

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
ФУНКЦІОНУВАННЯ ПОЛІТИЧНИХ
ІНСТИТУТІВ

УДК 32.303.09:167.7

Польовий М. А., НУ «ОЮА»

**НЕЙРОМЕРЕЖЕВЕ МОДЕЛЮВАННЯ
ФУНКЦІОНУВАННЯ МІЖНАРОДНИХ
РЕГІОНАЛЬНИХ СПІЛЬНОТ НА ПРИКЛАДІ ЄС**

Статтю присвячено аналізу можливостей здійснення нейромережевого моделювання політичних процесів, які протікають в рамках міжнародних регіональних спільнот. Прикладом для застосування методики побудови нейромережевої моделі обрано Євросоюз.

Сучасна політична реальність майже на будь-якому рівні характеризується надзвичайною складністю. Міжнародні регіональні спільноти, яскравим прикладом яких є Європейський союз, вірогідно, наближаються до рівня найскладніших міжнародно-політичних утворень в сучасному світі. Вочевидь, Євросоюз, з одного боку, виявляє риси держави, ба навіть наддержави, з іншого, лише конфедерації із доволі самостійними складовими. Із будь-якого з цих поглядів Євросоюз може розглядатися як утворення, що має певну політичну структуру, в якій протікають певні, політичні за своєю сутністю, процеси. Важливим кроком на шляху більш глибокого розуміння політичних процесів в рамках Євросоюзу уявляється побудова та подальший аналіз імітаційних моделей цих процесів. Моделі, поза сумнівом, є одним з найважливіших інструментів наукового пізнання. Відомо, що моделювання певного об'єкту дозволяє значно поглибити наші знання про нього за умови вивчення саме його моделі [1]. Різноманітні позитивні аспекти побудови моделей у науково-дослідній діяльності

детально вивчені в літературі [1; 2; 3; 4; 5]. Відносно соціальних процесів, але в аспекті соціологічному, питання застосування різноманітних моделей детально вивчалися Ю.М. Плотинським [1]. В той же час залишається багато теоретико-методологічних проблем побудови та подальшого використання таких моделей у вивченні як власне політичних процесів, так й у модельному вивченні процесів, що протікають у владних колах Європейського союзу.

Питання вибору апарату моделювання тих чи інших явищ або процесів завжди вирішується дослідником виходячи із досить різноманітного кола міркувань. Значне місце серед цих міркувань посідає інформація про принципову можливість та застосовність використання певного методу моделювання для дослідження явищ із тими чи іншими характеристиками.

Завданням даної роботи є розгляд можливостей та обмежень у синергетичному трактуванні політичних процесів, що протікають у рамках Євросоюзу, за допомогою апарату побудови штучних нейронних мереж.

Як відомо, значна кількість моделей політичних явищ, і політичні процеси не є виключенням, так чи інакше спирається на загальновідомі теоретичні моделі політичної системи Д. Істона, Г. Алмонда та К. Дойча, які складають певний теоретичний фундамент для подальших побудов. Поняття політичної системи, що було введене до наукового обігу Д. Істоном, вважається важливим чинником політологічного аналізу політичних реалій сучасного суспільства. Власне кажучи, не буде перебільшенням твердження про те, що й політичні процеси у модельному трактуванні розуміються досі як певна сукупність станів політичної системи, що змінюють один одного. Слід відзначити, що таке розуміння, з одного боку, є дещо обмежувачим, а, з іншого, ступінь цієї обмеженості залежить, по-перше, від проміжків часу, що враховуються у моделі (доба, місяць, рік тощо), і, по-друге, від масштабу, в якому розглядається процес (країна, регіон, соціальна група тощо). Отже, політичний процес при моделюванні все також можна розглядати як перебіг сукупності станів тих чи інших явищ чи політичної системи в цілому.

Відомо, що як поняття політичної системи, так і відповідні моделі у політичній науці вже пройшли повний шлях від цілковитого захоплення до критичного відношення та майже повного нехтування. Майже загально визнаним тепер є визнання великої відстані між теоретичними моделями політичної системи та їх практичним втіленням – конкретними політичними системами, внаслідок чого при аналізі цих останніх у відповідному часі із теоретичних моделей беруться лише

окремі поняття та характеристики. Отже, теоретичні моделі використовуються на зразок ідеальних типів у веберівському сенсі.

Не зважаючи на те, що різноманітні недоліки моделей Д. Істона, Г. Алмонда та К. Дойча неодноразово висловлювалися у літературі [7], не слід забувати, що головною рисою будь-якої моделі є максимальне наближення до точності в імітації лише певних рис оригінального об'єкту, яке супроводжується, як правило, вкрай неточним відображенням усіх інших сторін об'єкту, що вивчається. Більше того, саме з метою вивчення цих окремих рис об'єкту й створюється модель. Апарат побудови моделі може бути різним. Звичайно до нього пред'являються лише вимоги підтримання адекватності трансляції характерних рис об'єкту, що вивчається, дотримання певного рівня формалізації та забезпечення подальшого всебічного вивчення побудованої моделі.

Загальною вадою перелічених вище моделей політичної системи є надлишкове узагальнення етапів підготовки та реалізації політичних рішень, що враховує, умовно кажучи, «макрополітичні чинники», але не дає можливостей аналізу «мікровпливів» на ці рішення. Власне кажучи, саме такі впливи й спричинювали наявність значних відмінностей між теоретичними моделями політичної системи, та її конкретно-історичними втіленнями. Цей недолік пов'язаний з наявними на час розробки вказаних моделей методами моделювання, які й не мали адекватних засобів для врахування «мікрополітичних» факторів.

З огляду на вищезазначене ми вважаємо за доцільне розглянути можливості врахування «мікрополітичних» факторів у моделюванні «політичної системи» Євросоюзу на базі апарату теорії побудови штучних нейронних мереж. Основним завданням моделі політичної системи, заснованої на даному методичному апараті, слід вважати якомога точніше уловлення тих рис процесу підготовки, реалізації й адаптації політичних дій, що звичайно не беруться до уваги в існуючих моделях, орієнтованих звичайно на «узагальнений» підхід.

Головні вихідні міркування стосовно вибору для побудови моделі саме методів побудови штучних нейромереж, на нашу думку, наступні:

– по-перше, єдиною діючою і вирішальною особою в політичній системі, яку слід враховувати, є людина. Навіть якщо за таку особу виступає колективний орган влади, його поведіння повинне, на наш погляд, описуватися в термінах поведіння індивіда, а в деяких випадках усю діяльність цього органа влади доречно розбивати на діяльність окремих індивідів, що його складають;

– по-друге, ми виходимо із припущень про наявність безлічі політичних акторів та про ймовірне перевищення їхньої загальної кількості над загальною кількістю дорослих членів суспільства в кілька разів. У даному випадку ми апелюємо до відомої ситуації, коли та сама людина в процесі своєї життєдіяльності виконує різні ролі протягом досить обмеженого часу, який порівнянний із часом одного такту моделі (наприклад, ролі батька, підлеглого, керівника, виборця тощо). Ми гадаємо також, що для кожного політичного актора, якого має враховувати модель, є можливим визначення певної закономірності (напевне, наближеної до циклічної) зміни його ролей.

– по-третє, ми передбачаємо стохастичну або умовну рівнозначність дій, точніше – найближчих наслідків дій – усіх політичних акторів. Ми гадаємо, що в сучасних політичних системах досить часто є ситуація, за якої під впливом випадкових та вкрай незначних факторів приймаються випадкові ж політичні рішення і здійснюються відповідні дії;

– по-четверте, ми виходимо з припущення про те, що дії або рішення навіть великої групи осіб можуть бути зведені до сукупності дій або рішень окремих особистостей;

– по-п'яте, бажано, щоб результуюча модель мала практичну застосовність – давала можливість прогнозування розвитку політичної системи та її життєдіяльності за умов незначного адаптаційного змінення;

Отже, модель повинна враховувати не просте переміщення потоків інформації та дії політичних акторів, а й відбивати основні риси процесів прийняття і реалізації рішень.

Виходячи з вимог до бажаного апарату моделювання слід визнати, що одним з найбільш придатних апаратів моделювання політичної структури Євросоюзу, яка повинна мати описувані вище характеристики, є теорія побудови штучних нейронних мереж.

Ми вважаємо, що серед основних подій у процесі функціонування політичної системи виступають наступні:

- сприйняття політичними акторами інформації,
- обробка отриманої інформації і
- формування певного рішення.

Слід відзначити, що ці вихідні міркування стосовно сутності моделі політичної системи близькі до основи моделі К. Дойча [8].

Вказані основні події відбуваються, кінець кінцем, у свідомості людини, аналогом якої може вважатися штучна нейромережа. У процесі функціонування людського колективу також виявляються риси аналогії з нейромережею (наприклад, у випадку колективного

прийняття рішень йдеться про прояв певної форми суспільної свідомості). Взаємодія окремих індивідів у процесі соціального спілкування дає також субстратну подібність з нейромережею – в обох випадках йдеться про кілька однакових одиниць, певним чином структурованих та взаємодіючих одне з одним. Широко відома фактична нерівність окремих людей, а в нашому випадку й держав-членів Європейського союзу, імітується в нейромережі відмінностями в значеннях коефіцієнтів цілком однакових штучних нейронів. Здібність політичної системи агрегувати великий обсяг різномірної вхідної інформації найкраще може імітувати знову ж таки нейромережа, оскільки надзвичайна ефективність агрегування інформації є однією з характерних рис багатопарових нейромереж.

Основні успіхи у вивченні штучних нейромереж досягнуті фахівцями в області автоматичних систем керування і розпізнавання образів [6, с. 3 – 8]. Внаслідок особливостей потреб того напрямку науки, що найбільшою мірою розвивав теорію нейромереж, у більшості існуючих нейромережових моделей у вигляді вирішальних правил використовуються досить складні математичні функції, розраховані на обробку кожним елементом мережі точно вираженої числової інформації [9, с. 17 – 18]. З огляду на вищезазначене найбільш продуктивною уявляється побудова моделі політичної системи із запозиченням структури та принципів побудови штучної нейромережі з введенням у неї нечітких вирішальних правил, а також незвичайних схем розміщення штучних нейронів.

Головна риса штучної нейромережі – наявність у ній певної кількості шарів, кожний з яких складається з певної кількості так званих штучних нейронів, або базових процесорних елементів. Кожен штучний нейрон у межах одного шару має ідентичну із сусідніми нейронами функцію перетворення вхідного сигналу, але з різними коефіцієнтами перетворення. Коефіцієнти перетворення в нейронах кожного шару можуть бути або такими, що регулюються, або постійними. Причому, як правило, на вхід кожного штучного нейрона одного шару попадають усі вхідні сигнали, а в результаті перетворення цих сигналів кожен нейрон видає на виході до наступного шару тільки один – результуючий – сигнал [10, с. 108 – 126].

Така побудова штучної нейромережі дозволяє використовувати її з метою апроксимації математичних функцій, рішення задач багатовимірної типологізації й оптимізації складних безупинних процесів [9, с. 22 – 35].

Вважається доведеним, що ступінь точності апроксимації математичних функцій багатьма видами нейромереж залежить від кількості

шарів мережі та числа штучних нейронів у кожному шарі – чим їх більше, тим більш точною, і, найімовірніше, більш швидкою буде апроксимація. Є, щоправда, певна межа кількості штучних нейронів, після перевищення якої модель починає втрачати свою гнучкість та властивість адекватного відображення різноманітних ситуацій дійсності, перетворюючись у звичайну детермінаційну модель конкретного процесу.

Може бути проведена аналогія між функціонуванням штучних нейромереж та процесом функціонування політичної системи будь-якого масштабу. І в роботі нейромережі, і в процесі функціонування політичної системи:

- кожна одиниця отриманої інформації переломлюється у свідомості людини безліччю додаткових факторів – її особистими перевагами, рівнем і широтою освіти, умовами середовища життєдіяльності і сприйняття (у нейромережі – безліччю вагових коефіцієнтів) – причому вплив цих факторів спрямовано тільки на одне – підсилити до максимуму чи, навпаки, знизити до нуля «звучання» цієї одиниці інформації в «загальному хорі»;

- точність результуючої інформації корелює з кількістю одночасно оброблюваних одиниць інформації (у політичній системі вона зв'язана, хоча й не лінійно, з кількістю людей, що беруть участь у інформуванні політичної системи та у прийнятті рішень, у нейромережах аналогом виступає кількість задіяних нейронів у шарі);

- відбувається одночасне «схоплення» різноманітної інформації (цілісної «картинки») про об'єкт (одночасно необмеженою безліччю каналів вхідної інформації на першому шарі);

- весь отриманий обсяг інформації обробляється одночасно (паралельно);

- відбувається надзвичайно швидке й істотне агрегування отриманої інформації (від шару до шару);

- механічне збільшення числа одночасно оброблюваних одиниць інформації приводить, поряд з підвищенням імовірності досягнення найкращого результату агрегування, до імовірності отримання правдоподібних, але невірних результатів (багатоекстремальність процесу навчання багатошарової нейромережі аналогічна широко відомій можливості упевненого одержання діаметрально протилежних висновків з однакової вихідної інформації).

Виходячи із зазначених вище засад, стає можливою побудова подібної моделі політичної системи Європейського союзу, що, як ми вказували вище, фактично є моделлю синергетичного функціонування його політичних інститутів [11]. Наскільки нам відомо, це перша

спроба використання теорії побудови штучних нейронних мереж у моделюванні функціонування політичних інститутів Євросоюзу.

Розглянемо основні риси даної моделі. Нейромережева модель політичної системи Євросоюзу складається з кількох шарів штучних нейронів (у математиці штучний нейрон називається базовим процесорним елементом, у нашій моделі ми заміняємо його виразом «елемент нейромережі» – ЕНМ).

Кожен ЕНМ представляє в моделі одного актора політичної системи. У даному варіанті моделі ми намагаємось врахувати усі види ЕНМ. Життєвим аналогом ЕНМ має виступати як певна політична організація, так і окремих індивід. На нашу думку, в ідеальному варіанті всі ЕНМ у моделі повинні представляти тільки індивідів, оскільки будь-який політичний інститут так чи інакше є проявом діяльності окремих людей. Усі ЕНМ у моделі рівнозначні та характеризуються однаковими функціями отримання, перетворення та агрегування вхідної інформації, але деякі з цих ЕНМ включені у різні шари нейромережі.

Структура моделі формується таким чином, щоб імітувати процес функціонування політичної системи з урахуванням висловлених вище гіпотез про характеристики політичної системи.

Модель складають кілька блоків, кожен з яких містить один шар ЕНМ. Функціонування моделі виражається у почерговому включенні кожного з цих блоків, переробці ним певної вхідної інформації та передавання її агрегованої частини наступному блоку:

1. Блок формування базових вимог (побажань).
2. Блок підготовки та прийняття місцевих рішень.
3. Блок підготовки та прийняття рішень рівня окремих держав.
4. Блок підготовки та прийняття рішень рівня Євросоюзу в цілому.
5. Блок реалізації політичних рішень, прийнятих на рівні Євросоюзу (блок політичної дії).
6. Блок сприйняття дій і рішень [11].

Результати сприйняття дій складають вхідну інформацію до наступного кроку дії першого блоку. Після переходу інформації про сприйняття дій до першого блоку починається новий цикл роботи моделі.

Важливою особливістю моделі є те, що в ній немає жодного ЕНМ, що входив би тільки до одного блоку. Кожен ЕНМ бере участь у роботі не менш двох (частіше – трьох) блоків. Функції фільтрування (перетворення) вхідної інформації кожного ЕНМ умовно поділяються на дві частини:

– «загальнолюдські» – загальні для всіх ЕНМ і покликані імітувати звичайні людські міркування, умовиводи і реакції (на зовнішній вплив);

– «спеціалізовані», що відповідають рольовій позиції індивіду чи інституту – у залежності від положення в політичній системі вони будуть різними.

Спроби верифікації моделі показали, що у подальшому, можливо, має сенс виділення у кожному блоці моделі кількох шарів ЕНМ з метою забезпечення більш тонкого настроювання моделі.

Важливим припущенням уявляється те, що стосується поки що метафоричного розуміння нейромережевого підходу до політичної системи Європейського союзу та має знайти своє місце у подальшій розробці моделі: якщо представляти процес функціонування будь-якої політичної системи процесом діяльності відповідної нейромережі, є підстави очікувати, що в кожному конкретному історико-географічному випадку ця нейромережа вже є оптимізованою під наявну конкретну ситуацію політичного життя. Ця стихійна або синергетична оптимізація виглядає на зразок того, як вже у давні часи людські шляхи та розселення стихійно оптимізувалися під природні умови [12]. Нажаль, конкретні засоби оптимізації цієї системи поки що залишаються невідомими. Ми припускаємо, що оптимізованою є нейронна система усього процесу існування людини (а не тільки його політичної складової) та одним з головних критеріїв його оптимізації має виступати комфортність – тобто такий підхід до організації політичного життя, який має доставляти перш за все максимум зручності існування людини.

Отже, нами розглянуто деякі риси штучних нейронних мереж, що роблять їх подібними до біосоціальних та політичних об'єктів, що, у свою чергу, дозволяє сподіватися на наявність можливості побудови аналогових імітаційних нейромережевих моделей різноманітних політичних процесів, що протікають у такому різновиді міжнародного регіонального об'єднання, як Євросоюз. Побудований нами варіант теоретичної моделі політичного процесу як сукупності станів політичної системи показав можливість практичної реалізації подібних моделей. Проблемами подальших досліджень уявляються дослідження з більш детальної верифікації моделі на матеріалі Євросоюзу, побудови різноманітних її варіантів щодо різних аспектів політичного процесу в межах даного міжнародного об'єднання, та пошук інших сфер застосування методів нейромережевого моделювання у політичних дослідженнях.

Бібліографічний список:

1. Плотинский Ю.М. Модели социальных процессов / Ю.М. Плотинский. – М. : Логос, 2001. – 296 с.
2. Вартофский М. Модели. Репрезентация и научное понимание / М. Вартофский. – М. : Прогресс, 1988. – 506 с.
3. Мангейм Дж. Б. Политология. Методы исследования : Пер. с англ. / Дж.Б.Мангейм, Р.К.Рич. Предисл. А.К. Соколова. – М. : Издательство «Весь Мир», 1997. – 544 с.
4. Моисеев Н.Н. Математика в социальных науках / Н.Н.Моисеев // Математические методы в социологическом исследовании. – М., 1981. – С. 10 – 24.
5. Easton D. A Systems Analysis of Political Life / D.A.Easton. – New York: Wiley, 1965.
6. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации / С. Осовский ; пер. с польского. – М. : Финансы и статистика, 2004. – 344 с.
7. Общая и прикладная политология / Под общ. ред. В.И. Жукова, Б.И. Краснова. – М.: МГСУ; Изд-во «Союз», 1997. – 992 с.
8. Дойч К. Нервы управления. Модель политической коммуникации / К. Дойч. – М., 1993. – 124 с.
9. Терехов В.А. Нейросетевые системы управления / В.А. Терехов, Д.В.Ефимов, И.Ю.Тюкин. – М. : Высш. шк., 2002. – 183 с.
10. Каллан Р. Основные концепции нейронных сетей / Р. Каллан. – М. : Издательский дом Вильямс, 2001. – 287 с.
11. Польовий М.А. Головні риси нейромережевої моделі політичної системи / М. А. Польовий // Актуальні проблеми політики. – Одеса : Фенікс, 2007. – Вип. 31. – С. 106 – 114.
12. Доорн П. Географическое положение, модели взаимодействия и реконструкции исторических поселений и коммуникаций // История и компьютер: новые информационные технологии в исторических исследованиях и образовании. – St. Katharinen, 1993. – С. 105 – 139.

Статья посвящена анализу возможностей осуществления нейросетевого моделирования политических процессов, которые протекают в рамках международных региональных сообществ. В качестве примера для применения методики построения нейросетевой модели избран Евросоюз.

The article is devoted to the analysis of possibilities of realization of neuronet simulation of political processes which flow within the framework of international regional associations. For application of methods of neuronet simulation construction European Union is selected.

Стаття надійшла до редколегії 11.12.2014