

## СПОСІБ ПІДТРИМАННЯ ЗАДАНОГО РІВНЯ ПОПИТУ АКТОРІВ СОЦІАЛЬНИХ ІНТЕРНЕТ-СЕРВІСІВ НА КОНТЕНТ

Сучасні соціальні інтернет-сервіси є новітньою віртуальною платформою, яка забезпечує онлайн комунікацію між учасниками відповідних віртуальних спільнот. Популярність соціальних інтернет-сервісів, окрім усіх їх позитивних комунікаційних можливостей, породжує низку потенційних загроз інформаційній безпеці особи, суспільства, держави. Зокрема, особливо небезпечними є загрози, які спрямовуються зловмисниками на маніпулювання суспільною свідомістю. При цьому явища соціальної комунікації, які виникають внаслідок взаємодії акторів, характеризуються непрогнозованістю процесів. Це призводить до виникнення стану некерованого хаосу, який має безпосереднє віддзеркалення в оффлайні. З метою забезпечення керованості такими процесами у статті запропоновано використати концепцію синергетичного управління взаємодією акторів у соціальних інтернет-сервісах. Синергетичне управління, яке синтезується в результаті, забезпечує підвищення стійкості віртуальних спільнот до деструктивних впливів у розрізі управління попитом акторів на контент у соціальних інтернет-сервісах. На основі обраного динамічного інваріанту показано можливість забезпечення протікання у віртуальних спільнотах процесів керованої самоорганізації акторів для переходу системи у керований підконтрольний стан. Обраний у статті атрактор враховує базові особливості комунікації акторів, такі як зміна в часі цінності контенту та забезпечення досягнення поставленої мети від взаємодії акторів віртуальної спільноти у точці сплеску синергетичного ефекту. У результаті впливу синтезованого синергетичного управління на інваріантному різноманітті реалізується редукція ступенів свободи нелінійної динамічної системи – процесу взаємодії. Як наслідок, спрощується процес штучно-керованого підтримання заданого рівня попиту акторів і забезпечується вдалий старт нових брендів.

**Ключові слова:** соціальні інтернет-сервіси, взаємодія акторів, попит на контент, динамічний хаос, синергетичне управління, атрактор, інформаційна безпека.

### НОМЕНКЛАТУРА

$a$  – показник зміни швидкості попиту акторів у СІС на відповідний контент;

$b$  – показник зміни конкуренції акторів у СІС на публікацію контенту, аналогічного за сутністю та змістом;

$c$  – показник зміни швидкості пропозиції з надання акторам взаємодії в СІС відповідного контенту;

$\epsilon_1$  – коефіцієнт регуляризації попиту акторам СІС на публікацію контенту, аналогічного за змістом;

$\epsilon_2$  – коефіцієнт регуляризації конкуренції акторів СІС на публікацію аналогічного контенту;

$T_0$  – час, за який досягається заданий рівень зацікавленості акторів;

$u(x, y)$  – синергетичне управління взаємодією акторів у СІС, що реалізується через зворотний зв'язок;

$V$  – функція Ляпунова;

$x(t)$  – процес, що описує попит акторів у СІС на відповідний контент для досліджуваної віртуальної спільноти;

$(x_D; y_D)$  – фазові координати точки сплеску синергетичного ефекту;

$y(t)$  – процес, що описує пропозицію з надання деякого контенту;

$\Psi_D(x, y)$  – заданий параметр порядку, атрактор, який враховує природні особливості взаємодії акторів СІС;

СІС – соціальні інтернет-сервіси.

### ВСТУП

Роль СІС в процесі становлення громадянського суспільства постійно зростає. СІС як електронний засіб масової комунікації виступає ефективним інструментом формування суспільної думки з багатьох актуальних питань. Наприклад, СІС, при їх ефективному використанні забезпечують вдалий старт багатьох сучасних бізнес-проектів [1–5]. Збільшення кількості

потенційних загроз інформаційній безпеці, ускладнення процесів визначення релевантності, достовірності, цінності інформації, яка поширюється в СІС, створюють умови для маніпулювання суспільною свідомістю, зокрема, шляхом поширення недостовірної, неповної або упередженої інформації [6–8]. Результатом таких впливів є виникнення хаотично керованих вихідних дій акторів, а у випадку їх взаємодії і виконанні деяких визначених умов – поява синергетичних ефектів. Такі ефекти призводять до утворення у високоорганізованих системах управління різного ієрархічного рівня нових і нехарактерних їм властивостей, які називають емерджентними [9]. Своєчасне встановлення сутності і змісту синергетичних ефектів у СІС, їх завчасне виявлення, прогнозування та оперативне попередження, є актуальною проблемою забезпечення інформаційної безпеки людини, суспільства та держави.

Метою статті є підвищення стійкості віртуальних спільнот СІС до деструктивних інформаційних впливів за рахунок підтримання бажаного рівня попиту акторів на контент, що становить інтерес. Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати такі частинні задачі:

– обґрунтування і вибір параметра порядку, що визначає динаміку процесів взаємодії акторів у СІС;

– синтез синергетичного управління процесами взаємодії акторів у СІС;

– моделювання взаємодії акторів у СІС із врахуванням синергетичного управління.

### 1 ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Нехай у формалізованому вигляді взаємодія акторів у деякому СІС описується системою нелінійних диференціальних рівнянь вигляду [10]

$$\begin{cases} \frac{dx(t)}{dt} = ax - xy - bx^2; \\ \frac{dy(t)}{dt} = -cy + xy. \end{cases} \quad (1)$$

Поставимо задачу управління нелінійною системою (1) з метою підтримання заданого рівня попиту акторів  $x(t)$  досліджуваної віртуальної спільноти на відповідний контент, впливаючи на швидкість поширення цього контенту та контенту, аналогічного за сутністю і змістом. Синтезоване управління повинне спростити процес штучно-керованого підтримання заданого рівня попиту акторів за рахунок виникнення у системі процесів самоорганізації. Визначений рівень зацікавленості акторів у контенті СІС має бути гарантованим і досягнутим за деякий проміжок часу  $T$ .

### 2 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що СІС належать до класу нелінійних динамічних систем [4, 9, 11–13]. Поведінка таких систем характеризується непередбачуваністю і некерованістю, тому для дослідження управління процесами взаємодії акторів в СІС доречно скористатися положеннями динамічної теорії хаосу. Встановлено, що одним із найбільш перспективних методів досягнення заданої поведінки акторів у системі є такі, що використовують їх здатність до самоорганізації, однією з необхідних умов виникнення якої є підтримання стану нерівноваги [10, 14, 15]. Завдяки процесам самоорганізації – теоретичній основі синергетики, можна виділити відносно невелику кількість параметрів порядку чи характеристик середовища, які визначають динаміку системи в цілому. Таким чином, наявність хаотичного атратора забезпечує досягнення стійкого стану системи за незначних збурень системних параметрів.

В основу досліджень було покладено концепцію синергетичного управління процесами взаємодії акторів у СІС [9, 14]. Вирішення проблеми управління рівнем попиту акторів СІС на контент шляхом синтезу синергетичного управління, яке забезпечить виникнення процесів керованої самоорганізації акторів у СІС для досягнення заданого стану інформаційної безпеки віртуального співтовариства є актуальною.

### 3 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Синтезуємо синергетичне управління пропозицією контенту у СІС, для якого система нелінійних диференціальних рівнянь (1) перетвориться до вигляду

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

Для забезпечення переходу віртуальної спільноти акторів СІС до бажаного стану і появи заданих синергетичних ефектів синтезуємо закон управління  $u(x, y)$  на основі заданого параметра порядку  $\psi_v(x, y) = 0$ . Введемо в структуру системи динамічні інваріанти – атратори, які враховують природні особливості взаємодії акторів СІС [1, 6]. Тоді макрозмінна  $\psi_v(x, y)$  набуває вигляду [9, 14]

$$\psi_v(x, y) = y - \varepsilon_1 x - \varepsilon_2 x^2. \quad (3)$$

Завдяки синергетичному управлінню  $u(x, y)$  для підтримання заданого рівня попиту акторів СІС на контент в системі нелінійних диференціальних рівнянь (2) будуть запущені перехідні процеси. Для забезпечення перебігу таких процесів за деякий час  $T_v$ , обрана макрозмінна (3) повинна задовольняти умову

$$T_v \frac{d\psi_v(t)}{dt} + \psi_v(t) = 0. \quad (4)$$

Після підстановки макрозмінної (3) в рівняння (4), враховуючи початкову систему диференціальних рівнянь (1), отримаємо синергетичне управління

$$u(x, y) = cy - xy + (ax - xy - bx^2)(\varepsilon_1 + 2\varepsilon_2 x) - \frac{1}{T_v}(y - \varepsilon_1 x - \varepsilon_2 x^2). \quad (5)$$

Отже, синтезована система нелінійних диференціальних рівнянь (2), яка забезпечує заданий рівень попиту акторів СІС на контент із врахуванням управління (5) набуває вигляду

$$\begin{cases} \frac{dx(t)}{dt} = ax - xy - bx^2; \\ \frac{dy(t)}{dt} = (ax - xy - bx^2)(\varepsilon_1 + 2\varepsilon_2 x) - \frac{1}{T} \psi(t). \end{cases} \quad (6)$$

Зображуюча точка синтезованої нелінійної системи (6) рухається здовж стабілізуючого інваріанта (3) відповідно до диференціального рівняння

$$\frac{dx_\psi}{dt} = x_\psi (a - x_\psi (\varepsilon_1 + \varepsilon_2 x_\psi) - bx_\psi). \quad (7)$$

Диференціальне рівняння (7) є рівнянням логістичного типу, що підтверджує вимогу врахування при виборі атратора  $\psi_v(t)$  особливостей поведінки акторів у СІС, а саме зміну в часі цінності контенту, що становить інтерес, і, як наслідок, зменшення попиту на нього  $x(t)$ .

Дослідимо на стійкість диференціальне рівняння (7), використовуючи функцію Ляпунова  $V = 0,5x_\psi^2$  [16]. Для цього запишемо похідну від функції  $V$  із врахуванням диференціального рівняння (7)

$$V' = \frac{dV}{dt} \Big|_{x_\psi = x_\psi(a - x_\psi(\varepsilon_1 + \varepsilon_2 x_\psi) - bx_\psi)} = x_\psi^2 (a - x_\psi (\varepsilon_1 + \varepsilon_2 x_\psi) - bx_\psi) < 0. \quad (8)$$

Із нерівності (8) визначимо умови асимптотичної стійкості синтезованої системи диференціальних рівнянь (6). Для попиту акторів СІС на контент  $x_\psi(t) > 0$  похідна від функції Ляпунова  $V' < 0$ , якщо

$$a > 0, b > 0, \varepsilon_1 > 0, \varepsilon_2 > 0, \varepsilon_1 + \varepsilon_2 x_\psi > b. \quad (9)$$

Отже, при виконанні нерівностей (9) синтезована система нелінійних диференціальних рівнянь (6) володіє властивістю асимптотичної стійкості відносно стану  $x = 0, y = 0$ . Із диференціального рівняння (7), враховуючи умови (9) отримаємо значення точок сплеску синергетичного ефекту для попиту на контент акторів СІС  $x_v$  і пропозиції  $y_v$ , в яких система досягає бажаного стану на

фазовій площині

$$x_0 = -\frac{1}{2\varepsilon_2} \left( b + \varepsilon_1 - \sqrt{b^2 + 2b\varepsilon_1 + \varepsilon_1^2 + 4a\varepsilon_2} \right),$$

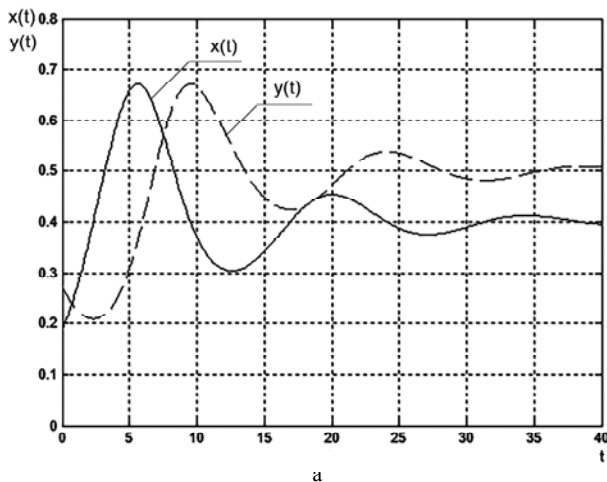
$$y_0 = \varepsilon_1 x_0 - \varepsilon_2 x_0^2. \quad (10)$$

#### 4 ЕКСПЕРИМЕНТИ

Виконаємо дослідження зміни попиту на контент акторів СІС, використовуючи метод фазової площини якісної теорії диференціальних рівнянь засобами модуля PPLANE8 і пакету прикладних програм MatLab. Нехай параметри досліджуваної системи нелінійних диференціальних рівнянь (1) приймають значення  $a = 0,7$ ,  $b = 0,5$ ,  $c = 0,4$ , тоді графік зміни попиту і пропозиції контенту в СІС та фазовий портрет системи виглядають як показано на рис. 1.

На фазовому портреті (рис. 1а) видно, що система нелінійних диференціальних рівнянь (1) має стаціонарну точку типу фокус, в якій переходить до керованого стану за час  $t = 40$  і попит акторів СІС на контент приймає значення  $x = 0,4$ , а пропозиція з надання контенту  $y = 0,5$ .

Проаналізуємо зміну попиту акторів СІС в результаті дії синтезованого синергетичного управління (5) для системи (1), що формалізує взаємодію акторів у деякому СІС. Нехай



параметри нелінійної системи диференціальних рівнянь (6) набувають значень  $a = 0,7$ ,  $b = 0,5$ ,  $\varepsilon_1 = 1,5$ ,  $\varepsilon_2 = 1,1$ ,  $T = 1$ . Результати моделювання наведено на рис. 2.

В результаті дії синтезованого управління система (6) керовано переходить до бажаного стану в точці сплеску синергетичного ефекту  $x_0 = 0,3$  і  $y_0 = 0,55$ , яка є стаціонарною точкою типу фокус, а фазові траєкторії синтезованої системи організовано прямують до обраного параметра порядку  $\psi_0(x, y) = 0$ . Внаслідок синергетичного управління, що реалізоване як зворотній зв'язок, у точці сплеску синергетичного ефекту з координатами  $(x_0; y_0)$  досягається зменшення попиту акторів СІС  $x(t)$  на контент.

Регуляризацію попиту акторів СІС  $x(t)$  на контент реалізовано варіюванням параметрів  $\varepsilon_1$  і  $\varepsilon_2$  синтезованої системи нелінійних диференціальних рівнянь (6). В табл. 1 наведено результати розрахунку значень фазових координат точки сплеску синергетичного ефекту  $(x_0; y_0)$ .

Графічне зображення поверхні залежності рівня попиту акторів СІС на контент  $x(t)$  від параметрів регуляризації  $\varepsilon_1$  і конкуренції на публікацію аналогічного контенту  $\varepsilon_2$  подано на рис. 3.

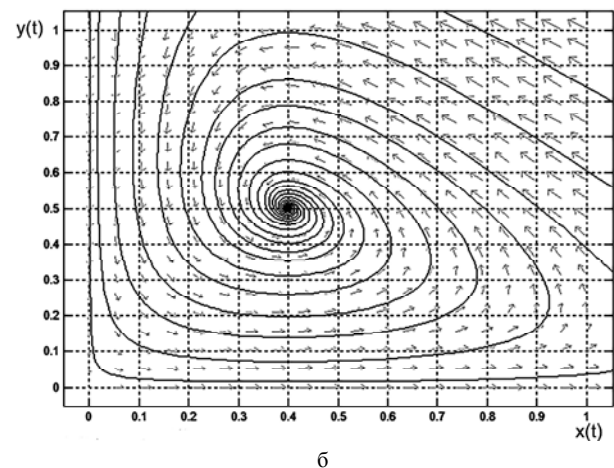


Рисунок 1 – Система у стані динамічного хаосу: а) графік зміни попиту і пропозиції контенту в СІС; б) фазовий портрет системи

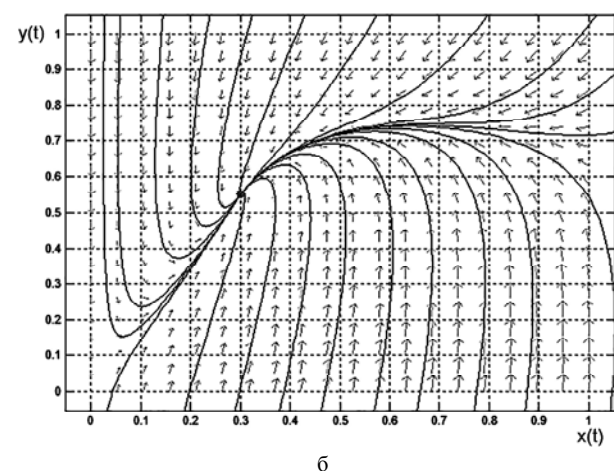
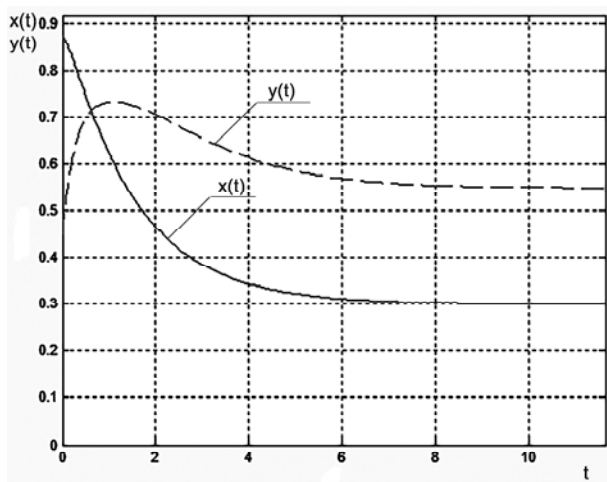


Рисунок 2 – Система у керованому стані: а) графік зміни попиту і пропозиції контенту в СІС для початкових значень  $x_0 = 0,5$  і  $y_0 = 0,85$ ; б) фазовий портрет системи

Таблиця 1 – Координати точки сплеску синергетичного ефекту

Коефіцієнт регуляризації попиту $\varepsilon_1$	Коефіцієнт регуляризації конкуренції на публікацію $\varepsilon_2$	Точка сплеску синергетичного ефекту $(x_0, y_0)$	
		$x_0$	$y_0$
0,5	$\varepsilon_2 = 1$	0,48	0,46
1		0,37	0,51
1,5		0,30	0,54
2		0,25	0,57
2,5		0,22	0,59
3		0,19	0,61
$\varepsilon_1 = 1$	0,5	0,41	0,50
	1	0,37	0,51
	1,5	0,35	0,53
	2	0,33	0,54
	2,5	0,31	0,55
	3	0,29	0,55

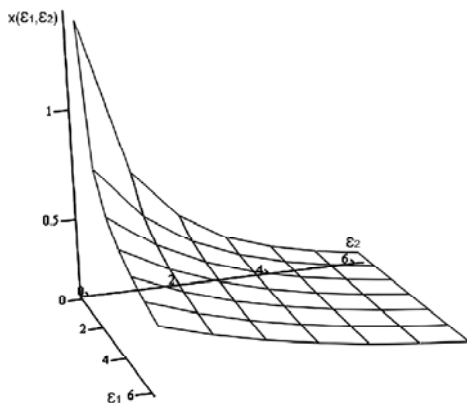


Рисунок 3 – Поверхня зміни бажаного рівня попиту акторів на контент

## 5 ОБГОВОРЕННЯ

Результатом впливу синтезованого синергетичного управління взаємодією акторів у СІС є поява процесів самоорганізації, під дією яких відбувається перехід від хаотичної динаміки до керованого стану. При цьому система із будь-якого стану переходить на атрактор  $\psi(t) = 0$ , по якому рухається до точки сплеску синергетичного ефекту взаємодії акторів, в якій досягається заданий рівень попиту на контент  $x(t)$ . На інваріантному різноманітті реалізується редукція ступенів свободи нелінійної динамічної системи, що спрощує процес підтримання заданого рівня попиту акторів шляхом варіювання параметрів регуляризації попиту  $\varepsilon_1$  і конкуренції акторів СІС на публікацію аналогічного контенту  $\varepsilon_2$ . В окремих випадках підтримання бажаного рівня попиту акторів на контент в СІС досягається в результаті зміни тільки одного із параметрів синергетичного управління  $\varepsilon_1$  чи  $\varepsilon_2$ , що спрощує та підвищує ефективність процесів управління взаємодією акторів у СІС, яка належить до класу складних систем.

## ВИСНОВКИ

Розглянуто спосіб штучного підтримання в акторів СІС заданого рівня зацікавленості до контенту, що становить інтерес, який ґрунтується на виникненні синергетичного ефекту внаслідок запуску процесів самоорганізації акторів у СІС. Точка сплеску синергетичного ефекту є притягуючим атрактором системи, на якому реалізується редукція ступенів свободи вихідної системи нелінійних диференціальних рівнянь і забезпечується спрощення процесу досягнення поставлених

завдань взаємодії акторів у СІС. Ефективне управління взаємодією акторів здійснює синергетично керований перехід до заданого стану інформаційної безпеки віртуального співтовариства. Подальші дослідження будуть направлені на вироблення рекомендацій по реалізації синергетичного управління взаємодією акторів СІС для переходу віртуального співтовариства до бажаного стану інформаційної безпеки.

## ПОДЯКИ

Робота виконана на кафедрі комп'ютерних технологій і моделювання систем Житомирського національного агроєкологічного університету в рамках госпдоговірної науково-дослідницької теми «Методологія побудови сучасних інформаційних технологій аналізу і відображення стану інформаційної та екологічної безпеки держави» ДР№ 0115U004181 за сприяння науково-дослідного відділу інформаційної та кібернетичної безпеки наукового центру Житомирського військового інституту ім. С. П. Корольова в особі начальника відділу – д.т.н., с.н.с. Р. В. Грищука.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Грищук Р. В. Стартуп віртуальних спільнот у соціальних мережах за принципом критичної маси / Р. В. Грищук // Захист інформації. – Луганськ : СНУ. – 2015. – Спеціальний випуск. – С. 19–25.
2. Грищук Р. В. Мобільні соціальні інтернет-сервіси як один із різновидів масової комунікації на сучасному етапі / Р. В. Грищук, Ю. Г. Даник, О. В. Самчишин // Безпека інформації : НАУ. – 2015. – Т. 21. – № 1. – С. 16–20.
3. Даник Ю. Г. Сучасні мобільні соціальні інтернет сервіси як один з перспективних засобів масової комунікації / Ю. Г. Даник, Р. В. Грищук, О. В. Самчишин // Наук.-практ. конф. [«Актуальні проблеми управління інформаційною безпекою держави»] (Київ, 19 берез. 2015 р.). – К. : Центр. навч., наук. та період. видань НА СБ України, 2015. – С. 232–235.
4. Epstein J. M. Generative Social Science : Studies in Agent-Based Computational Modeling / Joshua M. Epstein. – Princeton : Princeton University Press, 2012. – 384 p.
5. Tatnall A. Actor-Network Theory and Technology Innovation : Advancements and New Concepts. Information Science Reference / A. Tatnall. – New York, 2010. – 328 p.
6. Пелешишин А. М. Процеси управління інтерактивними соціальними комунікаціями в умовах розвитку інформаційного суспільства : монографія / А. М. Пелешишин, Ю. О. Серов, О. Л. Березко [та ін.] ; за ред. А. М. Пелешишина. – Л. : Вид-во Львівської політехніки, 2012. – 368 с.
7. Ліпкан В. А. Національна безпека України : навч. посіб. / В. А. Ліпкан. – К. : Кондор, 2008. – 552 с.
8. Губанов Д. А. Социальные сети : модели информационного влияния, управления и противоборства / Д. А. Губанов, Д. А. Новиков, А. Г. Чхартишвили ; под ред. Д. А. Чхартишвили. – М. : Изд. физ.-мат. лит., 2010. – 228 с.
9. Грищук Р. В. Концепція синергетичного управління процесами взаємодії агентів у соціальних інтернет-сервісах / Р. В. Грищук, К. В. Молодецька // Безпека інформації. – К. : НАУ. – 2015. – Т. 21. – Ч. II. – С. 123–130.
10. Сериков А. В. Эффективность хозяйственной деятельности : определение, измерение, синергетическое управление / А. В. Сериков // Економічний вісник Донбасу. – 2011. – № 2 (24). – С. 212–219.
11. Epstein Joshua M. Nonlinear Dynamics, Mathematical Biology, and Social Science : lecture notes / Joshua M. Epstein. – Massachusetts : Addison-Wesley Publishing Company, 1997. – 164 p.
12. Сазанов В. М. Социальные сети : Анализ – Технологии – Перспективы. Обзор : [Електронний ресурс] / Сайт Лаборатории СВМ. – Режим доступу : [http://ntl-cbm.narod.ru/SVM-NET/net\\_gew.doc](http://ntl-cbm.narod.ru/SVM-NET/net_gew.doc) (дата звернення: 17.08.15). – Назва з екрану.
13. 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.
14. Колесников А. А. Синергетическое методы управления сложными системами : теория системного синтеза / А. А. Колесников. – М. : Едиторал УРСС, 2005. – 228 с.

15. Пригожин И. Порядок из хаоса : Новый диалог человека с природой [пер. с англ.] / И. Пригожин, И. Стенгерс ; под. общ. ред. В. И. Аршинова, Ю. Л. Климонтовича, Ю. В. Сачкова. – М. : Наука, 1984. – 432 с.
16. Самойленко А. М. Дифференциальные уравнения в приложениях и задачах : навч. посіб. / А. М. Самойленко, С. А. Кривошея, М. О. Перестюк. – К. : Вища школа, 1994. – 455 с.

Стаття надійшла до редакції 04.09.2015.  
Після доробки 10.09.2015.

Молодецкая К. В.

Канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры компьютерных технологий и моделирования систем Житомирского национального агроэкологического университета, Житомир, Украина

#### СПОСОБ ПОДДЕРЖАНИЯ ЗАДАННОГО УРОВНЯ СПРОСА АКТОРОВ СОЦИАЛЬНЫХ ИНТЕРНЕТ-СЕРВИСОВ НА КОНТЕНТ

Современные социальные интернет-сервисы являются новейшей виртуальной платформой, которая обеспечивает онлайн коммуникацию между участниками соответствующих виртуальных сообществ. Популярность социальных интернет-сервисов, кроме всех их положительных коммуникационных возможностей, порождает ряд потенциальных угроз информационной безопасности личности, общества, государства. В частности, особенно опасны угрозы, направляемых злоумышленниками на манипулирование общественным сознанием. При этом явления социальной коммуникации, возникающие вследствие взаимодействия акторов, характеризуются непредсказуемостью процессов. Это приводит к возникновению состояния неуправляемого хаоса, который имеет непосредственное отражение в оффлайне. С целью обеспечения управляемости такими процессами в статье предложено использовать концепцию синергетического управления взаимодействием акторов в социальных интернет-сервисах. Синтезируемое в результате синергетическое управление обеспечивает повышение устойчивости виртуальных сообществ к деструктивным воздействиям в разрезе управления спросом акторов на контент в социальных интернет-сервисах. На основе выбранного динамического инварианта показана возможность обеспечения протекания в виртуальных сообществах процессов управляемой самоорганизации акторов для перехода системы в управляемое подконтрольное состояние. Выбранный в статье аттрактор учитывает базовые особенности коммуникации акторов, такие как изменение во времени ценности контента и обеспечение достижения поставленной цели от взаимодействия акторов виртуального сообщества в точке всплеска синергетического эффекта. В результате воздействия синтезированного синергетического управления на инвариантном многообразии реализуется редукция степеней свободы нелинейной динамической системы – процесса взаимодействия. Как следствие, упрощается процесс искусственно управляемого поддержания заданного уровня спроса акторов и обеспечивается удачный старт новых брендов.

**Ключевые слова:** социальные интернет-сервисы, взаимодействие акторов, спрос на контент, динамический хаос, синергетическое управление, аттрактор, информационная безопасность.

Molodetska K.

Ph.D., Associate Professor of IT and Simulation Department at Zhytomyr National Agro-Ecological University, Zhytomyr, Ukraine

#### METHOD OF MAINTENANCE THE SPECIFIED LEVEL FOR SOCIAL NETWORKING SERVICES ACTORS' MARKET FOR THE CONTENT

Modern social networking services are a brand-new virtual platform to host online communication between participants of virtual communities. Social networking services having good communicational capabilities and thus enjoying popularity bear a number of potential threats to individual, social and national information security. The greatest are threats aimed to manipulate the social mind. Social communications resulting from the actors' interactions yet feature unpredictability of the processes. This creates an uncontrolled chaotic state that glasses itself offline. It is suggested in the paper to apply the concept of social network actors' interactions synergetic control to those processes. The synergetic control synthesized improves the social proof tolerance by controlling social networking services actors' market for attractive information. The dynamic invariant chosen shows the possible controlled self-organization process in a virtual community to drive the system transition to the controlled state. The attractor shown in the paper factors such basic features of the actors' communication as the content value time shift and the virtual community actors' interactions goal hit in a synergy splash point. Under synergetic control the degrees of freedom of a nonlinear dynamic system get reduced on the invariant manifold as a result of the interaction process. That simplifies the content market management and promotes new startups.

**Keywords:** social networking services, actors' interactions, content market, chaotic dynamics, synergetic control, attractor, information security.

#### REFERENCES

1. Hryshchuk R. V. Startap virtualnykh spilnot u sotsialnykh merezhakh za pryntsyom krytychnoi masy, *Zakhyst informatsii*. Luhansk, SNU, 2015, Spetsialnyi vypusk, pp. 19–25.
2. Hryshchuk R. V., Danyk Yu. H., Samchyshyn O. V. Mobilni sotsialni internet-servisy yak odyz iz riznovydiv masovoi komunikatsii na suchasnomu etapi, *Bezpeka informatsii*, 2015, vol. 21. No. 1, pp. 16–20.
3. Danyk Yu. H., Hryshchuk R. V., Samchyshyn O. V. Suchasni mobilni sotsialni internet servisy yak odyz z perspektyvnykh zasobiv masovoi komunikatsii, *Aktualni problemy upravlinnia informatsiinoiu bezpekoiu derzhavy, nauk.-prakt. konf.* 19 berez. 2015 r. Kiev, Tsentr. navch., nauk. ta period. vydan NA SB Ukrainy, 2015, pp. 232–235.
4. Joshua M. Epstein Generative Social Science : Studies in Agent-Based Computational Modeling. Princeton, Princeton University Press, 2012, 384 p.
5. Tatnall, A. Actor-Network Theory and Technology Innovation : Advancements and New Concepts. Information Science Reference. New York, 2010, 328 p.
6. Peleshchshyn A. M., Sierov Yu. O., Berezko O. L. [ta in.] ; za red. A. M. Peleshchshyna Protsesy upravlinnia interaktyvnymy sotsialnymy komunikatsiay v umovakh rozvytku informatsiinoho suspilstva : monohrafiia. L'viv, Vydvo Lvivskoi politekhniki, 2012, 368 p.
7. Lipkan V. A. Natsionalna bezpeka Ukrainy : navch. posib. Kiev, Kondor, 2008, 552 p.
8. Gubanov D. A., Novikov D. A., Chhartishvili A. G.; pod red. D. A. Chhartishvili Social'nye seti : modeli informacionnogo vlianiia, upravleniia i protivoborstva. Moscow, Izd. fiz.-mat. lit., 2010, 228 p.
9. Hryshchuk R. V., Molodetska K. V. Kontsepsiia synerhetychnoho upravlinnia protsesamy vzaiemodii ahentiv u sotsialnykh internet-servisakh, *Bezpeka informatsii*, Kiev, NAU, 2015, vol. 21, Ch. II, pp. 123–130.
10. Serikov A. V. Jeftektivnost' hozhajstvennoj dejatel'nosti : opredelenie, izmerenie, synergeticheskoe upravlenie, *Ekonomichnij visnik Donbasu*, 2011, No. 2 (24), pp. 212–219.
11. Epstein Joshua M. Nonlinear Dynamics, Mathematical Biology, and Social Science : lecture notes. Massachusetts, Addison-Wesley Publishing Company, 1997, 164 p.
12. Sazanov V. M. Social'nye seti : Analiz-Tehnologii-Perspektivy. Obzor : [Elektronnij resurs] Sajt Laboratorii SVM. Rezhim dostupu : [http://ntl-cbm.narod.ru/CBM-NET/net\\_rew.doc](http://ntl-cbm.narod.ru/CBM-NET/net_rew.doc) (data zvernennia: 17.08.15). Nazva z ekranu.
13. Horbulin V. P., Dodonov O. H., Lande D. V. Informatsiini operatsii ta bezpeka suspilstva : zahrozy, protydiia, modeliuvannia : monohrafiia. Kiev, Intertekhnolohiia, 2009, 164 p.
14. Kolesnikov A. A. Sinergeticheskoe metody upravleniia slozhnymi sistemami : teoriia sistemnogo sinteza. Moscow, Editorial URSS, 2005, 228 p.
15. Prigozhin I., Stengers I.; pod. obshh. red. V. I. Arshinova, Ju. L. Klimontovicha, Ju. V. Sachkova Porjadok iz haosa : Novyj dialog cheloveka s prirodoy [per. s angl.]. Moscow, Nauka, 1984, 432 p.
16. Samoilenko A. M., Kryvosheia S. A., Perestjuk M. O. Diferentsialni rivniannia u prykladakh i zadachakh : navch. posib. Kiev, Vyscha shkola, 1994, 455 p.