

**УДК 004.738.5**

**К. В. Молодецька, канд. техн. наук, доц.**

Житомирський національний агроекологічний університет, Україна

**СПОСІБ ВИБОРУ ПАРАМЕТРА ПОРЯДКУ В ЗАДАЧАХ УПРАВЛІННЯ  
ВЗАЄМОДІЄЮ АКТОРІВ У СОЦІАЛЬНИХ ІНТЕРНЕТ-СЕРВІСАХ**

**K. Molodetska, Ph.D., Assoc. Prof.**

**HOW TO SELECT AN ORDER PARAMETER IN A SOCIAL NETWORKING  
SERVICE ACTORS' INTERACTION PROBLEM**

На сучасному етапі розвитку суспільства соціальні інтернет-сервіси (СІС) є ефективним засобом масової комунікації нового покоління. СІС використовуються для реалізації особистісних та групових інтересів їх представників – акторів і перетворилися на глобальний координаційний центр соціальних зв'язків. Досвід показує, що процеси взаємодії акторів СІС характеризуються непрогнозованістю реакції на поширюваний контент, а в результаті зовнішніх впливів можуть переходити до хаосу [1–2]. Використання теорії динамічного хаосу є актуальним для дослідження процесів взаємодії акторів СІС. Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що досягти бажаної поведінки у високоорганізованих системах управління різного ієрархічного рівня можна лише шляхом придушення в ній хаосу [2]. Перспективним напрямком дослідження є властивість самоорганізації у високоорганізованих системах управління різного ієрархічного рівня [3–4]. Завдяки самоорганізації акторів СІС можна виділити відносно невелику кількість параметрів порядку чи характеристик середовища, які визначають динаміку системи в цілому. Наявність атратора, що містить нескінченне число нестійких періодичних траєкторій або циклів, забезпечує досягнення якісних змін в динаміці системи й гарантує їй перехід з околу одного циклу в окіл іншого за незначних збурень системних параметрів.

Метою досліджень є розробка єдиних системних вимог з вибору атраторів для управління взаємодією акторів у СІС для забезпечення інформаційної безпеки людини, суспільства та держави. Розроблений спосіб синтезу атраторів для розв'язання поставлених задач взаємодії акторів у СІС полягає в наступному [4].

1. *Вибір аспекту взаємодії акторів.* Обраний атратор повинен враховувати природу поведінки акторів у СІС для подальшого синтезу зворотних зв'язків, які будуть носити закономірний характер. Прикладом такої поведінки є вірусне поширення контенту, зацікавленість акторів у оперативному контенті, здатність контенту до зміни цінності тощо.

2. *Формалізація атратора.* Обраний атратор повинен відображати консервативні закони збереження і дисипативні закони впорядкування, самоорганізації властивостей системи. Тому у формалізованому вигляді він набуває вигляду

$$\psi(x, y) = \psi_k(x, y) + \psi_d(x, y), \quad (2)$$

де  $\psi_k(x, y)$  – консервативна складова або керований аспект взаємодії акторів у СІС;  $\psi_d(x, y)$  – дисипативна складова, яка визначає вигляд бажаної структури і зміну деякого показника взаємодії акторів СІС відповідно до заданого параметра порядку.

3. *Виконання вимоги асимптотичної стійкості розв'язків рівнянь самоорганізації.* Дисипативна складова макрозмінної повинна забезпечувати існування функції Ляпунова для виконання вимоги асимптотичної стійкості синтезованих рівнянь. Тому рух зображуючої точки системи на фазовій площині має задовольняти вимогу

$$T_v \frac{d\psi(t)}{dt} + \psi(t) = 0, \quad (3)$$

де  $T_v$  – час, протягом якого у досліджуваній системі відбудуться всі перехідні процеси, що будуть запущені завдяки синергетичному управлінню взаємодією акторів у СІС.

Для задач управління попитом акторів на контент, що становить інтерес, регулювання чисельності прихильників деякої ідеї вихідна система нелінійних диференціальних рівнянь набуває вигляду [2]

$$\begin{cases} \frac{dx(t)}{dt} = ax - xy - bx^2; \\ \frac{dy(t)}{dt} = -cy + xy + u(x, y), \end{cases} \quad (4)$$

де  $x(t)$  – процес, що описує попит акторів у СІС на контент, що становить інтерес для досліджуваної віртуальної спільноти;  $y(t)$  – процес, який описує пропозицію з надання контенту, що становить інтерес;  $a, b, c$  – коефіцієнти;  $u(x, y)$  – синергетичне управління взаємодією акторів у СІС, що реалізується через зворотний зв'язок.

Виконаємо синтез притягуючого атрактора для системи з метою спонукання в акторів проявів зацікавленості до деякого контенту. Тоді макрозмінна набуває вигляду  $\psi_1(x, y) = \varepsilon_1 x - \varepsilon_2 y$ ,

де  $\varepsilon_1, \varepsilon_2$  – коефіцієнти регуляризації попиту та пропозиції контенту.

Фізичний зміст притягуючого атрактора полягає в управлінні попитом акторів у СІС на контент за рахунок поширення такого контенту або близького до нього за змістом. При цьому рух зображуючої точки системи здійснюється вздовж інтегральної кривої диференціального рівняння

$$\frac{dx_{\psi_1}}{dt} = ax_{\psi_1} - \left( b + \frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} \right) x_{\psi_1}^2. \quad (6)$$

В результаті синергетичного управління взаємодією акторів у СІС попит  $x_{\psi_1}(t)$  на заданий контент лінійно зростає у відповідності до зростання пропозиції  $y(t)$ . Отже, синтезовані параметри порядку повинні відображати особливості процесів соціальної взаємодії акторів у СІС для виникнення природної для СІС сукупності зворотних зв'язків і переходу динамічної системи до стійкого керованого стану.

### **Література**

1. Горбулін В. П. Інформаційні операції та безпека суспільства : загрози, протидія, моделювання : [монографія] / В. П. Горбулін, О. Г. Додонов, Д. В. Ланде. – К. : Інтертехнологія, 2009. – 164 с.
2. Гришук Р. В. Концепція синергетичного управління процесами взаємодії агентів у соціальних інтернет-сервісах / Р. В. Гришук, К. В. Молодецька // Безпека інформації. – 2015. – Т. 21, ч. II. – С. 123–130.
3. Хакен Г. Синергетика. Иерархия неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах / Г. Хакен. – М. : Мир, 1985. – 419 с.
4. Колесников А. А. Синергетическое методы управления сложными системами : теория системного синтеза / А. А. Колесников. – М. : Едиторал УРСС, 2005. – 228 с.