

**МОДЕЛЬ ПРИВАБЛИВОСТІ ВИБОРУ  
ТА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ**

**Г.П. ПОВЕЩЕНКО**

Розглядається математична модель прийняття рішень із використанням функцій привабливості вибору, яку побудовано на основі інтегралу збереження, що враховує обмеженість ресурсів до існування системи конкуренції ідей, та інтегралу руху, який обмежує сумарний темп системи. Наведено приклад моделювання процесу прийняття рішень у парламенті з точки зору пересічного спостерігача, не знайомого з «підкилимними» факторами.

**ВСТУП**

Вибори до парламенту нагадують ф'ючерсну угоду — торгівлю за зразками ще відсутнього в наявності товару. Зразки майбутнього товару — ідеї, програми та обіцянки партій і блоків. Партії пропонують свій майбутній товар, виборці його купують на виборах за свої голоси. Маємо політичний ринок — торгівлю ідеями, де політична агітація — реклама майбутнього товару. А де гарантія якості? Яким чином страхувати ризик? Привабливість обіцянок змушує виборців змінювати вибір. Але інтуїтивно відчувається високий ступінь непередбачуваності вибору як іманентної суті гуманітарних систем.

Реальний розподіл голосів прихильників  $X, Y, Z$ -ідей на парламентських виборах фіксує Центральна виборча комісія у вигляді сукупності  $O_e(x_e, y_e, z_e)$ . Парламентський пропорційний перерозподіл  $O_*(x_*, y_*, z_*)$  реального розподілу голосів здійснюється таким чином:

$$x_* = \frac{x_e}{x_e + y_e + z_e}, \quad (1)$$

$$y_* = \frac{y_e}{x_e + y_e + z_e}, \quad (2)$$

$$z_* = \frac{z_e}{x_e + y_e + z_e}, \quad (3)$$

де  $x_*, y_*, z_*$  — структуризація парламенту за ідейними ознаками: стаціонарне співвідношення між прихильниками відповідного вибору в парламен-

ті або відносна чисельність парламентських фракцій ( $x$  — коаліція,  $y$  — опозиція,  $z$  — «третья» сила).

За економічною термінологією такий перерозподіл можна назвати сумнівно обґрунтованим (спричиненим парламентською монополією на законодавчу владу) підвищенням реальної ціни, яку дають виборці за ту чи іншу ідею. Зауважимо, що знаменник в (1) – (3) менше одиниці, бо до парламенту проходять лише ті політичні сили, які подолали 3% -ний прохідний бар'єр. Очевидно, що це бар'єр на шляху прихильників саме «третьої» сили, за рахунок і без волі яких і відбувається перерозподіл.

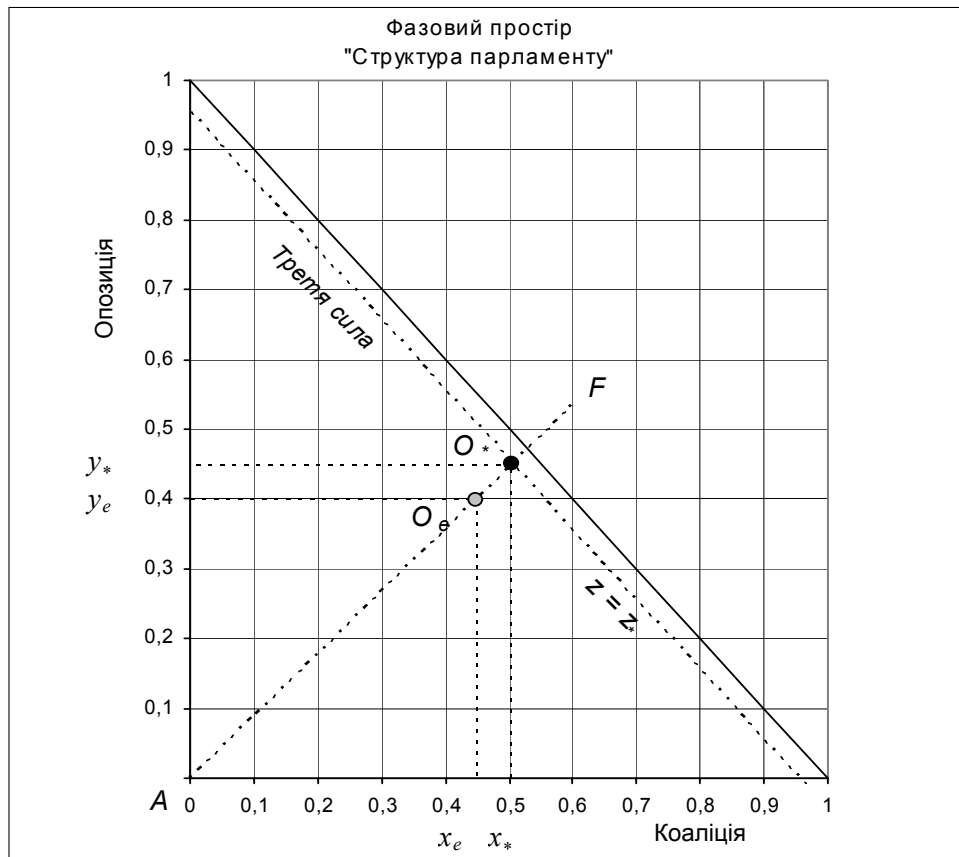


Рис. 1. Парламентський перерозподіл реального розподілу голосів виборців ( $O_e$  — розподіл за даними ЦВК;  $O_*$  — перерозподіл у парламенті)

Отже, парламентська структура як сукупність ідей має обмеження у вигляді пропорційності між точками  $O_e$  і  $O_*$  (рис. 1).

$$\frac{y_e}{z_e} = \frac{y_*}{z_*}, \quad (4)$$

$$\frac{x_e}{z_e} = \frac{x_*}{z_*}, \quad (5)$$

$$\frac{x_e}{y_e} = \frac{x_*}{y_*}. \quad (6)$$

На рис. 1 видно, що перерозподіл спрямовано на витискання «третьої» сили з парламентської структури, за великим рахунком, на її дезинтеграцію.

Очевидно також, що парламентська система конкуренції ідей функціонує в рамках ще одного обмеження

$$x + y + z = x_* + y_* + z_* = 1, \quad (7)$$

яке можна трактувати як загальний обмежений інтелектуальний ресурс парламенту, його несівну здатність або умову конкуренції ідей.

Але, окрім різних ідей, існують ще спільні інтереси, які й спонукають до прийняття узгоджених рішень шляхом голосування.

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Створення імітаційної моделі прийняття рішень на основі використання функцій привабливості того чи іншого вибору. Предмет моделювання — процес прийняття рішень у парламенті з точки зору пересічного спостерігача, не знайомого з «підклимними» факторами.

## ФУНКЦІЯ ПРИВАБЛИВОСТІ ВИБОРУ

Для гуманітарних систем найбільш адекватними є динамічні моделі, що враховують еволюцію та мінливість [1].

Будь-який еволюційний процес як динамічний ланцюг причинно-наслідкових подій, розподілених у часі та просторі, є значною мірою об'єктивно невизначеним саме за наявності множини можливих варіантів подальшого розвитку. Люди завжди мають свої мрії, бажання та проекти, що базуються на передбаченні майбутнього. Виникає різниця (градієнт) між бажанням та можливістю.

Можна припустити, що бажання обрати один конкретний варіант з декількох можливих має бути пропорційним відносній привабливості цього варіанту. Але привабливість змінюється, і таким чином виникає петля зворотного зв'язку між варіантами вибору. Поведінка системи визначається характером залежності привабливості від змінних системи. Математична формалізація такого нечітко визначеного параметра системи, як привабливість вибору, має вигляд функції привабливості, що змінюється в залежності від змінних системи і, можливо, збігається до постійного значення. Зрозуміло, аналіз поведінки системи з такими характеристиками є дещо умовним.

Наприклад, можна припустити, що відносна привабливість вибору  $Y$  або  $Z$  для тих, хто зробив вибір  $X$ , дорівнює нулю за постійного співвідношення

$$\frac{y}{z} = \frac{y_*}{z_*}; \quad (8)$$

відносна привабливість вибору  $X$  або  $Z$  для тих, хто зробив вибір  $Y$ , дорівнює нулю за постійного співвідношення

$$\frac{x}{z} = \frac{x_*}{z_*}; \quad (9)$$

відносна привабливість вибору  $X$  або  $Y$  для тих, хто зробив вибір  $Z$ , дорівнює нулю за постійного співвідношення

$$\frac{x}{y} = \frac{x_*}{y_*}, \quad (10)$$

де  $x = X/N$ ;  $y = Y/N$ ;  $z = Z/N$  — поточна відносна кількість прихильників відповідного варіанту вибору;  $N$  — загальна кількість прихильників всіх варіантів.

Співвідношення (8)–(10) означають, що стала пропорційність між чисельністю прихильників вибору  $Y$  та  $Z$  ( $X$  та  $Z$ ;  $X$  та  $Y$ ) не приваблює до них прихильників вибору  $X(Y, Z)$  і, навпаки, за таких умов вибір  $X(Y, Z)$  не приваблює прихильників вибору  $Y$  та  $Z$  ( $X$  та  $Z$ ;  $X$  та  $Y$ ). У такому разі відповідні функції привабливості можна записати у вигляді

$$\phi_x = \frac{z_* y - y_* z}{t_s}, \quad (11)$$

$$\phi_y = \frac{x_* z - x z_*}{t_s}, \quad (12)$$

$$\phi_z = \frac{x y_* - x_* y}{t_s}, \quad (13)$$

де  $t_s$  — характерний час вибору варіантів, наприклад, усереднений час прийняття (або відхилення) рішень у парламенті (від пропозиції до голосування). Відомо, що ця часова характеристика парламентського процесу суттєво залежить від різних чинників, але вона існує аналогічно часові перебування суміші в хімічних реакторах, усередненому часові перебування одного покупця в супермаркеті, часові перебування школяра або студента в учбовому закладі і т.ін.). Зрозуміло, що чинники привабливості можуть бути надзвичайно різноманітними як по суті, так і формально.

Отже, функції привабливості (11)–(13) є всього лише формалізацією парламентської норми, згідно з якою точки  $O_e$  і  $O_*$  лежать на прямій  $AF$  (рис. 1). В точці  $O_*$  функції привабливості дорівнюють нулю.

Очевидно, що зважена сума функцій привабливості ідей дорівнює нулю

$$x_* \phi_x + y_* \phi_y + z_* \phi_z = 0. \quad (14)$$

Це підкреслює різницю між конкуренцією ідей та інтересів і означає, що ідейні розбіжності часто-густо не заважають порозумінню за наявності спільних інтересів. Наприклад, за умови паритету варіантів вибору («справедливий» розподіл)

$$x_* = y_* = z_* = 1/3 \quad (15)$$

сума функцій привабливості дорівнює нулю

$$\phi_x + \phi_y + \phi_z = 0. \quad (16)$$

**МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ**

Можна припустити далі, що темпи зміни вибору варіантів  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  визначаються відповідними функціями привабливості

$$\text{temp } x = \phi_x, \quad (17)$$

$$\text{temp } y = \phi_y, \quad (18)$$

$$\text{temp } z = \phi_z. \quad (19)$$

Очевидно, дана модель конкуренції ідей має загальний інтеграл руху (на кшталт механічної енергії)

$$x_* \text{temp } x + y_* \text{temp } y + z_* \text{temp } z = 0, \quad (20)$$

що можна трактувати як обмеження у вигляді збереження сумарного темпу системи (аналогічно інтеграл (7) можна інтерпретувати як збереження ресурсу системи).

Із системи (17)–(19) слідує, що швидкості змін вибору  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  пропорційні числу тих, хто зробив цей вибір у даний момент, і відносній привабливості інших варіантів [1, 2]

$$\frac{dx}{d\tau} = x(yz_* - y_*z), \quad (21)$$

$$\frac{dy}{d\tau} = y(x_*z - xz_*), \quad (22)$$

$$\frac{dz}{d\tau} = z(xy_* - x_*y), \quad (23)$$

де  $\tau = t/t_s$  — зведений поточний час;  $x_*$ ,  $y_*$ ,  $z_*$  — стаціонарний стан системи, що очевидно.

Два співмножники у правій частині диференціальних рівнянь віддзеркалюють дві основні особливості «живих» систем: перший — позитивний зворотний зв'язок на самого себе, визнаний сучасною наукою за основу життя, а другий — вплив оточення, або конкурентну боротьбу за доступ до обмежених ресурсів (наприклад, за кількість прихильників того чи іншого варіанта).

Очевидно, що сума швидкостей змін

$$\frac{dx}{d\tau} + \frac{dy}{d\tau} + \frac{dz}{d\tau} = 0 \quad (24)$$

як наслідок умови конкуренції ідей (7). Ця умова формалізує обмеженість ресурсів до існування системи (несівна здатність системи), тобто її можливості. Зрозуміло, що будь-яка система може функціонувати тільки в межах своїх можливостей, які створюються наявними ресурсами.

Інтеграл руху (20) визначається лінією рівня

$$x^{x_*} y^{y_*} z^{z_*} = C, \quad (25)$$

$$x_* \ln x + y_* \ln y + z_* \ln z = \ln C, \quad (26)$$

$$\frac{d \ln C}{dt} = \frac{x_*}{x} \frac{\partial x}{\partial \tau} + \frac{y_*}{y} \frac{\partial y}{\partial \tau} + \frac{z_*}{z} \frac{\partial z}{\partial \tau} = 0. \quad (27)$$

Максимальне значення інтеграла руху відповідає стаціонарному стану системи

$$C_{\max} = x_*^{x_*} y_*^{y_*} z_*^{z_*}. \quad (28)$$

Геометрично це вершина тригранного пагорба, основою якого є площина (7), а лінії рівня задаються значеннями  $0 < C < C_{\max}$ . Конкретне значення інтеграла руху  $C(x_0, y_0, z_0)$  визначається початковими умовами.

З (24) та (27) слідує система диференціальних рівнянь (21)–(23), але замість неї в певних випадках можна користуватися рівнянням фазової траєкторії системи

$$\frac{\partial y}{\partial x} = \frac{y x_* (1 - y) - x (1 - y_*)}{x y (1 - x_*) - y_* (1 - x)}, \quad (29)$$

яка є кривою, замкненою ( $C = \text{const}$ ) навколо стаціонарної точки  $O_*(x_*, y_*, z_*)$  [2]. Крайні точки цієї кривої, які визначають зміну знаків функцій привабливості, відповідають умовам

$$\frac{dy}{dx} = 0; \frac{dx}{dy} = 0 \quad (30)$$

і належать відповідним прямим (лініям нульової привабливості), що перетинаються в точці  $O_*(x_*, y_*)$

$$y = 1 - \frac{1 - y_*}{x_*} x, \quad (31)$$

$$y = \frac{y_*}{1 - x_*} (1 - x). \quad (32)$$

Отриману систему рівнянь (21)–(23) можна назвати математичною (безрозмірною) моделлю системи конкуренції варіантів, ідей і т. ін., а її праву частину — джерелом їх прихильників. Це означає, що часові зміни як суми локальних змін та міграції прихильників ідей

$$\frac{dx}{dt} = \frac{\partial x}{\partial t} + \frac{\partial x}{\partial s} \frac{\partial s}{\partial t} = x(yz_* - y_*z), \quad (33)$$

$$\frac{dy}{dt} = \frac{\partial y}{\partial t} + \frac{\partial y}{\partial s} \frac{\partial s}{\partial t} = y(x_*z - xz_*), \quad (34)$$

$$\frac{dz}{dt} = \frac{\partial z}{\partial t} + \frac{\partial z}{\partial s} \frac{\partial s}{\partial t} = z(xy_* - x_*y) \quad (35)$$

визначаються їх джерелом. Тут  $s = l/L$  — зведена просторова координата системи;  $l$  — просторова координата;  $L \sim \sqrt{\text{площа системи}}$  — геометричний розмір системи. Зрозуміло, що за відсутності в парламенті просторового чинника градієнти змінних та швидкість міграції є нульовими, і тому міграцію ідей та їх довільне розповсюдження можна не враховувати [2].

У загальному випадку при моделюванні процесу прийняття рішень умови (7), (24) надають можливість користуватися системою двох рівнянь замість трьох (21) – (23)

$$\frac{\partial x}{\partial \tau} = x[(1 - x_* - y_*)y - y_*(1 - x - y)], \quad (36)$$

$$\frac{\partial y}{\partial \tau} = y[x_*(1 - x - y) - x(1 - x_* - y_*)]. \quad (37)$$

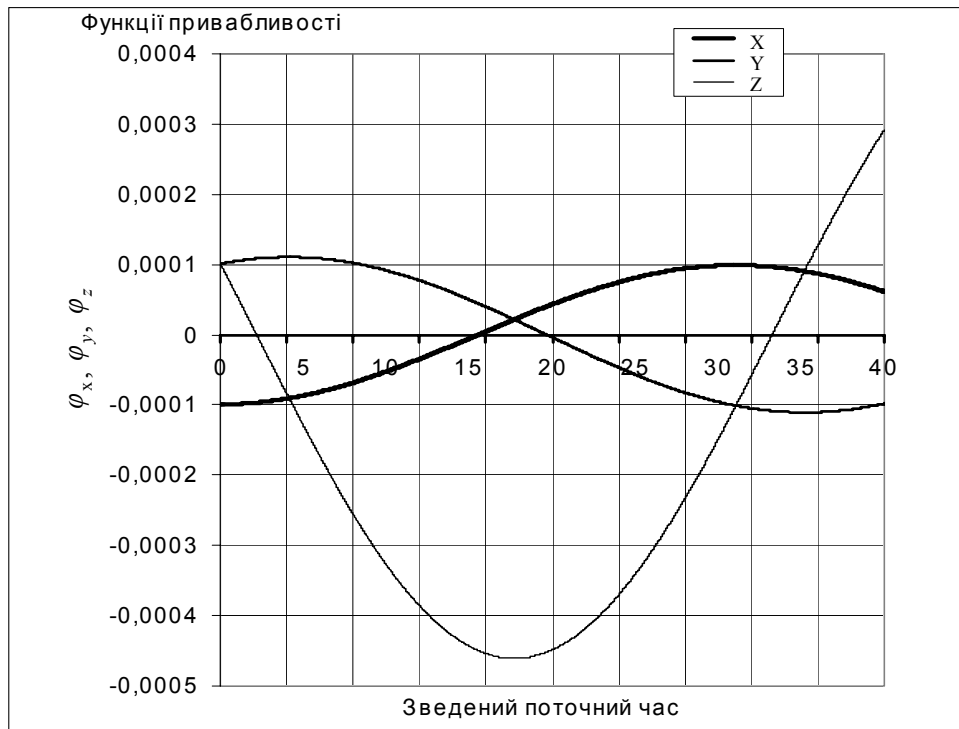


Рис. 2. Зміна привабливості варіантів вибору

Наявність фактору привабливості того чи іншого вибору створює зворотні зв'язки як основу явища самоорганізації системи конкуренції ідей. Саме цю обставину треба в першу чергу мати на увазі при конструюванні функцій привабливості, бо несвізна здатність системи є функцією її миттєвого стану за рахунок залежності привабливості від змінних системи.

Отже, порушення пропорційності (8)–(10) призводить до зміни знаку функцій привабливості і, відповідно, до зміни характеру процесу прийняття рішень. На рис. 2 наведено приклад функцій привабливості, що відповідає ситуації на рис. 1.

Модель процесу прийняття рішень у парламенті з використанням функцій привабливості можна представити у вигляді

$$r = 225 \left( \frac{\phi_x + |\phi_x|}{\phi_x} x + \frac{\phi_y + |\phi_y|}{\phi_y} y + \frac{\phi_z + |\phi_z|}{\phi_z} z \right), \quad (38)$$

де  $r$  — кількість голосів за прийняття рішення.

Результат моделювання процесу прийняття рішень наведено на рис. 3, 4, 5. Він нагадує ситуацію на початку роботи парламенту шостого скликання: більшість рішень приймалася в околі 225 голосів «за», хоча були й прийняті рішення понад 400 голосами. З рис. 2, 3 видно, що узгодженість рішень відповідає збігу знаків функцій привабливості, тобто збігу інтересів.

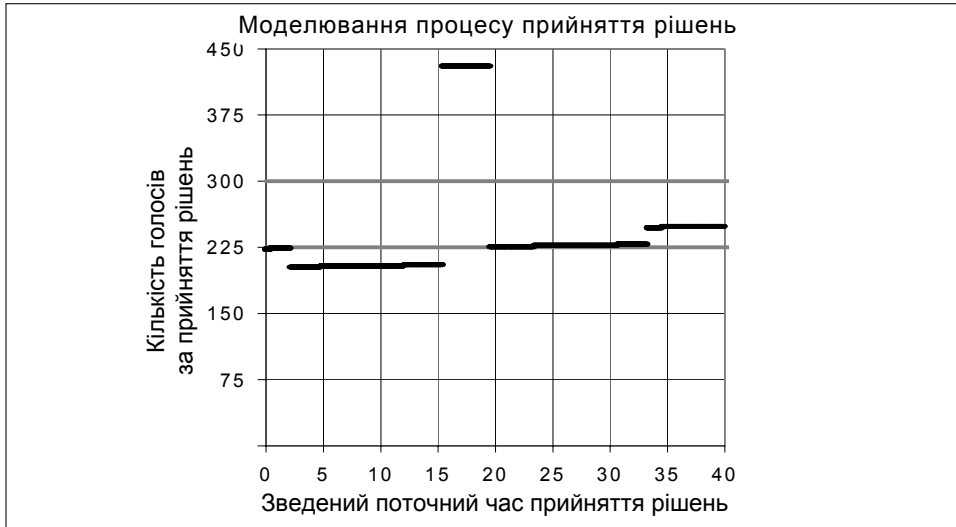


Рис. 3. Рішення приймають (голосують) коаліція, опозиція та «третя» сила

На рис. 4 показано процес голосування за відсутності голосів опозиції згідно з моделлю

$$r = 225 \left( \frac{\phi_x + |\phi_x|}{\phi_x} x + \frac{\phi_z + |\phi_z|}{\phi_z} z \right), \quad (39)$$

а на рис. 5 — за відсутності голосів опозиції та «третьої» сили

$$r = 225 \left( \frac{\phi_x + |\phi_x|}{\phi_x} x \right). \quad (40)$$

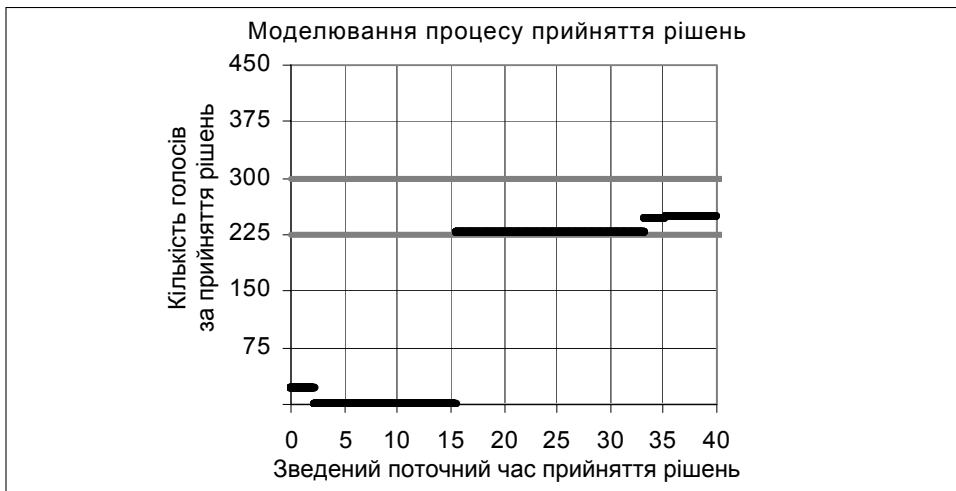


Рис. 4. Опозиція не голосує



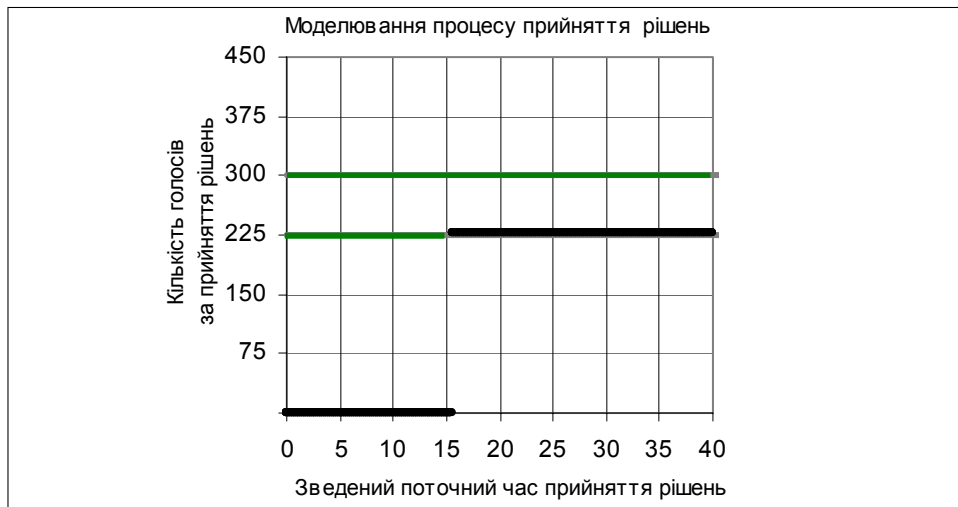


Рис. 5. Голосує лише коаліція

За «справедливого» варіанту паритету голосів у парламенті (15) функції привабливості та процес прийняття рішень можуть мати вигляд (рис. 6, 7).

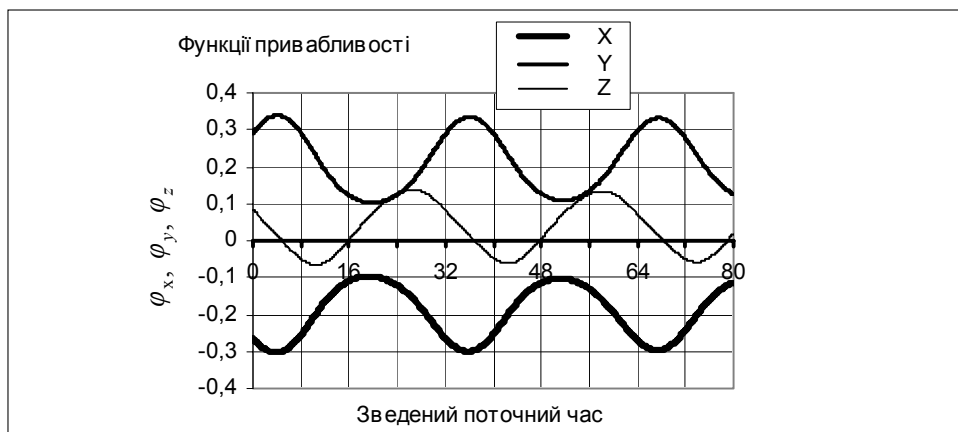


Рис. 6. Функції привабливості за паритетного представництва ідей в парламенті

З рис. 7 видно, що кожна ідея має рівні з іншими можливості бути схваленою, якщо вчасно її проголосувати, або відхиленою. Саме з цим пов'язана така властивість системи (21)–(23), як ергодичність, суттєвий зміст якої полягає в тому, що в усіх станах система буває з ймовірністю одиниця, і час повернення в будь-який конкретний стан, починаючи з моменту відходу з нього, кінцевий [1]. Відповідно, ергодичність стаціонарних станів системи конкуренції ідей означає, що в будь-який стан система може потрапити з ймовірністю одиниця, тобто всі ідеї мають рівні можливості. Будь-яке співвідношення між поточними значеннями  $x, y, z$  рівноймовірне (законодавчі можливості конкуренції ідей за демократії). Зауважимо, що це нагадує ситуацію на фінансовому ринку за умови відсутності арбітражних можливостей, коли всі учасники ринку мають рівні можливості, і жоден з них не має можливості купити дешевше ризиковий пакет аби продати його дорожче. За

дорожче. За таких умов виводиться рівняння оптимальності для ціни деривативів — інструментарію, який забезпечує хеджування ризику для учасників фінансового ринку [3] (хеджування — форма страхування ціни і прибутку при здійсненні ф'ючерсних угод).

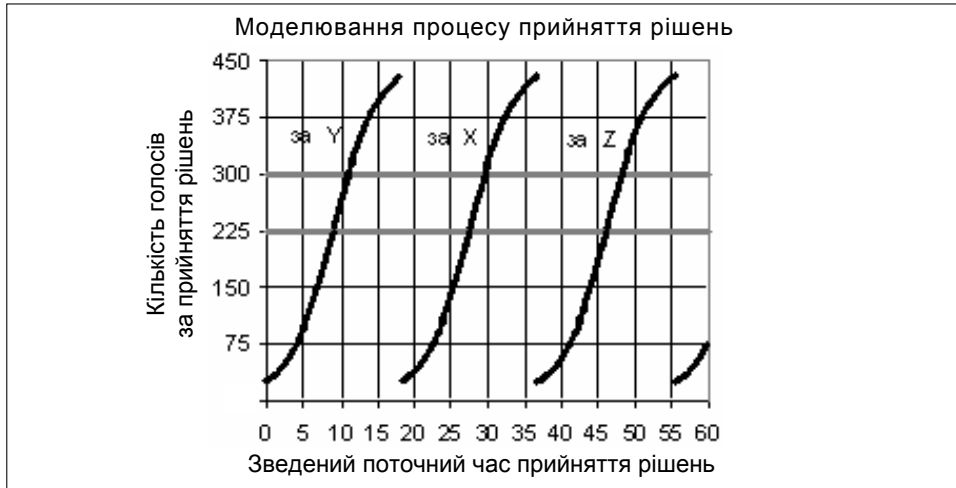


Рис. 7. Прийняття рішень за паритету ідей

Схожість цих ситуацій наводить на думку, що, можливо, не варто тій чи іншій фракції мати в парламенті занадто багато депутатських мандатів, а краще «застрахувати» всіх рівними можливостями. Застрахувати як від монополії однієї ідеї, так і від «меншовартості» інших.

Математично це означає, що усереднені за часовим періодом значення процесів  $(x(t), y(t))$  прямують до значень  $(x_*, y_*)$  (що формально схоже на зміст ергодичної теореми для стаціонарних ймовірнісних процесів)

$$\frac{1}{T} \int_0^T x(t) dt = x_*, \quad (41)$$

$$\frac{1}{T} \int_0^T y(t) dt = y_*. \quad (42)$$

Співвідношення (41), (42) характеризують важливу роль оцінок розподілу  $(x_*, y_*)$ , за які можна вважати, наприклад, результати соціологічних досліджень.

Часові коливання змінних системи в околі стаціонарної точки мають період [2]

$$\frac{T}{t_c} = \frac{2\pi}{\sqrt{x_* y_* z_*}}. \quad (43)$$

Їх можна трактувати як «шум» або «розпорошення» у часі сталого співвідношення між прихильниками різних ідей. Система не має стійкої орбіти (граничного циклу на кшталт біологічного ритму), до якої мали б збігатися її траєкторії, а це означає, що вона не має механізму компенсації збурень, що й підкреслює її штучність та необхідність керування. Це підтверджує-

ся й аналізом динаміки системи, який виявляє її нейтральну стійкість, тобто перебування на границі стійкості [2].

Зростання амплітуди коливань супроводжується зменшенням значення інтеграла руху (25), (26), що можна трактувати як уповільнення загального темпу процесу. Тобто, з виходом системи на границі області існування (7) можна очікувати зупинку процесу (наприклад, варіант «монополізації» ідей:  $x = 0$ ;  $y = 1$ ;  $z = 0$ ). Отже, чим менша кількість прихильників однієї з трьох ідей, тим повільнішим стає характер спілкування між прихильниками двох інших. А за відсутності прихильників двох ідей (що означає руйнування структури системи) спілкування як процес взагалі припиняється.

### ЧИННИК КЕРУВАННЯ

Отже, наявність лише джерела прихильників ідей забезпечує еволюцію системи конкуренції ідей, але не забезпечує її стійкого функціонування. Необхідно враховувати факт взаємодії системи з оточенням. Швидше за все таке втручання або керування (зовнішній вплив) буде використовувати ефект зворотного зв'язку, що можна формалізувати у вигляді

$$\frac{dx}{d\tau} = x[(1 - x_* - y_*)y - y_*(1 - x - y)] + k_x xy(x + y - x_* - y_*), \quad (44)$$

$$\frac{dy}{d\tau} = y[x_*(1 - x - y) - x(1 - x_* - y_*)] + k_y xy(x + y - x_* - y_*), \quad (45)$$

де  $k_x = pt_s$ ;  $k_y = qt_s$ ;  $p, q$  — темпи керування (агітації, фінансування, адміністрування, цензури, тиску та ін.).

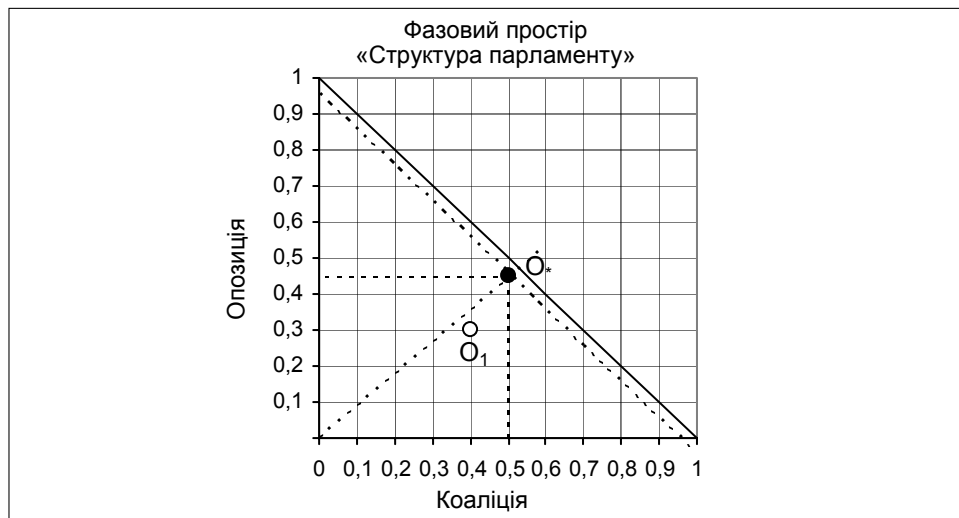


Рис. 8. Керований стан системи конкуренції ідей

Керування (партійна дисципліна, імперативний мандат та інший вплив) змінює структуру системи конкуренції ідей, бо створює ще один, окрім  $O_*(x_*, y_*, z_*)$ , стаціонарний (керований) стан  $O_1(x_1, y_1, z_1)$  (рис. 8). При цьому за одних значень параметрів керування точка  $O_*$  може перетворитися

на точку біфуркації, а за інших значень точкою біфуркації стає  $O_1$ . Отже, виникає можливість переходу з одного стану в інший. Параметри керування і координати керованого стану узгоджені таким чином:

$$k_x = \frac{y_* - y_1 - x_1 y_* + x_* y_1}{y_1(x_1 + y_1 - x_* - y_*)}, \quad (46)$$

$$k_y = \frac{x_1 - x_* - x_1 y_* + x_* y_1}{x_1(x_1 + y_1 - x_* - y_*)}, \quad (47)$$

$$p = \frac{\phi_x}{y_1(x_* + y_* - x_1 - y_1)}, \quad (48)$$

$$q = \frac{\phi_y}{x_1(x_* + y_* - x_1 - y_1)}. \quad (49)$$

Стійкість цього стану визначається знаком суми  $(k_x + k_y)$ . У залежності від знаку стан  $O_1$  може бути стійким, нестійким або нейтрально стійким [2].

На рис. 9, 10 наведено приклад процесу прийняття рішень відповідно до ситуації на рис. 8, де  $O_1$  — стійкий стаціонарний стан типу «стійкий фокус» ( $k_x = -1,6$ ;  $k_y = 1,3$ ;  $k_x + k_y = -0,3$ ).

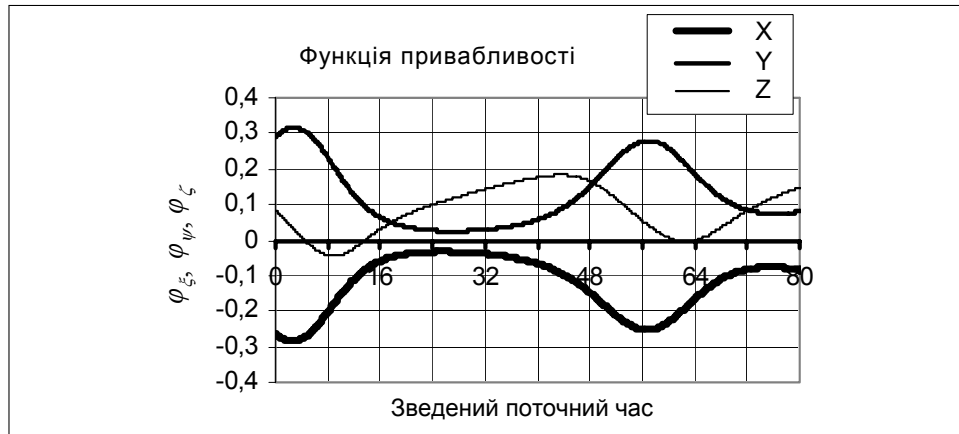


Рис. 9. Функції привабливості стійкого стаціонарного стану

За наявності керування систему конкуренції ідей можна записати через координати стаціонарних станів, які визначаються співвідношеннями (46)–(49)

$$\text{temp } x = \phi_x \left( 1 - \frac{y}{y_1} \frac{x + y - x_* - y_*}{x_1 + y_1 - x_* - y_*} \right), \quad (50)$$

$$\text{temp } y = \phi_y \left( 1 - \frac{x}{x_1} \frac{x + y - x_* - y_*}{x_1 + y_1 - x_* - y_*} \right). \quad (51)$$

Темпи змінних дорівнюють нулю в стані  $O_1$  і в стані біфуркації  $O_*$ , де нулю дорівнюють функції привабливості, що й характеризує в даному

випадку факт інтуїтивного відчуття невизначеності та непередбаченості еволюції «живих» систем.

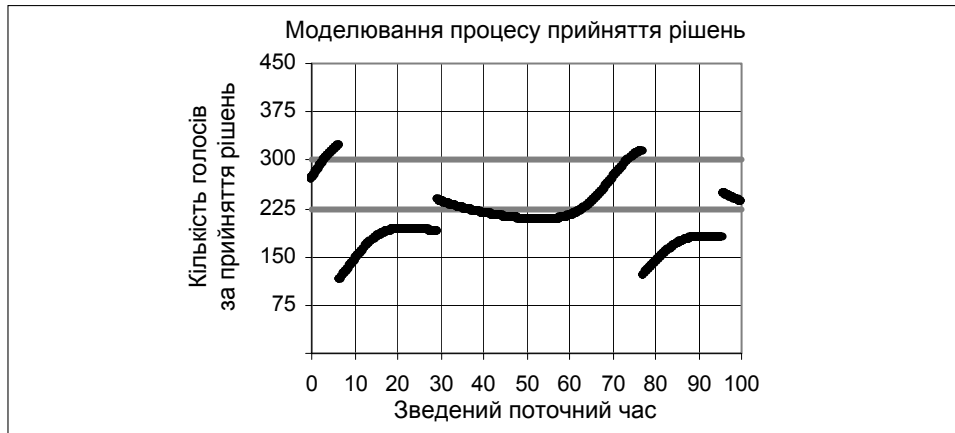


Рис. 10. Прийняття рішень в околі стійкого стаціонарного стану

## ВИСНОВКИ

1. Математична модель конкуренції ідей визначається інтегралами збереження (7) та руху (25).

2. Аналіз математичної моделі показує, що різні початкові умови (як наслідок випадковості або зовнішнього впливу у вигляді певної інновації) спричиняють притягання до різних режимів функціонування системи, тобто до різних варіантів вибору.

3. Реалізація конкретного вибору є наслідком його стійкості та перспективності.

4. Основним фактором існування «живих» систем є їхні адаптаційні можливості. При цьому треба зважати на різницю між бажаним та можливим як на фактор взаємодії системи з оточенням.

5. Результат процесу прийняття рішень значною мірою ґрунтується на привабливості того чи іншого варіанту вибору, залежність якої від миттєвого стану системи створює зворотні зв'язки між структурою та еволюцією як основу самоорганізації.

6. Наведену модель прийняття рішень можна використовувати для якісної оцінки ситуацій (зокрема, в парламенті) з метою подальшого прогнозу розвитку подій.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Николіс Г., Пригожин І. Познання складного. — М.: Мир, 1990. — 342 с.
2. Повещенко Г.П. Динаміка спілкування та регуляції // Системні дослідження та інформаційні технології. — 2007. — № 4. — С. 125–139.
3. Андрєєв М.В. Лекції з фінансової статистики. Оптимальна стратегія інвестування стосовно купівлі–продажу акцій і облігацій та обміну валют. — Київ: КІБІТ. — 2005. — 215 с.

Надійшла 09.01.2008