

УДК 681.301

К.т.н, доцент Росошинський Д.О., магістрант Душенін Є.Б.

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»**

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ РОЗВИТКУ СОЦІАЛЬНИХ ГРУП МЕТОДАМИ СОЦІОДИНАМІКИ

Abstract

Dmytro O. Rossoshinsky, assoc. prof., PhD; Yevgen Dushenin, student

This work is devoted to the study of modeling the dynamics of social groups. Particular attention is paid to the systematic approach and sociodynamics methods. An improvement of the basic model, described in of Wolfgang Weidlich's works. The results can be applied in sociology, economics, political science and other fields of social science.

Вступ

Складність та швидкоплинність протікання соціальних процесів у суспільстві інформаційного типу в умовах науково-технічного прогресу, та, одночасно, їх важливість для життя окремих членів та системи в цілому, робить дослідження проблем та виявлення закономірностей динаміки соціальних процесів актуальною задачею сучасної науки [1].

Суспільство представляє собою складну систему, яка може зазнавати значних змін на протязі свого існування. Розглядаючи соціум з точки зору системного підходу слід зазначити різноманітність факторів, що чинять вплив на його розвиток та поведінку, при цьому взаємодіючи між собою.

У наукових роботах, присвячених математичному моделюванню динаміки структури суспільства (наприклад, [2], [3], [4]) основний акцент зроблено на фізичному (кількісному) аспекті соціальних систем (чисельність соціальних груп, озброєність та ін.). Але важливим є також когнітивний (психологічний) аспект проблеми [5]. Математичний апарат соціодинаміки [6] дозволяє врахувати обидва наведені аспекти у рамках системного підходу.

Постановка задачі

Задача полягає у побудові математичної моделі процесу розвитку соціальних груп у суспільстві інформаційного впливу з неоднорідним соціально-психологічним станом суб'єктів з врахуванням когнітивного та

фізичного (ресурсного) аспектів в рамках системного підходу за допомогою методів соціодинаміки.

Об'єктом дослідження є процеси розвитку соціальної структури суспільства.

Предметом дослідження виступає математичне моделювання динаміки соціальних груп.

Методи соціодинаміки при моделюванні процесів розвитку соціальних груп

В рамках теорії соціодинаміки [6] суспільство складається з взаємодіючих суб'єктів, кожен з яких має свої потреби та соціально-психологічні характеристики, які призводять до самоорганізації соціальної системи з причини взаємодії членів. Елементами структури суспільства є соціальні групи – об'єднання індивідів з деякими спільними цілями.

Процес розвитку суспільства, яке складається з G соціальних груп G_i ($i=1,2,\dots,G$), які не перетинаються, та містять N_i суб'єктів кожна з показником групової солідарності S_i , що характеризує психологічну єдність, будемо розглядати як послідовність загальних конфігурацій [6]:

$$C = \{N_0^0, S_1, N_1, \dots, S_i, N_i, \dots, S_G, N_G\} = \{N_0^0, S, N\}.$$

Кожна група побудована за ієрархічним принципом – введена ієрархія статусних рівнів $h, k=0,1,2,\dots,H_i$, рівень $h=0$ – звичайні члени, $h=H_i$ – керівні члени групи. Тоді N_i^h – кількість членів групи G_i із статусним рівнем h . Також існують члени суспільства, що не належать до жодної з соціальних груп. Їх кількість становить N_0 .

У якості змінної, яка характеризує емоційну прив'язаність та прихильність учасників групи до групової ідеології, введена групова солідарність S_i , котра представляє собою міру інтенсивності [6]:

$$0 \leq S_i(t) \leq 1, i = 1, 2, \dots, G.$$

Еволюційні рівняння динаміки взаємодії соціальних груп будемо досліджувати у наступному вигляді [6]:

$$\begin{cases} \frac{dN_j^k(t)}{dt} = \sum_{i,h} v(jk, C_{ji}^{kh}, ih, C) N_i^h - \sum_{i,h} v(ih, C_{ij}^{hk}, jk, C) N_j^k \\ \frac{dS_i}{dt} = \alpha_i(N_i) S_i - (\alpha_i(N_i) + \sigma_i(N_i)) S_i^2 \end{cases} \quad (1)$$

При наступних початкових умовах:

$$N_k^j(0) = N_{k0}^j, \quad (j=1,2,\dots,G, k=0,1,\dots,H_j)$$

$$S_i(0) = S_{i0}, \quad (i=1,2,\dots,G)$$

$v(jk, C_{ji}^{kh}, ih, C)$ – інтенсивність переходу індивіда зі стану (ih) в (jk) .

Таким чином, задача моделювання зводиться до розв'язання задачі Коші (1). Кількість рівнянь у системі становить

$$\sum_{i=1}^G N_i + 2G.$$

Перша сума першого рівняння системи (1) описує середню кількість індивідів, що переходять до стану (jk) за одиницю часу з усіх інших можливих станів, друга сума – середню кількість суб'єктів, які залишають стан (jk) за одиницю часу. Враховано переходи зі стану N_0 .

Задача вдосконалення базової моделі полягає у побудові функції визначення інтенсивності переходу $v(jk, C_{ji}^{kh}, ih, C)$, яка повинна враховувати бажання та мотивації членів суспільства, описувати їх поведінку, беручи до уваги різноманітність та взаємопов'язаність факторів, що визначають поведінку людини як соціального суб'єкта.

У порівнянні з базовою моделлю, що представлена в [6], у даній роботі зроблено спробу врахування внесків членів групи (матеріальних та нематеріальних), що безпосередньо впливає на показники перерозподілу вигод перебування у складі групи та на загальні значення мотиваційних показників переходу до іншої.

Функцію корисності стану $v(jk)$, будемо досліджувати у вигляді:

$$v(jk) = u_j^k + \frac{1}{2}(l_j^k - a_j^k) + \frac{1}{2} \ln(1 + (e_j + q_j)\tilde{l}_j),$$

де q_j – внески членів групи (введений в модель параметр), u_j^k – початкова корисність, l_j^k – витрати на вихід, a_j^k – витрати на вступ, e_j – агітаційна діяльність, \tilde{l}_j – загальний потенціал впливу групи.

Приклади результатів чисельних розрахунків показано на Рис. 1 (розрахунок базової моделі) та рис. 2 (запропонована модель). При розрахунку запропонованої моделі чисельні значення параметрів q_j прийнято, відповідно, рівними 0,5 для першої групи та 0,1 для другої.

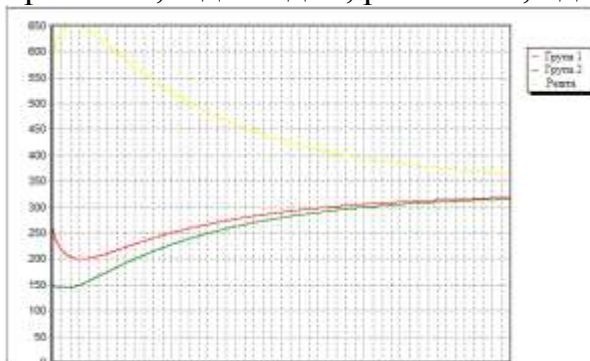


Рис. 1 - Результати базової моделі

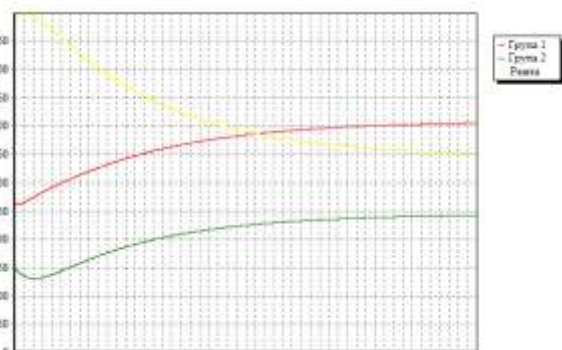


Рис. 2 - Результати запропонованої моделі

Як бачимо, з якісної точки зору описання поведінки системи, результати моделювання співпадають з результатами базової моделі, проте з кількісної точки зору мають місце відмінності, спричинені модифікацією

моделі. За рахунок введення внесків у першій групі значно швидше зростає чисельність (майже зник «провал» на початку інтервалу моделювання), яка наприкінці інтервалу моделювання приймає значення 405 (у базовій моделі – 318). Чисельність другої групи зростає помітно повільніше, ніж у базовій моделі, та у підсумку приймає значення 242 (замість 316).

Таким чином, цікавим є той факт, що для другої групи підвищення внесків призвело до зменшення чисельності, на відміну від першої групи, що може бути пояснено наявністю фактору конкуренції між групами.

Висновки

У даній роботі було досліджено методи моделювання динаміки соціальних груп, проаналізовано можливість застосування методів соціодинаміки для вирішення поставлених завдань.

Було запропоновано вдосконалення базової моделі за рахунок врахування додаткових факторів, що визначають поведінку системи. Модель знаходиться на стадії тестування та аналізу отриманих розрахункових даних.

Отримані результати можуть бути застосовані в соціології, економіці, політології та інших галузях суспільствознавчої науки для аналізу та прогнозування ситуації.

Розроблена модель може бути в майбутньому вдосконалена, оскільки процес постійного ускладнення соціальних об'єктів не зупиняється у часі.

Література

1. *Зайцев А.К.* Социальный конфликт. – М.: Academia, 2000. – 464 с.
2. *Плотинский Ю.М.* Модели социальных процессов: Учебное пособие для высших учебных заведений. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Логос, 2001. – 296 с.
3. *Калиткин Н.Н., Карпенко А.Н., Михайлов А.П., Тишкин В.Ф., Черненко М.В.* Математические модели природы и общества. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 360 с.
4. *Гуц А.К.* Математические модели социальных систем: Учебное пособие. – Омск: Омск. гос. ун-т, 2000. – 250 с.
5. *Таран Т.А., Шемаев В.Н.* Математическое моделирование рефлексивного управления // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2005. – № 3. – С. 114-131.
6. *Вайдлих В.* Социодинамика: системный подход к математическому моделированию в социальных науках. – Изд. 2-е, стереотипное. – М.: Едиториал УРСС, 2005. – 480 с.