УДК 303.09:323:329.14:329.15
Польовий М.А., ДонНУ імені Василя Стуса

МОЖЛИВОСТІ ВІДОБРАЖЕННЯ ПОЛІТИЧНИХ РУХІВ В НЕЙРОМЕРЕЖЕВІЙ МОДЕЛІ ПОЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ

Статтю присвячено аналізу можливостей вдосконалення політологічного аналізу політичних рухів за допомогою нейромережевої моделі політичної системи. Зроблено висновок про те, що політичні рухи мають враховуватись у вигляді окремих підблоків нейромережевої моделі.

***Ключові слова**: нейромережева модель, політичні рухи, політична система*

Сучасна політична система, так само як і понад 60 років тому, коли цей концепт було запроваджено до наукового обігу Д. Істоном, залишається важливим чинником політологічного аналізу політичних реалій сучасного суспільства. Внаслідок своєї надзвичайної складності у аналізі реальну політичну систему зазвичай прийнято заміняти певною теоретичною моделлю. На протязі другої половини XX ст. в політичній науці було розроблено багато теоретичних моделей політичної системи, але більшість цих моделей може бути приведена до однієї з трьох загальновизнаних моделей політичної системи. До цих базових моделей звичайно відносять моделі політичної системи, розроблені Д. Істоном, Г. Алмондом та К. Дойчем. Цікаво, 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 загальновизнаним 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. Відомо, що моделювання певного об'єкту дозволяє значно поглибити наші знання про нього за умови вивчення саме його моделі [1].

Не зважаючи на те, що різноманітні недоліки моделей Д.Істона, Г.Алмонда та К.Дойча неодноразово висловлювалися у літературі [2], 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.

Важливою динамічною складовою політичної системи є політичні рухи, які виконують важливі функції щодо модифікації чи модернізації політичної системи. 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. Врахування подібних чинників уявляється важливим при аналізі й політичних рухів. Можна констатувати, що суспільно-політичні події початку XXI століття демонструють все більш зростаючий вплив саме таких, «мікрополітичних» чинників політичної системи на сучасну політику.

Отже, завданням даної роботи є опис певних можливостей у відображенні політичних рухів в термінах відносно нового для політичної науки інструментарію – теорії побудови штучних нейронних мереж – в рамках нейромережевої моделі політичної системи. Ми вважаємо, що таку модель політичної системи слід віднести до класу теоретичних моделей. Основним мотивом використання саме нейромережевої моделі політичної системи є намагання якомога адекватніше уловити в моделі ті риси процесу підготовки, реалізації й адаптації політичних дій, що звичайно не беруться до уваги в існуючих моделях, орієнтованих

звичайно на "узагальнений" підхід, і які, при тому, є вкрай важливими для адекватного відображення функціонування політичних рухів.

Наскільки нам відомо, у політичній науці ще немає прикладів подібного застосування теорії побудови штучних нейронних мереж. Одна з перших спроб застосування даної теорії в суміжній – історичній – науці, була зроблена нами [3]

Головні вихідні міркування стосовно вибору саме методів побудови штучних нейромереж були такі:

- 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 поводження повинне, на наш погляд, описуватися в термінах поводження 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 частою 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 системи, 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 [4].

Вказані основні події відбуваються, кінець кінцем, у свідомості людини, аналогом якої може вважатися штучна нейромережа [5]. 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 нерівність окремих людей імітується в нейромережі відмінностями в значеннях коефіцієнтів цілком однакових штучних нейронів. Здібність політичної системи агрегувати великий обсяг різнорідної вхідної інформації найкраще може імітувати знову ж таки нейромережа, оскільки надзвичайна ефективність агрегування інформації є однією з характерних рис багатошарових нейромереж.

Основні успіхи у вивченні штучних нейромереж досягнуті фахівцями в області автоматичних систем керування і розпізнавання образів [6]. Внаслідок особливостей потреб того напрямку науки, що найбільшою мірою розвивав теорію нейромереж, у більшості існуючих нейромережевих моделей за вирішальні правила правлять досить складні математичні функції, розраховані на обробку кожним елементом мережі точно вираженої числової інформації [7]. 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[8].

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

Вважається доведеним, що ступінь точності апроксимації математичних функцій багатьма видами нейромереж залежить від кількості шарів мережі та числа штучних нейронів у кожнім 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. 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 "схоплювання" 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).

Нейромережева модель політичної системи 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 окремий 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 блокові:

1. Блок формування базових вимог (побажань). Цей блок є аналогом суспільної думки в реальній політичній системі, але він включає, крім суспільної думки, усі взагалі вихідні посилки, що впливають будь-яким чином на ті чи інші політичні рішення. У субстратному складі цього блоку знаходяться усі ЕНМ, що задіяні у моделі – в суспільній термінології – усі дорослі дієздатні особи даного суспільства. Простіше кажучи – усе доросле населення країни. Вимоги та побажання представників будь-яких органів місцевої або ж державної влади враховуються у даному блоці у вигляді звичайних громадян – жителів певних будинків, членів певних сімей, учасників транспортного руху тощо.

Слід відмітити, що кожен ЕНМ, відповідно до теорії штучних та природних нейронних мереж, має декілька (до 300) входів (з нижчого нейронного шару), та лише один вихід (до вищого шару нейронів). На його входах звичайно створюються певні подразнюючі імпульси, але подібний імпульс на вихідному відростку створюється лише за умови великої кількості та сукупної насиченості вхідних імпульсів. Оскільки кожен окремий штучний нейрон позбавлений "інтелектуальності" (найвірогідніше, теж саме слід казати й про справжній нейрон, що складає основу нашого головного мозку), ми очікуємо, що й ЕНМ політичної системи позбавлений цієї характеристики. Йдеться не про те, що люди, які складають "штучні нейрони" політичної системи, не мають розуму – йдеться про те, що годі очікувати від кожного з них повністю раціоналізованого розуміння політичного життя та, відповідно, повністю раціональних рішень та дій у політичній сфері. Ми вважаємо, що відображенням у моделі цієї ірраціональності штучних нейронів має бути наступне припущення: на вході кожного ЕНМ (у будь-якому блоці) з'являється до 300 різноманітних інформаційних імпульсів, не кожен з яких безпосередньо пов'язаний з політичним життям, а на виході такого ЕНМ буде лише один з цих імпульсів, обраний випадково (у програмній реалізації на ЕОМ – за допомогою генератору випадкових чисел). Бажаною модифікацією моделі у майбутньому є створення можливості не лише вибору із вхідних імпульсів, а й конкатенації певних елементів кількох з них на виході.

2. Блок підготовки та прийняття місцевих рішень. Цей блок покликаний імітувати діяльність нижчих ланок державної влади й органів місцевого самоврядування, що займаються агрегуванням більшої частини вимог, що надходять від населення й або передають інформацію до ухвалення рішення вищими органами влади, або приймають свої рішення по незначним у масштабах політичної системи питанням. Субстрат цього блоку складають усі особи, що є співробітниками відповідних структур місцевого самоврядування та державного управління. Нагадаємо, що усі ЕНМ цього блоку входили на попередньому кроці роботи моделі до попереднього блоку, щоправда, з іншими рольовими функціями ("звичайних громадян").

3. Блок підготовки та прийняття рішень регіонального (обласного) рівня. ЕНМ даного блоку імітують процес прийняття рішень обласними органами влади. Передбачається, що рішення приймаються на основі інформації про вимоги суспільної думки, які були агреговані нижчими ланками влади, а також на основі вимог, ініційованих представниками всіх рівнів влади. Звісно ж, субстрат цього блоку складається з певної частини ЕНМ першого блоку, та

не перетинається із субстратом другого блоку.

4. Блок підготовки та прийняття рішень загальнодержавного рівня. ЕНМ даного блоку імітують процес прийняття рішень вищими органами влади. Також, як й у попередньому блоці передбачається, що рішення приймаються на основі тієї інформації про вимоги суспільної думки, які були агреговані двома попередніми блоками, а також на основі вимог, вироблених безпосередньо ЕНМ двох попередніх блоків – отже, представниками всіх рівнів влади. Субстрат цього блоку, хоча й характеризується відносною малочисельністю, все ж таки цілком походить з першого блоку, та не перетинається з субстратом другого та третього блоків.

5. Блок реалізації політичних рішень (блок політичної дії) має врахувати діяльність або бездіяльність всіх акторів політичної системи, які так чи інакше підкоряються рішенням органів влади і покликані їх виконувати та забезпечувати дотримання інших норм, сформованих політичною системою. Йдеться про виконання як поточних рішень, так і рішень, що дісталися нинішній політичній системі від минулого (до таких "довгограючих" рішень відноситься, наприклад, законодавство). Субстрат цього блоку складається з певної частини елементів першого блоку.

Характерною рисою дії ЕНМ цього блоку є те, що кожен ЕНМ обмежується можливістю реалізації лише одного рішення на кожному кроці моделі (як справжні нейрони), а оскільки максимальна кількість "вхідних" рішень для кожного з них також сягає 300, вибір "першочергового" для виконання також здійснюється випадковим шляхом – "як бог на душу положить". Непоганою ілюстрацією цього феномену слугуватиме дія, наприклад, інспектора ДАІ, який має безліч наказів та інструкцій для виконання, але у кожний момент часу виконує лише одну функцію – або регулює рух на певному перехресті, або "чатує в кущах" в очікуванні порушників правил руху тощо.

6. Блок сприйняття дій і рішень. Цей блок враховує усі аспекти відчуття населенням прийнятих рішень і здійснюваних або нездійснюваних за їх підсумками дій. Цей блок містить найбільшу кількість ЕНМ – усі ЕНМ першого блоку складають його субстрат, оскільки усі громадяни так чи інакше відчувають на собі дію рішень політичної системи. З метою збереження розмірності сприйняття дій і рішень також виражається в аксіологічно-інформаційних термінах, які поки що зводяться в моделі до трьох варіантів: 1) добре; 2) погано; 3) індиферентно.

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. Такою побудовою моделі ми намагаємося зімітувати виконання різних ролей одним індивідом, який, наприклад, є особою, що має певні потреби та намагання, поруч з тим може бути особою, яка приймає рішення й одночасно особою, яка буде відчувати на собі результат проведення цих рішень у життя.

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 – у залежності від положення людини в політичній системі вони будуть різними.

Різні за часом і місцем існування політичні системи характеризуються різними варіантами моделі. 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.

У відображення політичних рухів за допомогою запропонованої нейромережевої моделі слід. на нашу думку, виходити з того, що учасники таких рухів – від керівників до останніх активістів – також виконують кілька соціальних ролей, та. відтак. відноситься до кількох

структурних блоків моделі. Усі вони піддаються багатьом вхідним впливам на кожному з рівнів модельного відображення, та усі вимушені робити певний єдиний вибір на відповідному рівні. Продуктивним представляється виділення окремих «підблоків» на другому рівні моделі для політичних рухів, які існуватимуть паралельно до більш інституалізованих врахованих в моделі одиниць. Повинні бути враховані непостійність, ситуативна мінливість та взаємне перетікання цих «підблоків» (що відображає мінливість на непостійність реальних політичних рухів).

Оскільки ми виходимо з того, що в кожному конкретному історико-географічному випадку нейромережа політичної системи вже є оптимізованою під наявну конкретну ситуацію політичного життя, слід очікувати, що політичні рухи та партії беруть участь у цьому загальному процесі «суспільної оптимізації».

Отже, таким чином виглядають певні можливості відображення політичних рухів в межах нейромережевої моделі політичної системи. Уявляється важливим в подальшому деталізувати динамічну складову моделі для того, щоб мати можливість детальніше враховувати різноманіття політичних сил та рухів.

Використана література:

1. Плотинский Ю.М. Модели социальных процессов. – М., 2001. – 296 с.
2. Див. про це, наприклад: Общая и прикладная политология / Под общей редакцией В.И. Жукова, Б.И. Краснова. – М.: МГСУ; Изд-во “Союз”, 1997. – С. 298 – 321.
3. Полевой Н.А. Нейросетевая модель развития теоретической историографии // История и математика: Анализ и моделирование социально-исторических процессов / Отв. ред. А.В. Коротаев, С.Ю. Малков, Л.Е. Гринин. - М., 2007. - С. 82-91.
4. Дойч К. Нервы управления. Модель политической коммуникации. М., 1993.
5. Див.: Польовий М. А. Проблеми побудови прогностичних моделей історико-теоретичного пізнання // Вісник міжнародного гуманітарного університету. – Одеса, 2005. – Вип. 2. – С. 44 – 50; Полевой Н.А. Основные характеристики имитационной нейросетевой модели развития теории истории // Круг идей: Алгоритмы и технологии исторической информатики. Труды IX конференции Ассоциации "История и компьютер". – М., Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2005. – С.74 – 84.
6. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации / Пер. с польского. – М., 2004. – С.20 - 22.
7. Терехов В.А. Нейросетевые системы управления/ В.А. Терехов, Д.В.Ефимов, И.Ю.Тюкин. – М., 2002. – С.17 - 18.
8. Див.: Каллан Р. Основные концепции нейронных сетей. – М., СПб., К., 2001. – С.108 – 126.
9. Терехов В.А. Нейросетевые системы управления/ В.А. Терехов, Д.В.Ефимов, И.Ю.Тюкин. – М., 2002. – С.22-35.

Полевой Н.А. Возможности отображения политических движений в нейросетевой модели политической системы

Статья посвящена анализу возможностей политологического анализа политических движений с помощью нейросетевой модели политической системы. Сделан вывод о том, что политические движения должны учитываться в виде отдельных подблоков нейросетевой модели.

***Ключевые слова**: нейросетевая модель, политические движения. политическая система*

Polovyi M.A. Possibilities of reflection of political movements by the neuronet model of political system

The article is devoted to the analysis of possibilities of perfection of political science analysis of political movements by means of neuronet model of political system. Conclusion that political movements must be taken into account as separate blocks of neuronet model is drawn.

***Key words**: neuronet model, political movements, political system.*