

МЕТОДОЛОГІЯ СИНЕРГЕТИКИ В УПРАВЛІННІ ІНФОРМАЦІЙНИМИ ПРОЦЕСАМИ ТА СИСТЕМАМИ СУЧАСНОЇ ОСВІТИ



Управління
школою

У статті проаналізована ступінь всезагальності дії синергетичних законів у відкритих, нелінійних системах різного онтологічного походження та розкривається синергетичний вимір процесу самоорганізації в управлінні освітніми системами та процесами.

УДК 113.397.43

Ключові слова: освіта, синергетика, самоорганізація, модель, мова.

Постановка проблеми. У сучасній освіті широко використовується мова синергетики. Її поширення викликане тим, що саме мова синергетики дозволяє створювати моделі, які виявляють спільність природи різних процесів освіти як процесів самоорганізації. Саме тому важливим є з'ясування специфіки застосування теоретичних підвалин синергетики до управління освітою.

Адже життя за своєю природою об'єктивне, і, скільки б ми не писали „треба”, „повинні”, „не можна”, воно буде минати за своїми об'єктивними законами. Тим самим, саме у житті необхідно шукати ресурси й фактори розвитку. І не протиставляти ці ресурси й фактори між собою, а їх сполучати. Знаходити й використовувати самоорганізаційні (й самоуправлінські) механізми й таким чином зміцнювати синергетичний потенціал управління процесами освіти.

Стан дослідження проблеми. У 1963 році Е. Лоренц запропонував модель конвекції повітря,

описану системою диференціальних рівнянь. Прорахувавши її на комп'ютері, він зіткнувся з несподіваним результатом. Задавши початкові дані з точністю до тисячних

(програма ж розраховувала значення до шести значущих цифр), він отримав результат, що значно відрізняється від попереднього. Заслуга Лоренца у тому, що він побачив у цій розбіжності не помилку, а важливий науковий факт. Пізніше він був визначений як явище динамічного хаосу.

Метою статті є розгляд можливостей застосування загальних закономірностей та методології синергетики до моделювання процесів управління інформаційними процесами в освіті.

Виклад основного матеріалу. О.М. Князева у своїх творах використовує терміни „трансдисциплінарність” і „мультидисциплі-



**Андрій
МІРОШНИЧЕНКО**

Доцент кафедри управління інформаційно-освітніми проектами Дніпропетровського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти, кандидат філософських наук

Директор школи, ліцею, гімназії № 1-3'2015

нарність”. На її думку, „трансдисциплінарність” характеризує такі явища, які йдуть „через” та „крізь” різні освітні дисципліни й виходять „за межі” цих дисциплін. Тобто виходять на більш високий рівень, певний мета-рівень, який незалежний від конкретної освітньої дисципліни. А „міждисциплінарність” означає перенесення методів дослідження з однієї наукової дисципліни в іншу. Побудоване на принципах синергетики управління освітою відповідає потребам всебічного розкриття можливостей самоуправління. Тому, методологія синергетики виступає і як метод управління освітою, і як її зміст.

Відомо, що управління – це нелінійна ситуація діалогу, прямого та зворотного зв'язку. Через управлінську синергетику виявляється можливим з'єднання двох способів розуміння світу – через образ і через число. Всезагальність синергетичних законів спонукає використовувати синергетику для моделювання, аналізу розвитку та трансформації управлінських систем освіти. Синергетика як міжпредметна галузь дозволяє методологічно підсилити цей процес.

Тенденція сучасного світу до накопичення та поновлення знань включає і розвиток іншої тенденції, яка визначає спрямованість на цілісність освіти. Це вимагає розвитку системи управління, яка б забезпечила впровадження інтегративного, синтетичного знання, отриманого на ґрунті міждисциплінарних зв'язків та напрямів, що забезпечать актуалізацію саме процесу цілісності управління освітою.

Розвиток системи управління в цілому можна описати термінами синергетики на основі понять дисипативних структур, використовуючи поняття нелінійності, невірноважності, флуктуаційності, відкритості.

Сучасна система управління освітою зіткнулася з проблемою розриву (який постійно збільшується) між реальним станом управління і його

результатами та аналізом. Як приклад, поява та інтенсивний розвиток комп'ютерних і, особливо, мережевих та хмарних технологій вимагають зміни традиційних підходів до освіти. Нові освітні технології повинні враховувати процеси, які протікають в умовах миттєвих комунікацій і складних інформаційних технологій.

Розвиток обчислювальної техніки і програмного забезпечення можуть зробити істотний вплив на методику та зміст роботи управлінців. По суті справи, аналогом експерименту до останнього часу слугував їх „життєвий” досвід. Доводиться констатувати, що в суспільній свідомості й управлінні ніяк не наступає розрізнення суб'єкта й об'єктів керування, які являють собою мислення, поведінку й діяльність людей, але суттєво різні за характером, напрямком, використаним знанням і ресурсам, одержуваними результатами і споживчою цінністю останніх. Декому з „керуючих” здається, що їх задуми, рішення і будь-які дії автоматично (приклад лінійного мислення) сприймаються керованими об'єктами й відразу приносять бажані плоди та результати. Перед процесом управління завжди стояла спокуса описати не стільки реально існуюче становище, скільки бажаний стан. Існує гранично небезпечно для суспільства, але заспокійливе уявлення, що власне логічні конструкції свідомості знаходять автоматичне адекватне їм втілення у реальному житті.

Прикладом може виступати вербальний аналіз, що оперує довільними категоріями з відповідними результатами. Доречно вказати на недолік такого аналізу, який часто зустрічається. „Людська логіка, яка не користується математичними символами, нерідко заплутується в вербальних визначеннях і робить внаслідок цього помилкові висновки. Розкрити цю помилку за музикою слів коштує величезної праці і нескінченних, часто безплідних, суперечок” [1, с. 30]. Альтернативою та подальшим

вдосконаленням методів управління освітою повинне, на наш погляд, виступити моделювання, яке дозволить проводити експерименти з моделлю об'єкту, а не з самим об'єктом.

Управлінські системи — системи складні, залежні від дуже великого числа змінних. Поведінка таких систем важко піддається формалізації. Поява і широке впровадження комп'ютерів породила ілюзію, що „чим більше ми врахуємо, тим краще”. Провал декількох досліджень, як, наприклад, американського проекту „Біосфера”, показав неспроможність цього підходу [2, с. 79].

Гонитва за все більш точною моделлю призводить до ієрархії усе більш складних математичних побудов, реальна цінність яких не перевершує цінність простих висновків. У результаті математиків звинувачують у тому, що вони отримали саме те, що самі заклали, і що вже знали до того без моделювання.

Перспективнішим виявився синергетичний підхід. На допомогу приходять ідея синергетики про ієрархію. Виділення параметрів порядку, тобто невеликого числа змінних складної системи, до яких підлаштовуються у процесі розвитку інші параметри, значно спрощує процес дослідження освітньої системи.

Нині накопичений чималий досвід вивчення різних систем з позицій синергетики. З кінця ХХ століття видається багато журналів з нелінійної динаміки: „Прикладна нелінійна динаміка”, „Chaos”, „Physical

Review E”, „Nonlinearity”. Із застосуванням ідей синергетики вже відкриті сценарії переходу від порядку до хаосу у багатьох галузях знання. Проте спостерігаються тільки одиничні роботи з математичного моделювання управлінських систем освіти.

У цій діяльності використовують спрощені моделі з обмеженим набором базових математичних моделей. Загальновідомо, що в дослідженні різних процесів можна значно просунутися, застосовуючи відносно прості математичні моделі. Досвід продемонстрував, що основні закономірності поведінки дуже складних систем можуть бути вивчені за допомогою відносно простих систем, що включають невелике число змінних. Подальший розвиток цієї ідеї полягає в побудові ієрархії базових моделей для дослідження динаміки складних систем [3]. Роботи в цьому напрямі продемонстрували, що таких базових математичних моделей потрібно небагато [4].

Нині якісне дослідження процесів розвитку стало доступніше завдяки створенню і стрімкому вдосконаленню відповідного програмного забезпечення для персональних комп'ютерів (пакети застосовних програм Matlab, STELLA, Mathematical та ін.). Досліджуючи систему кон-

„ЛЮДСЬКА ЛОГІКА,
ЯКА НЕ КОРИСТУЄТЬСЯ МАТЕМАТИЧНИМИ СИМВОЛАМИ,
НЕРІДКО ЗАПЛУТУЄТЬСЯ В ВЕРБАЛЬНИХ ВИЗНАЧЕННЯХ
І РОБИТЬ ВНАСЛІДОК ЦЬОГО ПОМИЛКОВІ ВИСНОВКИ. РОЗКРИТИ ЦЮ ПОМИЛКУ ЗА МУЗИКОЮ СЛІВ КОШТУЄ ВЕЛИЧЕЗНО ПРАЦІ І НЕСКІНЧЕННИХ,
ЧАСТО БЕЗПЛІДНИХ,
СУПЕРЕЧОК”

В. Арнольд

кретних диференціальних рівнянь, можна абстрагуватися від змістовного сенсу змінних і використовувати математичний апарат, розроблений видатними математиками. А при інтерпретації отриманих якісних оцінок необхідно знову повернутися до мови змістовних понять для оцінки адекватності зроблених математичних висновків. Прикладами можуть служити моделі багатоступінчастого управління, Мальтуса, Лотки-Вольтера, логістична модель.

Інститут прикладної математики ім. Келдиша в 1994 та 1995 роках проводив роботи з моделювання та прогнозування розвитку вищої школи Росії [2]. Модель використовувала три основні змінні, що характеризують стан будь-якого суспільства, а саме: об'єм доступних матеріальних ресурсів, обсяг виробництва, рівень розвитку науки та управління (об'єм інтелектуальних ресурсів). Треба відзначити, що моделі такого класу дають не кількісну, а якісну інформацію, яка може виявитися досить цінною. Результати моделювання можна резюмувати у вигляді очікуваних сценаріїв розвитку суспільства. Одним з висновків такої моделі є твердження про те, що існує граничний рівень фінансування інтелектуальної сфери, і якщо об'єм вкладень виявиться нижче цього рівня, інтелектуальна сфера швидко втрачає здатність відігравати роль ресурсу розвитку суспільства.

Слід пам'ятати, що рецептів побудови доброї моделі не існує. Процес моделювання швидше мистецтво, ніж наука. Увага акцентується на особливостях прогнозування у рамках синергетичного підходу, коли нове формулювання деяких знайомих завдань і проблем може виявитися плідним, зокрема, для освіти.

Проте існують ще й проблеми вимірності параметрів, коректності взаємозв'язків та реалістичності гіпотез. Методи отримання кількісних даних у пов'язаних з людиною науках істотно відрізняються від при-

йомів природничих наук. Об'єктивну інформацію про суб'єктивні чинники доводиться витягати за допомогою аналізу непрямих даних, тестів або опитувань. У такому разі замість строгих формул дослідники намагаються знайти динамічні системи з „подібною поведінкою”. У цьому випадку акцент робиться на якісному описі системи, а не на кількісному. Такий напрям дістав назву м'якого моделювання. Його визначають як мистецтво отримувати надійні висновки з аналізу малонадійних моделей. При цьому залишається відкритим питання про відповідність реальній практиці моделі, яку збудували „під малянок”.

Крім того, існують наступні проблеми: відсутність стандартних статистичних методів, відповідних програмних пакетів для персональних комп'ютерів, недостатній об'єм даних, неможливість повторних вимірів, великі погрешності. І все ж, кількість досліджень з синергетики значно зросло. У 1995 р. у Швеції пройшла конференція з біфуркацій і хаосу в економічних, соціальних та освітніх системах. Щорічно в США проходить міжнародна конференція „Теорія хаосу в психології і науках про життя” [5]. З 1996 р. діє Московський міжнародний синергетичний форум [6], що об'єднує фахівців найрізноманітніших галузей знання.

Важливою характеристикою синергетики є міждисциплінарність, яка реалізується у два етапи. На першому етапі фахівець з якоїсь конкретної області звертається до ідей синергетики, ці ідеї застосовуються до свого завдання і знаходиться синергетичне рішення. На другому етапі відбувається повернення з отриманим результатом у власну область і доведення вірності та не тривіальності отриманого рішення [7].

На усіх цих етапах застосування обчислювальних методів виступає критерієм науковості. Проте висновки математиків часом здаються надто абстрактними, і, на погляд

необізнаних, не можуть описати реальне багатство існуючих взаємодій. На їх думку, в області суспільних наук математика у кращому разі уміє моделювати лише власні фантазії.

Актуалізація синергетичної методології пов'язана з особливостями сучасної епохи, де нестабільність та мінливість соціального калейдоскопа парадоксальним чином стають мало не найбільш стійкою характеристикою сучасності. Сьогодні у людей почуття упевненості в майбутньому підірване. Синергетичний підхід виглядає багатообіцяючим для людини у світі, що постійно трансформується та змінюється. Треба своєчасно підготувати людей до мінливих умов життя, які суб'єктивно сприймаються як позбавлений внутрішньої логіки хаос. Тому, відзначимо, що погляд на цілі і сутність управління освітою значною мірою змінюється.

ВИСНОВКИ

Застосування філософських аспектів теорії самоорганізації дозволяє дійти висновку, що методологія синергетики може широко використовуватися в моделюванні управління освітою. Самоорганізаційний підхід має значний вплив на розвиток управлінської думки та розуміння освітньої дійсності, на математичне моделювання управління освітою. Аналіз існуючих моделей дозволяє обґрунтувати самоорганізаційні ресурси управління.

Методи ж, пов'язані з моделюванням різних освітніх процесів, при усій їх численності, як і раніше залишаються швидше іграшкою математиків, ніж допомогою в роботі управління.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Арнольд В.И. „Жесткие” и „мягкие” математические модели. / В.И. Арнольд. – Москва : МЦНМО, 2000. – 32 с.
2. Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. / С.П. Капица, С.П. Курдюмов, Г.Г. Малинецкий. – Москва : Наука, 1997. – 285 с.
3. Неймарк Ю.И. Простые математические модели и их роль в постижении мира. [Электронный ресурс] / Ю.И. Неймарк // Режим доступа: <http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/292.html>
4. Архив динамических систем. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.math.rsu.ru/mexmat/kvm/MME/dsarch/index.html>
5. Society for Chaos Theory in Psychology and Life Sciences. [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://www.societyforchaostheory.org/>
6. Московский международный синергетический форум. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.synergetic.ru/>
7. Малинецкий Г.Г., Потапов А.Б. Современные проблемы нелинейной динамики. (Синергетика: от прошлого к будущему). / Г.Г. Малинецкий, А.Б. Потапов. – Москва : Эдиториал УРСС, 2002. – 360 с.
8. Научно - образовательный Интернет-ресурс НИВЦ МГУ по численному анализу. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.srcc.msu.su/num_anal/



Андрей Мирошниченко

Методология синергетики в управлении информационными процессами и системами

Проанализирована степень всеобщности действия синергетических законов в открытых, нелинейных системах разного онтологического происхождения и раскрывается синергетическое измерение процесса самоорганизации в управлении образовательными системами и процессами.

Ключевые слова: образование, синергетика, самоорганизация, модель, язык.



Andrey Miroshnichenko

Methodology of synergetics is in management informative processes and systems

Analyzed the degree of universality of the laws of the synergies in the open, nonlinear systems of different origin, and the ontological dimension revealed a synergistic process of self-organization in the management educational systems and processes.

Key words: education, synergetics, self-organization, model, language.