-279.
- Haken G. *Synerhetyka* [Synergetics]. L.: Svit, 1980.
- Bobylyov Yu.P. *Kontseptsii suchasnoho pryrodoznavstva* [Concepts of modern natural science]. K.: Phoenix, 2003. 236 p.
- Synerhetyka i osvita : monohrafiia* [Synergetics and education: monograph]. Ed. V. G. Kremenya. K.: Institute of the Gifted Child, 2014. 348 p.
- Eigen M. *Samoorganizatsiia materii i evoliutsiia biolohichnykh makromolekul* [Self-organization of matter and evolution of biological macromolecules]. L., 1973.
- Ebeling W. *Chaos, Ordnung und Information*. Leipzig; Frankfurt a.M.: Urania, 1989.
- Ebeling W. Physical basis of information and the relation to entropy // *European j. of physics*. B.; N.Y., 2017. Vol. 226, No. 2.
- Nicolis G., Prigogine I. *Die Erforschung des Komplexen*. Munich; Zurich: Piper, 1987.
- Haken H. *Synergetics: hierarchy of instabilities in self-organizing systems and devices*. Ullstein, 1985.
- Kononenko I. V. *Upravlinnia rozvytkom pidpriemstva [Tekst] : navch. posibnyk* [Enterprise development management [Text]: training. manual.] Kh.: NTU "KhPI", 2001. – 134.
- Monastyrskiy G.L. *Teoriia orhanizatsii: pidruchnyk. 2-e vydannia, dopovnene y pereroblene* [Theory of organization: a textbook. 2nd edition, supplemented and revised]. Ternopil: "Krok", 2019. 368 p.
- V.P. Kuznetsov, M.A. Rakiv. *Samoorganizatsiia u tekhnichnykh systemakh* [Self-organization in technical systems,] Kyiv, NAUKOVA DUMKA, 1987.
- Svidruk I.I., Mironov Yu.B., Kunditskyi O.O. *Teoriia orhanizatsii. Pidruchnyk* [Theory of organization. Textbook]. - Lviv: Novy Svit-2000, 2013.
- Verma V., *Managing the Project Team. The Human Aspects of Project Management*. V.3, Pennsylvania, PA: PMI, 1997.
- Batenko L.P., Zagorodnih O. A., Lishchinska V. V. *Upravlinnia proektamy: navch. posibnyk* [Project management: Education. Manual]. K.: KNEU, 2003. 231 p.
- Woodcock M., Francis D. *Rozkripachenyi menedzhment: dlia kerivnyka-praktyka* [Liberated management: for a practical manager]. trans. from English V. A. Lvov; under the editorship L. I. Evenko. M.: Sprava, 2006. 320 p.
- Morgenstern J.. *Time Management from the Inside Out, Second Edition: The Foolproof System for Taking Control of Your Schedule and Your Life* / R: Holt Paperbacks; 2nd edition, 2004. 304 p.
- Shvalbe B, Shvalbe H. *Osobystist, kariera, uspihk* [Personality, career, success]: trans. from German/ B. Shwalbe, H. Shwalbe. - Kh.: A Publishing Group "Progress", 1993. P. 208
- Nozdrina L. V., Yashchuk V. I., Polotai O. I. *Upravlinnia proektamy: pidruchnyk* [Project management: Textbook]. K.: Center of Educational Literature, 2010. - 432 p.
- Ebeling W., Scharnhorst A. Modellierungskonzepte der Synergetik und Theorie der Selbstorganisation // *Handbuch Modellbildung und Simulation in den Sozialwissenschaften* / Hrsg. von N. Braun, N. Saam. – Wiesbaden: Springer, 2014. – S.
- Eigen M. Self-organization of matter and the evolution of biological macromolecules // *Naturwissenschaften*. B.; Heidelberg, 1971.

Надійшло (received) 20.01.2023

Відомості про авторів / About the Authors

Корейба Андрій Зенонович (Koreiba Andriy) – здобувач PhD, Університет економіки і права «Крок», здобувач PhD кафедри управлінських рішень, м. Київ, Україна; e-mail: koreiba@krok.edu.ua; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2155-5182>.

Тесленко Павло Олександрович (Teslenko P.) – кандидат технічних наук, доцент, Національний університет «Одеська політехніка», м. Одеса, завідувач кафедри штучного інтелекту та аналізу даних; тел. (067) 9400451; e-mail: teslenko@op.edu.ua. ORCID: 0000-0001-6564-6185.

Вісник Національного технічного університету «ХПІ».

Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами. 2023. № 1(7)