

номанітних відкритих рівноважних системах, до яких безперечно відносяться різні економічні підсистеми, у тому числі і система відносин власності в державі. На переконання академіка Н.Моїсєєва: „Все, що ми спостерігаємо, все, у чому сьогодні приймаємо участь, – це лише фрагменти єдиного синергетичного процесу” [13]. Тому важливою задачею економічної науки є сприйняття і застосування синергетичних досягнень в різних економічних підсистемах. Це дозволить піднятися на новий рівень світосприйняття і розуміння економічної дійсності, збагатити економічну науку надбаннями складного світу нелінійних математичних моделей.

1.Котов А., Грачев И., Баумгартен А. и др. Сравнительная результативность работы предприятий различных форм собственности // Российский экономический журнал. – 1996. – №8. – С.26-30.

2.Кошкин В.И. Управление государственной собственностью. – М.: Финстатинформ, 2000. – 179 с.

3.Первалов Ю.В., Басаргин В.Ф. Формирование структуры собственности на приватизированных промышленных предприятиях // ЭКО. – 2000. – №1. – С.5-34.

4.Собственность в экономической системе России / Под. ред. В.Н.Черковца, В.М.Кулькова. – М.: Экономический факультет, ТЕИС, 1998. – 556 с.

5.Покрыган А., Гринчук В. Некоторые вопросы анализа и реформирования собственности // Экономика Украины. – 2003 – №11. – С.40-46.

6.Богиня Д., Вольнский Г. Социально-экономические аспекты большой приватизации: цели и результаты // Экономика Украины. – 2002. – №12. – С.35-42.

7.Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. – М.: ВлаДар, 1993. – 310 с.

8.Алексеев Г. Реформы начинаются с законов // Гудок. – 2002, 25 июня.

9.Ершова И.В. Российские проблемы корпоративного управления. – Екатеринбург: УГТУ, 1997. – С.122-128.

10.Портер М.Э. Конкуренция: Пер. с англ. – М. Изд. дом «Вильямс», 2000. – 310 с.

11.Курдюмов С., Малинецкий Г. Синергетика – теория самоорганизации // [www.n-t.org/tp/in/sts.htm](http://www.n-t.org/tp/in/sts.htm).

12.Моисеев Н. Алгоритмы развития. – М., 1987. – 63 с.

13.Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. – М., 1986. – 127 с.

*Отримано 14.03.2007*

УДК 334.72

В.М.ОРЛОВА

*Українська державна академія залізничного транспорту, м.Харків*

## **ПРИНЦИП ПРОСТОТИ І МЕТОДИ АНАЛІЗУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ЯВИЩ**

Розглядаються складові системного аналізу, який встановлює властивості соціально-економічних систем, їх здатність до самоорганізації.

Постановка проблеми принципу простоти і методів аналізу соціально-економічних явищ у загальному вигляді та її зв'язок з важливи-

ми науковими та практичними завданнями викликана перш за все тим, що спрощення повної кінетичної системи рівнянь об'єкту можна використовувати, якщо характерні часи окремих стадій узагальнених реакцій достатньо сильно різняться. При цьому виникає часова ієрархія в системі з відносною відокремленістю характерних часів. При розвитку соціально-економічної системи ця ієрархія виступає як наслідок самого розвитку системи, і можна думати, що вона носить доцільний характер.

Аналіз останніх досліджень та публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми вказує на те, що великий внесок у вивчення соціально-економічних систем з позицій теорії гри і оптимізації зробили В.Бурков, Ю.Єрмол'єв, В.Кондрат'єв, В.Опойцев, Г.Поспелов [1-5] та ін.

Останнім часом у теорію управління внесли значний внесок вітчизняні вчені Л.Мінін, В.Мунтіян, К.Радченко, О.Рябченко [6-9] та ін. Досить значний внесок у системний аналіз економіки, що розвивається зробили А.Крутов [10] і А.Петров [11].

Проте згадані роботи пов'язані, в основному, із задачами управління.

Невирішеними раніше частинами загальної проблеми залишається системний аналіз без цілепокладання, що більш пов'язаний з простими моделями, але з їх складним функціонуванням. Адже саме системний аналіз, покликаний сконструювати систему, і має, як правило, справу зі складними моделями, та як у дійсності система може складатись з дуже великого числа різноманітних елементів [5].

Таким чином, виходячи з актуальності, ступеня наукової розробки і необхідності вирішення вказаних завдань метою даного дослідження є: висвітлення принципу простоти при моделюванні системи, що має часову ієрархію і системний аналіз, що встановлює властивості соціально-економічних систем та їх здатність до самоорганізації на основі математичного моделювання.

Тому виклад основного матеріалу дослідження розпочнемо з того, що при моделюванні системи, що має часову ієрархію, як ми бачили, число рівнянь, число незалежних змінних і параметрів може істотно зменшитись [12]. При цьому виявляється, що необхідна і достатня інформація для управління системою зменшується. Ця обставина уявляється економічним зиском, та як значно спрощується процес управління системою і збільшується його надійність. На даній обставині засновується принцип простоти, який виявляється тісно пов'язаний із принципом „вузького місця”.

Якщо в повній кінетичній системі змінити деякий параметр, то

його зміна відіб'ється на поведінці всієї системи. В скороченій системі одна й та ж змінна є наслідком зміни декількох параметрів, оскільки в цій системі ряд параметрів може бути об'єднано в один. Це і є причиною зменшення необхідної і достатньої інформації для управління поряд з можливим зменшенням числа динамічних змінних.

Звідси випливає парадоксальний висновок, що соціально-економічні системи (а також біологічні) улаштовані простіше, ніж об'єкти неживої природи, наприклад, чисто хімічні процеси. Це питання детально висвітлюється в [13].

Як зазначають автори [13], при аналізі скороченої системи рівнянь виникає ситуація, знову ж, на перший погляд, парадоксальна. Здавалось б, дослідження спрощеної (і тому наближеної) моделі не може дати більше, ніж дослідження повної моделі; точний результат завжди повніший і „кращий” наближеного. У даному випадку навпаки – наближене рішення виявляється повніше „точного”. Справа в тому, що „точне” рішення вдається отримати лише в окремих приватних випадках (при певних наборах коефіцієнтів), що не дають уявлення про поведінку системи в достатньо широкій області параметрів. У той же час спрощена система, як правило, допускає дослідження в широкій області параметрів.

Може здаватись, що принцип простоти суперечить системному підходу до явищ. Проте це удаване протиріччя. Якщо знайдено дійсно істотні змінні, то явище може бути описане простою моделлю. Багато фахівців вважають, перебираючи як можна більше змінних, можна досягти все більшої повноти описуваного явища. Ми бачили, що це не зовсім так. Ми вже вказували, що правильна теорія з необхідністю повинна підтверджуватись експериментальними даними, і якщо число істотних змінних таке, що модель в границях точності експериментальної інформації відповідає явищу, то по сутності, теоретично немає підстав для набирання все більшого числа змінних для описання того або іншого явища. Звичайно, електрон невичерпний так же, як і атом, але вся справа в тому, щоб збільшити нині точність експериментальної інформації, тобто поліпшити експериментальні дані, більш детальні відомості отримати на основі експерименту. І тоді можна вже уточнювати стару теорію або вводити нову. Якщо ж теоретичні дослідження продовжуються, то вони повинні вказати експериментаторам у якому напрямку працювати, або ж експериментатори самі повинні вирішити, що в такому-то напрямку необхідно отримати необхідні відомості для розвитку теорії, щоб вирішувати суперечливі питання. Все – теоретично. Тоді можна поставити питання про поліпшення точності статистики явищ.

У тому, що соціально-економічні системи у багатьох випадках керуються принципом простоти, ми не раз переконавалися при їх моделюванні. Ми спочатку будемо найпростішу модель, а потім дивимось, як узгоджується теорія з експериментом, і в подальшому ускладнюємо модель, якщо узгодження не досягнуто.

Система диференціальних рівнянь, що розглядаються нижче, – це в основному системи другого-третього порядку. Виявилось, що вже з системи двох рівнянь вдається виявити основні якісні характеристики соціально-економічних систем. Збільшення числа диференціальних рівнянь другого порядку в математиці розроблено в найбільшому ступені. При цьому, якщо праві частини рівнянь містять поліноми, то аналіз цих рівнянь ще більше спрощується. Математика немов „знає”, які рівняння найбільш підходять для описання явищ.

Проте, коли мова йде, наприклад, про розвиток фізики, то М.А. Марков вказує, що багато з того, що нам здавалось простим, не реалізується в природі [14]. З другої сторони, основне досягнення еволюції полягає в тому, що вона веде до все більшої і більшої єдності все більш і більш широкого різноманіття. Виникає думка, що може бути осягнуто реальну єдність, вірніше, розуміння цієї єдності, і є джерело, об’єктивне джерело, уявлення, яке складається у нас про „простоту” картини світу.

Іншими словами, конкретна, реальна простота, вірніше її Констанція, носить характер, якщо можна так сказати, істотно „постфактумний”. Тому вона не може, внаслідок своєї „попередньої невідомості”, бути таким дійовим критерієм у пошуках істини [14, с.74].

У той же час М.А.Марков пише: „Мы говорили, что в методике поисков единой картины мира часто упоминается так называемый «критерий простоты» [14, с.73]. У відомого українського філософа XVII ст. Г.Сковороди цей критерій звучить в його молитві як факт, що реалізується в природі: «Благодарю тебя, господи, что ты сделал так, что все простое существует в природе, а все сложное отсутствует» [14, с.74].

Ейнштейн резюмував еволюцію словами: „Еволюція здійснюється в напрямку все зростаючої простоти логічних основ”.

Гейзенберг у роботі „Що таке „розуміння” в теоретичній фізиці” пише: „Все, що може вважатись ліпшим критерієм коректності нових концепцій стала стара латинська поговорка „Simplex sigillum veri” (Простота – це ознака істинності), яка була виведена великими буквами в аудиторії Геттингенського університету”.

В роботах [12, 13, 15] у повній мірі використовується принцип простоти при моделюванні біологічних процесів.

Згідно з цим принципом „біологічна система” (і, отже, описуюча її математична модель) повинна бути сконструйована максимально просто (за умови виконання заданої функції) [13, с.11,12].

Такий підхід до моделювання соціально-економічних явищ полягає у тому, що ми прагнемо врахувати досвід розвитку фізики і біофізики: ми намагаємось ідеалізувати систему так, щоб ця ідеалізація приводила до двох автономних звичайних диференціальних рівнянь, якісний аналіз яких здійснюється на фазовій площині.

Якщо модель не відповідає явищу, що описується, ми ускладнюємо її ціною або введення нових членів у праві частини рівнянь, або додаємо третє рівняння і т. д. Тобто, ми хочемо поступово нарощувати складність явища в міру уточнення відомостей про об’єкт дослідження, отримані головним чином, на основі експериментальних фактів.

На нашу думку, якщо таке поступове нарощування складності не здійснювати, а оголосити явище відразу складним, то де гарантія того, що ми не отримаємо теорії, яка все пояснює, але передбачувальна сила її слаба. Крім того, аналіз дуже детальної моделі, що складається, наприклад, із сотень рівнянь і сотень параметрів, сам по собі, як правило, дуже складний і розібратися в тому, що на що впливає, дуже складно. Саме таке поступове збільшення складності моделі мені і хотілося б назвати системним аналізом.

Як вже зазначали, феноменологією соціально-економічних явищ можна представити як кінетику узагальнених біофізико-хімічних реакцій. Формалізація цієї кінетики призводить, як правило, до невеликого числа (в основному до двох-трьох) звичайних нелінійних автономних диференціальних рівнянь. Вид цих кінетичних рівнянь досить подібний до рівнянь біофізичної кінетики [12, 13, 15, 16]. Основним математичним апаратом біофізики є якісна теорія диференціальних рівнянь [17-23], яка нині зазнає бурхливого розвитку.

Якісна теорія виявилась адекватним математичним апаратом при вивченні проблем біофізики, а також екологічних проблем [15, 24, 25], що вірогідно, дозволило Н.Н.Мойсєєву в післямові до [26] сказати про теорію біфуркацій, що вона є ключем до розуміння найскладніших явищ сучасного природознавства. Як автор, зі свого боку лише додам, що ця теорія є ключем до розуміння соціально-економічних явищ. Якісна теорія при цьому виявляється адекватним математичним апаратом і в області вивчення соціально-економічних проблем.

Застосування якісної теорії до аналізу соціально-економічних явищ в західній літературі має місце [27, 28], хоч носить епізодичний характер, не складаючи поки-що окремого наукового напрямку. В Україні якісні методи при вивченні науки як відкритої системи вико-

ристовували С.А.Єрохін і О.Д.Рябченко [29, 9]. Існують і інші роботи, що мають деяке відношення до якісних досліджень [30-32]. Варто зазначити, що в цих роботах теорія бифуркацій практично не використовується. Спроби застосування теорії катастроф зроблені і описані в [33]. Застосування якісної теорії до аналізу соціально-економічних явищ обговорюється в [33, 34]. Тут варто зазначити, що застосування феноменології так званих узагальнених біофізико-хімічних реакцій робить використання якісної теорії природним, знімає питання про труднощі формалізації соціально-економічних систем, приводить до множини змістовних висновків і відкриває дорогу фізики в ці системи.

Проведені дослідження вказують на те, що коли мова йде про теорію соціально-економічних процесів, то в першу чергу, в літературі кажуть про застосування математики до їх аналізу, забуваючи про фізику, яка-то і надає недостатній адекватний апарат досліднику у виді якісної теорії процесів, формалізованої кінетики узагальнених біофізико-хімічних реакцій.

Таким чином, висновки з даного дослідження, вказують на те, що математична частина якісного дослідження рівнянь полягає в розшуку непровідних топологічних структур, на які розбивається фазовий портрет системи. Прикладна, фізична частина полягає у співставленні цих непровідних структур фазового портрету соціально-економічним процесом або об'єктом разом з проведенням бифуркаційного аналізу. При цьому повний якісний аналіз виникаючих систем рівнянь, виявляється, немає необхідності проводити, так як властивості реального об'єкту встановлюють обмеження як на фазові змінні, так і на константи рівнянь. У деяких випадках виявляється достатнім взагалі тільки знання області сталості стану рівноваги і їх економічної інтерпретації.

Звичайно із застосуванням математики до аналізу реальних об'єктів пов'язують отримання числового результату. В цьому відношенні задача якісних методів дещо інша: вона здійснює акцент на отримання якісного результату, на отримання характерних рис всього явища відразу, на прогнозування явища. При цьому, цікаво знати, на скільки збільшиться платоспроможний попит при зниженні цін на деякий товар, але значно цікавіше знати, чи настане при цьому дефіцит даного товару.

В роботах [33, 34] підкреслюється важлива роль якісних методів аналізу соціально-економічних явищ. Варто звернути увагу, що якісна теорія в останній час збагатилась новим напрямком – теорією катастроф, що безумовно є перспективними темами подальших розвідок науковців і фахівців у цьому напрямку досліджень соціально-економічних явищ.

Слід звернути увагу, що в останні роки в якісній теорії різко зростає зацікавленість до нової якісної структури, так званому дивному аттрактору, з яким пов'язують модель хаосу. Виявлення хаотичних рухів у соціально-економічних системах – важлива задача якісної теорії. При цьому варто зазначити, що дивні аттрактори на відміну від звичайних, характерні тільки для дисипативних систем не є під різноманітними фазового простору (в той час як точка, цикл, тор, гіпертор – є) і рух точки на цьому просторі є нестійким, а будь-які дві траєкторії на ньому завжди розходяться. При цьому мала зміна початкових даних призводить до різних шляхів розвитку. Іншими словами, динаміка систем з дивними аттракторами є хаотичними.

1. Бурков В.Н., Ивановский А.Г., Немцова А.Н., Щепкин А.В. Деловые игры. – М.: ИГУ, 1977.
2. Ермольев Ю.М., Ястремский А.И. Стохастические модели и методы в экономическом планировании. – М.: Наука, 1979. – 254 с.
3. Кондратьев В.В. Согласованный выбор в активных системах // Динамика, риск неопределенность в активных организационных системах. – М.: Наука, 1986. – 247 с.
4. Опоицев В.И. Нелинейная систематика. – М.: Наука, 1986. – 247 с.
5. Поспелов Г.С., Ириков В.А., Курилов А.Е. Процедуры и алгоритмы формирования комплексных программ. – М.: Наука, 1985. – 423 с.
6. Мінін Л.В., Воронцов С.Б. Адміністративна реформа в умовах трансформації економіки України // Актуальні проблеми економіки. – 2001. – №1-2. – С.31-36.
7. Мунтіян В.І. Економічна безпека України. – К.: КВІЦ, 1999.
8. Радченко К.І. Стратегічний аналіз у бізнесі. – 2-ге вид., доп. – Львів: Новий світ, 2003.
9. Рябченко О.Д. Приватизація в економіці і в суспільстві. – Харків: Майдан, 2003. – 208с.
10. Крутов А.П., Романенко А.В. Влияние государственных расходов на характер развития рыночной экономики // Математическое моделирование. Процессы в сложных экономических и экологических системах. – М.: Наука, 1986. – С.19-45.
11. Петров А.А. Математическое моделирование экономического развития. – М.: Знание, 1984. – 64 с.
12. Романовский Ю.М., Степанов Н.В., Чернавский Д.С. Математическая биофизика. – М.: Наука, 1984. – 304 с.
13. Романовский Ю.М., Степанов Н.В., Чернавский Д.С. Математическое моделирование в биофизике. – М.: Наука, 1975. – 344 с.
14. Марков М.А. О единстве и многообразии форм материи в физической картине мира // Вопросы философии. – 1980. – №11. – С.60, 73, 74.
15. Романовский Ю.М. Проблемы математической биофизики. – М.: МГУ, 1981. – 34 с.
16. Николис Г., Пригожин И. Термодинамическая теория структуры, устойчивости и флуктуации. – М.: Мир, 1973. – 280 с.
17. Андронов А.А., Леонтович Е.А., Гордон И.И., Майер А.Г. Качественная теория динамических систем второго порядка. – М.: Наука, 1966. – 568 с.
18. Андронов А.А., Леонтович Е.А., Гордон И.И., Майер А.Г. Теория бифуркаций динамических систем на плоскости. – М.: Наука, 1967. – 487 с.
19. Андронов А.А., Витт А.А., Хайкин С.Э. Теория колебаний. – М.: Физматгиз, 1959. – 915 с.

20. Неймарк Ю.И. Метод точечных отображений в теории нелинейных колебаний. – М.: Наука, 1972. – 471 с.
21. Бутенин Н.В., Неймарк Ю.И., Фуфаев Н.А. Введение в теорию нелинейных колебаний. – М.: Наука, 1976. – 384 с.
22. Баутин Н.Н., Леонтович Е.А. Методы и приемы качественного исследования динамических систем на плоскости. – М.: Наука, 1976. – 496 с.
23. Рейссиг Р., Сансоне Г., Конти Р. Качественная теория нелинейных дифференциальных уравнений. – М.: Наука, 1974. – 318 с.
24. Пых Ю.А. Равновесие и устойчивость в моделях популяционной динамики. – М.: Наука, 1983. – 184 с.
25. Свирижев Ю.М. Нелинейные волны, диссипативные структуры и катастрофы в экологии. – М.: Наука, 1987. – 366 с.
26. Иосс Ж., Джозеф Д. Элементарная теория устойчивости и бифуркаций. – М.: Мир, 1983. – 304 с.
27. Kaldor N.A. Model of the Trade Cycle. Econ. J 1940. V.50.
28. Goffman W. A general theory of communication // Introduction to information science. N.Y. – L., 1970. P. 727-747.
29. Ерохин С.А. Синергетическая парадигма современной экономической теории // Актуальні проблеми економіки. – 2001. – №1-2. – С.5-17.
30. Баркалов Н.Б., Высоцкий В.С., Петров В.М. Подход к моделированию потребителей под влиянием моды // Модели и методы исследования социально-экономических процессов. – М: ЦЕМИ, АН СССР, 1975. – С.89-111.
31. Баркалов Н.Б., Хачатурян А.А. О формировании спроса на новые предметы длительного пользования // Модели и методы исследования социально-экономических процессов / Под ред. д.э.н. Ю.Н. Гаврильца – М: ЦЕМИ, АН СССР, 1976. – С.159-166.
32. Глушков В.М., Иванов В.В., Яненко В.М. Моделирование развивающихся систем. – М.: Наука, 1983. – 350 с.
33. Евин И.А., Яблонский А.И. Модели развития теории катастроф // Системные исследования. Методологические проблемы. – М.: Наука, 1982. – С.98-130.
34. Чиллингуорт Д. Структурная устойчивость математических моделей. Значение методов теории катастроф // Математическое моделирование. – М.: Мир, 1979. – С.248-276.

*Отримано 14.03.2007*

УДК 334.721

**Н.Г. ПАНЧЕНКО**

*Українська державна академія залізничного транспорту, м. Харків*

## **СТРАТЕГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ І СИНЕРГЕТИЧНИЙ ЕФЕКТ**

Розглядаються актуальні проблеми стратегічного планування і необхідності отримання синергетичного ефекту.

Постановка проблеми стратегічного планування і синергетичного ефекту в загальному виді та її зв'язок з важливими науковими і практичними завданнями викликана перш за все тим, що в період кризи і нестабільності у багатьох фахівців і особливо вітчизняних топ-менеджерів склалась думка, що їх компанії не мають потреб у стратегічному плануванні. Мотивують вони це тим, що спрогнозувати зрос-