

УДК 351/354:303.094.7

І.М. Олійченко, д-р держ. упр, професор**М.Ю. Дітковська**, канд. держ. упр., доцент

Чернігівський державний технологічний університет, м. Чернігів, Україна

САМООРГАНІЗАЦІЯ І СИНЕРГЕТИКА В СИСТЕМІ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОРГАНІВ ДЕРЖАВНОЇ ВЛАДИ

У статті розглянуто нові синергетичні методичні підходи до функціонування інформаційних систем органів державної влади, які обґрунтовано шляхом порівняння системного і синергетичного підходів та виявлення їх відмінностей і переваг. Розроблено синергетичні принципи управління в органах державної влади із застосуванням інформаційних технологій на регіональному рівні. Порівняльний аналіз системного підходу і синергетики в дослідженнях інформаційних систем доводить, що принципи синергетичного підходу до управління і застосування інформаційних систем в органах державної влади є найбільш науково обґрунтованим у сучасних умовах розвитку українського суспільства і несе важливий науковий потенціал для реалізації досягнень науки синергетики в системі державного управління.

Ключеві слова: синергетичний підхід, інформаційні технології, інформаційне забезпечення, принципи управління, інформаційні системи в органах державної влади.

Постановка проблеми. Синергетику вважають міждисциплінарним науковим напрямом, що займається дослідженням процесів самоорганізації в системах різної природи. Самоорганізація систем вивчається в процесі їх побудови, функціонування, розвитку і самоускладнення, вивчаються явища, як процес переходу від неупорядкованості до порядку. Предметом синергетики є механізми самоорганізації, тому її також називають теорією самоорганізації.

Самоорганізація є процесом встановлення в системі порядку, який відбувається за рахунок кооперативної дії, зв'язків її компонентів, відповідно до її попередньої історії та приводить до зміни просторової, часової або функціональної структури [4]. Передумовами самоорганізації є відкритість системи і її нерівноважність. Самоорганізація пов'язана з процесами, завдяки яким виникають нові структури і відбувається в результаті взаємодії випадковості і необхідності. Самоорганізація завжди пов'язана з переходом від нестійкості до стійкості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням синергетики присвячували свої роботи вітчизняні та зарубіжні вчені: Добронравова І.С., Білоус В.С., Дербенцев В.Д., Ільченко Б.В., Николис Г., Хакен Г., Князева Е.Н., Курдюмов С.П., Малинецький Г.Г., Милованов В.П., Решетило В.П., Бевзенко Л.Д., Богуцький Ю.П.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. На сьогодні ряд питань стосовно використання синергетики в державному управлінні і його інформаційному забезпеченні розглянуті недостатньо. Тому використання синергетики до розвитку інформаційного забезпечення органів державної влади є особливо актуальними.

Цілі статті. Метою цієї роботи є визначення принципів державного управління з позицій синергетики з використанням сучасних інформаційних технологій.

Об'єктом дослідження є інформаційні процеси в органах державної влади.

Предметом дослідження є теоретико-методологічні засади синергетичного підходу до інформаційного забезпечення системи державного управління.

Виклад основного матеріалу. В кібернетиці і в теорії автоматизованого управління використовується декілька визначень поняття управління. Управління розглядається як цілеспрямована дія на об'єкт для зміни його стану або поведінки відповідно до обставин. Також є визначення, що управління – це процес організації такої цілеспрямованої дії на об'єкт, у результаті якого об'єкт переходить у необхідний (цільовий) стан [3, с. 9]. Системи, що описані в теорії автоматичного управління, розділяють на ряд різновидів, які відображають етапи розвитку механізму управління. Існують системи управління розімкнені, замкнуті і комбіновані. У розімкнених системах відсутній зворотний зв'язок, тобто вихідна величина системи не вимірюється і стан об'єкта не контролюється.

ся. Розімкнені системи є послідовністю ланок, які здійснюють управління за допомогою заданої програми або використовують принцип управління по збуренню. При програмному управлінні в системі застосовується алгоритм управління, який не пов'язаний з виходами системи або чинниками збурення. В системі є підсистема, яка виробляє закон функціонування і підсистема управління, що виробляє управлінські впливи. Програма однозначно регламентує поведінку системи. Система управління не використовує інформацію про процеси, які фактично відбуваються в системі, і про результати її діяльності. Точність управління залежить від постійності параметрів системи. Таке управління може використовуватися при стабільних умовах і невисоких вимогах до точності функціонування. У системі державного управління подібна схема роботи використовується при програмно-цільовому управлінні системами, в яких результат дії виявляється через великий проміжок часу (природоохоронні заходи, землеустрій, соціальні програми). Також подібна ситуація виникає за відсутності контролю з боку керівництва при виконанні підлеглими поставлених завдань. Подібний підхід може використовуватися нетривалий час, тому що відсутність функції контролю в управлінні приводить до негативних результатів.

У складних динамічних системах існує проблема нерегулярної дії зовнішніх чинників, які важко передбачити. Тому з'являється ще і проблема їх визначення при здійсненні управлінського процесу. Система управління повинна мати здатність фіксувати наявність таких дій, їх силу і виробляти команди для протидії. Тому потрібна програма, яка вказує на необхідність здійснення управлінських впливів, які відповідають змінам, що відбуваються у зовнішньому середовищі. З цією метою застосовується управління по збуренням з використанням принципу компенсації, який передбачає наявність підсистеми, що вимірює збурюючі дії на систему. Оскільки збурюючих чинників може бути велика кількість, то вибирають найбільш істотні, які здійснюють найбільший вплив на відхилення результатів функціонування системи. Збурення вимірюються, і на підставі цієї інформації виробляються корективи до алгоритму управління, які дозволяють компенсувати ці відхилення [2]. Така схема в державному управлінні використовується при плануванні. Результати реалізації планів залежать від таких чинників, як зношення основних фондів, кваліфікація працівників і тому подібне. Тому в плани вводяться спеціальні коефіцієнти, які враховують ці впливи на систему. В процесі реалізації планів виникає потреба в їх корегуванні. Причиною таких дій є динамічність зовнішнього середовища, зміни, що відбуваються в суспільстві і в системі державного управління.

Замкнута система передбачає управління по відхиленню. При цьому результати функціонування системи порівнюються з плановими і виявляються відхилення. Залежно від їх величин виробляються дії на систему, що управляє, які зменшують відхилення на виході. Такі системи менш реагують на зміни своїх параметрів функціонування і забезпечують більш ефективне управління. Проте в таких системах можуть виникати проблеми стійкості. При управлінні складними об'єктами, які мають велику кількість підсистем, можуть використовуватися багатоконтурні зворотні зв'язки. Замкнуті системи управління працюють ефективніше, ніж розімкнені. Проте така система управління вимагає контролю за змінами. Велика кількість збурень, які діють на керований об'єкт, вимушує робити вибір відносно того, які з цих збурень найбільш істотні для функціонування. Тому програма управління має бути розрахована на найбільш істотні дії. В державному управлінні застосування замкнутих систем пов'язано з наявністю ієрархії в його структурі. Керована система має органи управління вищого рівня, які виконують роль контурів зворотного зв'язку.

Комбіновані системи поєднують замкнуті і розімкнені контури управління. Прикладом може бути система, в якій застосовується управління по збуренню та зі зворотним

зв'язком. Така модель забезпечує адаптацію системи до дії зовнішнього середовища. Існують різні різновиди адаптивних систем. Якщо адаптація здійснюватися шляхом зміни програми управління при незмінній внутрішній структурі керуючої підсистеми, то такі системи називаються самоналагоджувальними. Якщо система управління змінює внутрішню структуру керованого об'єкта для досягнення стійкого функціонування, то таку систему називають такою, що самоорганізується. Так, під час криз соціально-економічна система використовує в державному управлінні зворотний зв'язок, а також соціальні програми, які є компенсаційними механізмами, що забезпечують адаптацію до негативних дій, що змінюються.

Розглянуті схеми систем реалізуються на підставі загальних принципів управління, які названі фундаментальними. Проте для моделювання процесів у системи державного управління використання таких схем проблематично. Складні динамічні системи вимагають для свого опису в різних розрізах економічної діяльності використання ряду моделей. У підсистемах цих систем відбуваються процеси, які зв'язані з використанням різних ресурсів, таких як матеріальні, трудові, фінансові, енергетичні й інформаційні. Моделювання цих процесів здійснюється за допомогою окремих для кожного ресурсу моделей. Крім того, досить складним є визначення потоків у мережі зв'язків з їх чисельною оцінкою і подальшим визначенням параметрів функціонування. Тому принципи управління з позицій системного підходу і моделі можна використовувати для досліджень системи державного управління як пояснювальні, оскільки в цій сфері існує велике різноманіття механізмів управління, і такий підхід пояснює їх особливості в різних аспектах функціонування [1].

Застосування методів системних досліджень пов'язано з редокціоністським, класичним підходом, але для ефективного управління соціально-економічними системами доцільно використовувати методи синергетики, які спираються на цілісний, холістичний підхід. Головними особливостями класичного підходу є лінійність, визначеність, стійкість. Процеси зворотні у часі. Випадковість є другорядним, а хаос деструктивним явищами. Системи взаємозв'язані за допомогою причинно-наслідкових зв'язків, що мають лінійний характер. Існує залежність між минулим, сьогоденням і майбутнім.

Синергетика висуває на перший план поняття цілей еволюції, які виражені за допомогою структур-атракторів. Атрактор – це відносно стійкий стан системи, який “притягує” до себе різні траєкторії системи. Атрактори в нелінійному середовищі є цілями еволюції і сьогодення не тільки визначається минулим, але й формується з майбутнього, у відповідності з його контурами. Майбутнє відбирає ті елементи сьогодення, які йому подібні. Процес побудови цілей в державному управлінні є одним з найбільш важливих і актуальних проблем. Процес цілепокладання держави зв'язаний з вивченням суспільних потреб, на основі яких визначаються цілі і будується дерево цілей. На основі системи цілей держави створюється концепція її соціально-економічного розвитку. Велике значення в цьому процесі мають соціально-економічне прогнозування і макро-економічне планування.

Те, що цілі еволюції виходять на перший план у синергетичному підході визначає і певні вимоги до інформації, яка використовується в управлінні. Якщо в системному підході використовуються кількісні характеристики інформації, то для синергетики важливою є її цінність, оскільки вона визначає здібність системи до досягнення мети. Причому цінність є якісною характеристикою інформації – це комплексний показник якості, її міра на прагматичному рівні. Зв'язок між елементами систем здійснюється через малі флуктуації, які дозволяють виходити на нові рівні розвитку. Проте ці малі дії можуть виявлятися і посилюватися за наявності позитивного зворотного зв'язку. Флуктуації в управлінській діяльності пов'язані з тими видами робіт, які здійснюють держа-

вні службовці при виконанні своїх функцій. Кожен державний службовець виконує свої обов'язки згідно зі своїми завданнями, які він отримує від свого безпосереднього керівника і які пов'язані з досягненням цілей державного управління. Дії, які в системі державного управління є малими флуктуаціями, забезпечують зв'язок між елементами системи. Точками біфуркації є моменти прийняття рішень у системі державного управління. Причому в умовах нелінійності, яку може створити кризова ситуація, коли відбувається розсинхронізація розвитку соціально-економічної системи навіть невеликі впливи на процеси можуть привести до значних змін у системі. Тому в такій ситуації особливо важливим є розробка антикризових заходів, які б дозволили систематизувати наявні впливи і загрози, для правильного поведіння в точках біфуркації і прийняття правильних рішень, які б вивели систему на бажаний шлях розвитку.

Нелінійність може бути зв'язана і з недоліком інформації в системі. В таких випадках виникає значна невизначеність ситуації, зростання ентропії в системі відповідно до режиму, який є чутливим до малих флуктуацій. У цьому випадку актуальним стає питання ефективного функціонування інформаційної системи, яка повинна забезпечувати керівників якісною інформацією для прийняття рішень.

Зменшення ступеня невизначеності, яке досягається за рахунок вироблення інформації, необхідної для прийняття рішень, дозволяє утримувати стійкий режим функціонування. В ситуаціях зі значною нелінійністю середовища ця інформація дає можливість знайти найбільш сприятливий шлях розвитку соціально-економічної системи. Важливу роль у процесі прийняття рішень відіграє керований хаос. Він потрібен для виходу на один з атракторів.

Є ряд чинників, які визначають ефективність управлінських рішень у системі державного управління. До них належать закони суспільного розвитку, цілі управління, інформація, терміни ухвалення рішень, структури управління, методи управління, підходи до реалізації рішень і т. ін. Але синергетичний підхід вимагає врахування ще і таких чинників: зміна стану системи в часі; ступінь нелінійності середовища, в якому приймається рішення; якість інформації, що застосовується для прийняття рішення; визначення і врахування темпу розвитку, а також ймовірність переходу до іншого режиму; визначення порогу чутливості системи; врахування того, що в системі можуть виникати тільки ті структури, які в ній потенційно закладені і відповідають тенденціям розвитку. Синергетичний підхід до управління передбачає наявність нового способу мислення стосовно процесу прийняття рішень у нестабільному середовищі.

Між системним і синергетичним підходами в управлінні є відмінності стосовно принципів, які в них застосовуються. В таблиці запропоновані принципи синергетичного підходу до управління та їх порівняння з фундаментальними принципами управління в системному підході.

Таблиця

Порівняння принципів управління з позицій системного підходу і синергетики

Системні дослідження	Синергетика
Принцип розімкненого, або програмного управління	Принцип удосконалення інформаційних систем у відповідності з цілями еволюції системи державного управління
Принцип компенсації, або управління по збуреннях	Принцип виходу малих флуктуацій на макрорівень у процесах функціонування органів державної влади
Принцип зворотного зв'язку, або управління по відхиленню	Принцип вибору варіантів подальших дій у точках біфуркації

Програмне управління значною мірою відображає принцип розімкненого управління, однак з деякими припущеннями. Припущення стосуються інформації, що надходить в органи державного управління про хід виконання цільової програми. Розімкнення ко-

нтуру відбувається при відсутності цієї інформації. Система не може ефективно функціонувати, якщо немає контролю як функції управління цією системою. Однак, враховуючи структуру виконання програми в часі, звітування відбувається у певні періоди, які визначені виходячи з процесу досягнення цілей [5]. У періоди між звітами виконання програми повинно здійснюватися рівномірно з постійним темпом виконання робіт. Проте, як показує досвід, інтенсивність роботи над виконанням програми найменша на початковій стадії і найбільша на заключній. Тому важливо організувати працю виконавців у ті періоди, коли контур систем управління розімкнутий, у періоди між звітами.

Принцип компенсації, або управління по збуреннях, враховує завдання, які покладені у хід виконання програми і зовнішні чинники, що впливають на роботу системи. Державне управління, яке має політичний аспект, що полягає у цілепокладанні, й адміністративний аспект, зв'язаний з цілездійсненням означає управління справами суспільства. Тому система державного управління повинна також мати контур відслідковування процесів, що відбуваються у суспільстві. Для цього створюються відділи, або управління зв'язків з громадськістю, використовуються засоби масової інформації, зв'язки з інформаційними центрами і т. ін. Однак існує проблема правильного відбору саме тієї інформації, яку можна застосовувати для прийняття ефективних рішень.

Принцип зворотного зв'язку, або управління по відхиленнях, забезпечує надійний контроль за процесами, що відбуваються в керованій системі. Але ця схема має недолік, який зв'язаний із затримкою в часі, тому що інформація для контуру зворотного зв'язку збирається наприкінці керованого процесу. Застосування принципу зворотного зв'язку призводить до необхідності декомпозиції процесів на малі компоненти, що переводить їх функціонування у розряд флуктуацій. Ці флуктуації виводять систему у точки біфуркації, що означає для системи управління прийняття рішень. Ці рішення з незначних питань для всієї системи у певний час становляться для її визначальними. Важливо визначити, яке з них і в якій частині системи буде мати найбільший вплив. Ця задача є найважливішою для інформаційної системи, яка повинна її вирішувати за рахунок інтеграції системи, ефективних комунікацій з іншими інформаційними системами, що надають інформацію про стан як керованої, так і керуючої підсистем соціально-економічної системи.

Тільки інтегровані системи, що здатні до самоорганізації, дозволять виявити точки біфуркації і забезпечити процес прийняття правильних рішень в умовах нелінійного середовища. В результаті застосування таких підходів виходимо на необхідність застосування принципу самоорганізації, який має місце як в управлінні з позицій системного підходу, так і синергетики.

Порівняльний аналіз системного підходу і синергетики в дослідженнях інформаційних систем доводить, що принципи синергетичного підходу до управління і застосування інформаційних систем в органах державної влади є найбільш науково обґрунтованим у сучасних умовах розвитку українського суспільства і несе важливий науковий потенціал для реалізації досягнень науки синергетики в системі державного управління.

Висновки і пропозиції. Розроблено нові синергетичні методичні підходи до функціонування інформаційних систем органів державної влади, які обґрунтовано шляхом порівняння системного і синергетичного підходів та виявлення їх відмінностей і переваг. При підході з позицій синергетики на відміну від системного підходу увага в дослідженнях переважно приділяється розвитку систем, а не функціонуванню; нерівноважність і хаос розглядаються як фактори, що створюють нові можливості для розвитку, а не умова рівноважності для збереження ефективності систем управління, вивчаються процеси самоорганізації, а не організації. Синергетичний підхід до досліджень інформаційних процесів в органах державної влади полягає у пізнанні самоорганізації

суб'єктів і об'єктів державного управління, виявленні шляхів подальшого розвитку їх інформаційного забезпечення та шляхів його удосконалення.

Розроблені синергетичні принципи управління в органах державної влади із застосуванням інформаційних технологій на регіональному рівні, які обґрунтовуються шляхом порівняння принципів управління з позицій системного підходу і синергетики. Це, зокрема, співставлення принципу удосконалення інформаційних систем відповідно до цілей еволюції системи державного управління з принципом розімкненого, або програмного управління; принцип виходу малих флуктуацій на макрорівень у процесах функціонування органів державної влади з принципом компенсації, або управління по збуреннях; принцип вибору варіантів подальших дій у точках біфуркації з принципом зворотного зв'язку, або управління по відхиленнях.

Список використаних джерел

1. Маторін С. І. Теорія та методи системологічного моделювання та їх використання для інформаційно-аналітичного супроводження організаційних систем: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук: спец. 01.05.04 "Системний аналіз і теорія оптимальних рішень" / С. І. Маторін. – Х., 2003. – 34 с.
2. Піддубна Л. І. Конкурентоспроможність економічних систем: теорія, механізм регулювання та управління / Людмила Іванівна Піддубна. – Х.: ІНЖЕК, 2007. – 368 с.
3. Растринин Л. А. Современные принципы управления сложными объектами / Леонард Андреевич Растринин. – М.: Сов. радио, 1980. – 232 с.
4. Хакен Г. Синергетика: пер. с англ. / Г. Хакен. – М., 1980. – 406 с.
5. Черленяк І. І. Концепція оптимізації в державному управлінні [Електронний ресурс] / І. І. Черленяк // Теоретичні та прикладні питання державотворення. – 2008. – Вип. 2. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/tppd/2008-2/08ciiodu.htm/odyframe.htm>.