

УДК 37:004.78

*М. А. Польовий,
канд. іст. наук, доцент ОНЮА*

ПРО ДЕЯКІ РИСИ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОЇ МОДЕЛІ ГУМАНІТАРНОГО ПІЗНАННЯ

Загальноновизнаним є те, що сучасне суспільство увійшло до періоду кризи парадигми наукового пізнання. Старі парадигми виявилися або недостатньо гнучкими (наприклад, психоаналітичний підхід), або недостатньо суворими (наприклад, так званий цивілізаційний підхід), або політично ангажованими (марксистський підхід). У вигляді реакції на таке положення виникли постмодерністські настрої, що можуть бути виражені фразою С. С. Аверинцева «усі слова вже сказані» [1] та висновками про множинність істин і, отже, множинність парадигм пізнання.

Оскільки гуманітарне пізнання в цілому характеризується у будь-який момент часу значним різноманіттям форм і підходів, на першому етапі пошуку закономірностей зміни парадигм постає питання про вибір більш вузького предмету вивчення. Одним з найбільш придатних для вивчення у вказаному напрямі предметів є історична наука, яка володіє давньою традицією парадигмальної організації процесу пізнання та низкою парадигм, які змінювали одна одну впродовж останніх трьох тисяч років.

В історичній науці, що нами обрана як предмет для подальшого розгляду, таке положення привело до надзвичайного поширення конкретно-історичних робіт, що не ставлять навіть задачі досягнення певного узагальнення хоча б у межах досліджуваної теми. Теоретизування ж щодо проблем історичного розвитку в даний час або переносяться до розряду ФІЛОСОФІЇ історії (і реалізуються в душі «любомудрія»), або дорівнюються «постмодерністами» до пошуків однієї з багатьох, у душі постмодернізму, істин (і, отже, не спроможних за визначенням претендувати на деяке наближення до пошуку законів чи закономірностей історичного розвитку, що є лише результатом взаємодії конкретного дослідника з текстом) [2].

У той же час наявність надзвичайного плюралізму ідей, течій та напрямків у даний час не скасовує очевидності того, що в попередні століття в гуманітарному, як, утім, і в природничому пізнанні існували і змінювали одна одну певні парадигми, що характеризувалися, зокрема, одиничністю для даного часу [3].

Вивчення окремих аспектів чи цілісних парадигм історичного пізнання, що існували в минулому, являє собою надзвичайно важливу й актуальну проблему, оскільки дає добрий ґрунт як для постмодерністських тлумачень історії, так і для продовження старих методологічних традицій осмислення історії.

В даний час історичною наукою накопичена величезна кількість описів поглядів, джерелознавчих і методологічних знахідок і тверджень окремих істориків і історіографічних шкіл [4], існують компаративні дослідження окремих шкіл, але нам невідомі роботи, присвячені опису законів, чи хоча б законо-

мірностей зміни одних наукових шкіл і поглядів іншими, однієї парадигми історичного пізнання іншою. Більше того, творець теорії наукових революцій Т. Кун наполягає на тому, що зміна загалом наукових парадигм є практично непередбаченим процесом. Це, твердження, утім, не заважає йому знаходити деякі закономірні риси наближення наукових революцій (ріст свідомості наукового співтовариства) і «післяреволюційного» розвитку науки (відмовлення від багато чого з багажу науки, що керувалася старою парадигмою) [5].

Таким чином, серйозною проблемою у вивченні парадигм, що існували в історіографії, є виявлення закономірностей їхньої послідовної зміни. Для пошуку та верифікації закономірностей послідовної зміни парадигм, що з'являлися в історіографії, представляється плідним використовувати формалізований опис процесу теоретичного пізнання історії. Такий опис може мати різні форми, але велика їх частка зводиться до того або іншого варіанту моделі цього процесу. Очевидно, що дана модель повинна максимально гнучко враховувати специфіку процесу теоретичного пізнання історії і в той же час піддаватися настройці, модифікації і подальшому формалізованому дослідженню.

Власне розгляд основних характеристик одного з можливих варіантів моделі теоретичного пізнання історії, як частини моделі гуманітарного пізнання, є завданням даної статті.

У вигляді апарату, чи, скоріше, поки тільки методології моделювання ми передбачаємо використовувати методи побудови й аналізу штучних нейронних мереж. Нам невідомі випадки застосування даного методу моделювання для аналізу процесу історичного пізнання. Нам невідомі також випадки використання нейромеревих моделей у гуманітарних науках взагалі [6].

Підставою вибору даного апарату моделювання служить гіпотеза про подібність основних етапів пізнання навколишнього світу окремою людиною та пізнання «історичного простору» («історичного світу») співтовариством істориків. Дана гіпотеза заснована на припущенні про можливість проведення обмеженої аналогії між індивідуальною та суспільною свідомістю [7].

Ми припускаємо, що оскільки фізична організація того, що забезпечує існування і функціонування людської свідомості представлена сукупністю (мережею) нейронів у мозку людини, остільки дуже придатною, майже аналоговою моделлю такого процесу суспільної свідомості, як пізнання навколишнього світу (чи його частини — історії) була б штучна нейронна мережа.

Звичайно, ліпше було б будувати шукану модель за зразком натуральної нейромережі людського мозку, однак, на жаль, нам невідомі детальні нейромереві моделі роботи людського мозку. У психологічній літературі поняття нейромережа поки використовується, як правило, за метафору [8]. Основні успіхи у вивченні нейромереж, щоправда, штучних, досягнуті фахівцями в області автоматичних систем керування і розпізнавання образів [9]. Тому передбачається використання за вихідний аналог штучної нейромережі. Однак внаслідок особливостей потреб того напрямку науки, що найбільшою мірою розвивало теорію нейромереж, у більшості існуючих нейромеревих моделей за вирішальні правила правлять більш-менш складні математичні функції, роз-

раховані на обробку кожним елементом мережі точно вираженої числової інформації [10]. Тому ми вважаємо, що для створення нейромережевої моделі процесу пізнання необхідне запозичення існуючої структури штучної нейромережі з введенням у неї зовсім невластивих природничонауковим застосуванням нечітких вирішальних правил.

Головна риса штучної нейромережі — наявність у ній деякої кількості шарів, кожний з яких складається з певної кількості так званих базових процесорних елементів, чи штучних нейронів. 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 [11].

Така побудова штучної нейромережі дозволяє використовувати її з метою апроксимації математичних функцій, рішення задач багатомірної типологізації й оптимізації складних безупинних процесів [12]. Говорячи простою мовою, можна стверджувати, що штучна нейромережа здатна надзвичайно ефективно агрегувати вхідну інформацію, причому робить це, у випадку, наприклад, деякого візуального зображення чи цілісного образу, не з частинами зображення (образу), а з усім зображенням одночасно.

Вважається доведеним, що ступінь точності апроксимації математичних функцій багатьма видами нейромереж залежить від кількості шарів мережі і числа штучних нейронів у кожному шарі — чим їх більше, тим більш точною, і, найімовірніше, більш швидкою буде апроксимація.

Відповідно до теореми Стоуна-Вейерштрассе можливе досягнення достатньо високої точності апроксимації нейромережею безупинних функцій багатьох перемінних довільною функцією однієї перемінної за умови відсутності обмеження на число шарів мережі і число штучних нейронів у кожному шарі [13].

Наведені характеристики штучних нейромереж показують аналогічність їхньої будівлі тому, що в даний час відомо про будівлю людського мозку [14] і, крім того, напрошується проведення аналогії між функціонуванням штучних нейромереж й процесом пізнання індивідумом чи групою людей деякого об'єкта: так само, як у нейромережі, відбувається одночасне «схоплювання» різноманітної інформації (цілісної «картинки») про об'єкт (одночасно необмеженою безліччю каналів вхідної інформації на першому шарі); так само, як у нейромережі, весь отриманий обсяг інформації обробляється одночасно (паралельно); так само, як у нейромережі, кожна одиниця отриманої інформації переломлюється у свідомості людини безліччю додаткових факторів — його особистими перевагами, рівнем і широтою утворення, умовами середовища життєдіяльності і сприйняття (у нейромережі — безліччю вагових коефіцієнтів) — причому вплив цих факторів аналогічно впливу коефіцієнтів спрямовано тільки на одне — підсилити до максимуму чи, навпаки, знизити до нуля «зву-

чання» цієї одиниці інформації в «загальному хорі»; так само, як у нейромережі, відбувається надзвичайно швидке й істотне агрегування отриманої інформації (від шару до шару); так само, як у нейромережі, точність результуючої інформації корелює з кількістю одночасно оброблюваних одиниць інформації (у людському пізнанні вона зв'язана, хоча й не лінійно, з кількістю людей, що вивчають ту чи іншу проблему, у нейромережах аналогом виступає кількість задіяних нейронів у шарі); однак так само, як у нейромережі, 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 багат шарової нейромережі аналогічна широко відомій можливості упевненого одержання діаметрально протилежних висновків з однакової вихідної інформації [15]); так само, як у нейромережі, у процесі пізнання об'єкта відбувається індуктивне сходження від часткового до загального (від шару до шару), причому роль дедуктивної складової пізнання грають існуючі (задані до початку досліджуваного процесу пізнання) уявлення людини, умови сприйняття нею світу тощо (те ж, що вагові коефіцієнти в штучних нейронах мережі), що визначатимуть переважну увагу до тих чи інших рис (характеристик) досліджуваного об'єкта.

Серед різноманіття типів штучних нейромереж однією з найбільш кращих за структурою для моделювання процесу пізнання представляється самонавчальна динамічна багат шарова нейронна мережа гібридного типу [16].

Тому що предметом роботи є історичне пізнання, надалі розглядаємо саме цей випадок гуманітарного пізнання, маючи на увазі, що загальні принципи історичного пізнання не дуже далекі від загальних принципів будь-якої гуманітарної дисципліни. Оскільки історія людського суспільства надзвичайно багата різноманіттям, надзвичайно багатоаспектна та має практично безмежну джерельну базу, і настільки ж безмежний процес її вивчення в плані широти охоплення окремих її аспектів, остільки представляється малоімовірною успішна побудова моделі, що одночасно адекватно відбивала би хід вивчення, наприклад, окремого історичного джерела та великого історичного процесу. Ми гадаємо, що найбільш нагальним завданням є побудова моделі теоретичного пізнання історичного процесу в цілому — тобто процесу з'ясування людством простих питань на зразок «чому події в історії відбуваються так, а не інакше?», «чи має історичний розвиток начало та кінець?», «чи закономірні події, що відбуваються в історії?» тощо.

Очевидно, що нейромережа процесу пізнання історії повинна бути представлена кількома шарами штучних нейронів (далі — базових елементів мережі — БЕМ, за аналогією з математичним — базовий процесорний елемент). Кількість і поводження штучних нейронів у моделі повинні характеризуватися, на наш погляд, такими рисами:

НЕОБМЕЖЕНА кількість потенційно готових до роботи БЕМ у кожному шарі; велика, але все-таки обмежена кількість працюючих у кожен момент часу нейронів у шарі; важкопередбачуваний процес включення/відключення

працюючих БЕМ; одночасне включення/відключення груп нейронів, що є сусідніми; обов'язкове «автоматичне» відключення частини БЕМ у кожному шарі і включення в роботу деякої кількості інших нейронів по досягненні істотно нового теоретичного результату (чи будь-якого результату); ці відключені нейрони переходять до складу пасивної пам'яті й зберігають інформацію, з якою працювали, та можуть бути задіяні на наступних циклах роботи моделі, причому вірогідність їх подальшого застосування тим більша, чим більше часу пройшло від останнього використання та відключення; будь-який результат обов'язково корегує процес обробки нейронами усіх шарів наступної інформації.

Структура моделі повинна бути побудована таким чином, щоб у ході роботи моделі формувалася певний образ історичного чи процесу явища, що складається з деякої кількості ранжированих й зведених у певну систему великих понять.

Одиниці інформації, що використовуються в моделі, здебільшого представлені різного роду поняттями і повинні відноситися до одного з таких видів:

Поняття історичних подій і явищ, як одиничні, так і більш-менш узагальнюючі (вони є репрезентантами того, що звичайно називається історичними фактами). Умовно надалі позначатимемо їх як «поняття-1».

Старі поняття, що є усталеними (не за абсолютним часом появи, а відносно часу пізнавальної діяльності суб'єкта). Можливо, можна об'єднати їх під назвою «система старих понять» або навіть «світогляд», однак обидві ці назви, особливо остання, занадто туманні. Мабуть, цей вид розділяється на дві групи невизначеного розміру з нечіткими межами: 1) поняття базові, звичайні, середнього рівня, і 2) «теоретичні (теоретизуючі) поняття» — поняття, що відносяться до теоретичних узагальнень. Навряд чи є сенс розрізняти ці дві групи понять за звичайними канонами формальної логіки — за змістом і обсягом. Елементи цього виду складають дві (по групах) матриці фільтрів, з якими узгоджується (порівнюється, співставляється) кожне поняття історичних подій (поняття-1). Старі поняття, що є усталеними, позначимо як «поняття-2» («поняття-2с» і «поняття-2т»). Поняття-2 повинні входити як до складу фільтрів, так і, всі або частково, до числа оброблюваних елементів.

Мета роботи суб'єкту пізнання (індивідууму або групи учених — в останньому випадку йдеться про екстраполяцію загальноприйнятих в дану епоху уявлень). Цей елемент відноситься до групи фільтрів (вагових коефіцієнтів в термінології нейромереж) і його варіації умовно зводяться до трьох варіантів: 1) «знайти об'єктивну істину»; 2) «знайти вірну істину» (відповідно до установок, в які УВІРУВАВ дослідник/група дослідників); 3) «зробити послугу та/або знайти ілюстрації».

Ступінь поваги (шанування, дотримання) історіографічної традиції. Цей елемент також виконує лише функції фільтру та включає такі варіанти ставлення суб'єкту пізнання до традиції: 1) «приймаємо як істину в останній інстанції»; 2) «приймаємо, але передбачаємо необхідність подальшого корегування»; 3) «відкидаємо взагалі». Починаючи з часу співіснування християнської філософії історії і поганської науки й до нашого часу з деякими перерва-

ми необхідно підрозділяти вказані варіанти ставлення до традиції стосовно своєї та чужорідною (чужої віри, чужої культури і т. п.) традиції.

Структура роботи нейромережевої моделі історичного пізнання виглядає таким чином:

У першому шарі відбувається обробка первинної інформації, отриманої органами почуттів дослідника (повідомлення про ті або інші події, результати огляду або прочитання опису тих або інших джерел). Ця інформація набуває в першому шарі деякі риси образів і в цьому вигляді потрапляє до другого шару мережі, де образні результати сприйняття перетворюються в поняття, що представляють окремі атомізовані історичні явища і події. Можна назвати їх мікропоняттями або поняттями-1.

Напевне, слід змиритися з принциповою неможливістю на даному етапі урахування базових елементів мережі (БЕМ) першого і другого шарів. Враховуючи поставлену мету роботи, на нашу думку, можна вважати ці два шари чорною скринькою, на вході якої — певна кількість фактичних подій і явищ (це твердження не означає, що ми знаємо всю їх сукупність, або навіть що ми завжди можемо відрізнити події, що дійсно мали місце, від ірреальних), а на виході — поняття-1.

Поняття-1 потрапляють на вхід третього шару приблизно так:

Кожний БЕМ третього шару отримує лише одне поняття-1 і звіряє його з матрицею понять-2с за таким алгоритмом: поняття-1 послідовно порівнюється з кожним з понять-2с і виявляється певна кількість однорідних йому (ймовірно, за змістом) понять-2сб; поняття-1 порівнюється із кожним з цих близьких понять-2сб і над ним проводиться одна з дій: 1) поняття-1 урізається, щоб бути ідентичним найближчому поняттю-2сб; 2) поняття-1 адаптується (довільно видозмінюється) до найближчого поняття-2сб; 3) поняття-1 накладається на найближче наявне поняття-2сб та отримує від нього, як через кальку, нові риси.

У разі сильної відмінності поняття-1 від кожного з понять-2с воно залишається без зміни та передається далі практично в незмінному вигляді (для виділення позначимо його позначкою «н»).

На виході кожного БЕМ третього шару маємо поняття-3, що фактично є або одним з понять-2 або сильно не схожим ні на одне з них. Крім того, певно, на виході цього шару присутня частка понять-2, які асоціативно близькі поняттям-1, що проходили через попередній шар. В третьому шарі передбачена окрема група БЕМ, реалізуючих пам'ять і зберігаючих в кожному такому БЕМ одне з понять-2с. Власне, з них і беруться поняття-2с для порівняння з поняттями-1.

Кожний БЕМ четвертого шару отримує одне поняття-3 і звіряє його зміст з метою роботи — якщо поняття не несе небезпеки для очікуваного результату, воно приймається і видається на вихід четвертого шару, інакше БЕМ вилучає це поняття.

На вхід п'ятого шару поступають ті поняття, що пройшли через четвертий шар (умовно позначимо їх поняття-4).

У п'ятому шарі на кожний БЕМ поступає одне поняття-4 і потім проводиться сортування цих понять відповідно до тих понять, що знаходяться в особливо виокремленій частині цього шару старих теоретичних (понять-2т). Цей процес корегує фільтр, що враховує пошану історіографічної традиції. У разі повного сприйняття традиції сортування понять-4 проводиться строго відповідно до понять-2т, причому поняття-4н, як правило, вилучаються при найменших утрудненнях сортування. У разі цілковитої неповаги традиції відбувається сортування, вирішальний вплив на яке чинять практично випадкові фактори, підбрані в кожному випадку індивідуально. Зокрема, при даному варіанті поняття-4н не лише не віддаляються, але можуть скласти основу виділення нових понять як середнього, так і теоретичного рівня (поняття-2сн і поняття-2тн) і, відповідно, суттєво змінити процес і результати сортування решти понять. Решта варіацій знаходиться між вказаними випадками.

Внаслідок роботи п'ятого шару повинен бути сформований більш-менш цілісний образ історичного процесу, великого явища або історичного процесу, що вивчається, в цілому (залежно від стартових масштабів). Можна б було назвати цей образ системою, але, враховуючи, що ми поки що погано уявляємо собі структуру й специфічні риси цього образу, слід визнати, що така назва буде передчасною і такою, що заплутує справу. В подальшому цей образ (система), як правило, вербалізується дослідником у вигляді наукової праці, що містить (при збереженні того рівня абстракції, який цікавить нас) те, що в історіографії називається концепцією.

Очевидно, що вербалізація і концептуалізація отриманого образу також визначаються безліччю факторів і внаслідок цього є загалом природною можливістю вироблення майже протилежних концепцій на основі дуже схожих образів. Очевидно, саме цей бік справи й став однією з причин появи величезної кількості наукових течій та напрямків від структурної лінгвістики до постмодернізму, що апелюють саме до мовної та текстової складових історії ідей.

Як було показано вище, дотепер не існує задовільного опису закономірностей зміни парадигм історичного пізнання. Оскільки такі закономірності поки що не були знайдені, можна припускати, що невдачі пошуків могли бути пов'язані з тим, що об'єктом дослідження був вербалізований результат концептуалізації образу, який, як було сказано, сильно залежить від безлічі факторів, які важко врахувати, й знаходиться досить далеко від того, що в прямому значенні слова малося на увазі Т. Куном у визначенні наукової парадигми, як, втім і у вихідному значенні цього слова в лінгвістиці [17].

Є підстави думати, що при дослідженні поводження нейромережевої моделі формування образу — основи концептуальних побудов — і верифікації моделі на різних часових інтервалах по істотних змінах її параметрів можна буде виявити як істотні риси окремих парадигм історичного пізнання (у більш-менш формалізованій формі та термінах нейромережі), так й інваріантні риси, властиві усім чи більшості парадигм, що існували, а також, що є найголовнішим, стане можливим виявити «знизу», через механізми формування образів історії, закономірності зміни парадигм історичного пізнання.

Ми вважаємо, що процес вербалізації образу також може бути описаний надалі нейромережевою моделлю і стати другим великим блоком представленого варіанту нейромережевої моделі історичного пізнання.

Таким чином, нами були окреслені основні характеристики можливого варіанту нейромережевої моделі історичного пізнання.

Надалі представляється необхідним у першу чергу детальне визначення структури моделі і її верифікація на історіографічному матеріалі.

Однією з найскладніших проблем реалізації запропонованої моделі представляється репрезентативне виокремлення з опублікованих вербалізованих результатів концептуалізації образів історичного процесу самих цих образів.

Вимагає також подальшої розробки питання формування масивів (наборів) початкових понять моделі (понять першого і другого шарів), а також виділення серед понять другого шару понять «середнього» і «теоретичного» рівня.

Література

1. Цит. за: <http://rudnewslovar.narod.ru/p2.htm>
2. <http://rudnewslovar.narod.ru>
3. Кун Т. Структура научных революций. — М., 1977; Шапиро А. Л. Историография с древнейших времен до 1917 г. — М., 1993. — 761 с.
4. Див.: Шапиро А. Л. Историография с древнейших времен до 1917 г. — М., 1993. — 761 с.; Колесник І. І. Українська історіографія (XVIII — початок XX ст.). — К., 2000. — 256 с.
5. Кун Т. Структура научных революций. — М., 1977. — С. 119–127.
6. Див.: Плотинский Ю. М. Модели социальных процессов. — М., 2001. — 296 с.
7. Польовий М. А. Основні риси розвитку циклічних уявлень про історичний процес в російській і світовій історіографії // Наукові праці Одеської національної юридичної академії. — О., 2002. — Т. 1. — С. 314–322; Половой Н. А. О возможных закономерностях развития циклических представлений об историческом процессе // Информационный бюллетень Ассоциации «История и компьютер». — М., 2002. — Вып. 30. — Специальный выпуск. Материалы VII конференции Ассоциации «История и компьютер». — С. 256–258.
8. Батуев А. С. Высшая нервная деятельность. — СПб., 2002. — 416 с.
9. Терехов В. А. Нейросетевые системы управления / В. А. Терехов, Д. В. Ефимов, И. Ю. Тюкин. — М., 2002. — С. 3–12.
10. Там само. — С. 17–18.
11. Див.: <http://www.org.ru/~stasson>
12. Терехов В. А. Вказ. праця. — С. 22–35.
13. Там само. — С. 25–36.
14. Див.: Батуев А. С. Вказ. праця; Барбараш А. Н. Волновые процессы в живом: основы стереоптики и физиологии мышления. — О., 1998. — 352 с.
15. Пор.: Фоменко А. Т. Критика традиционной хронологии античности и средневековья. — М.: МГУ, 1993. — 204 с.; История и антиистория: критика «новой хронологии» академика А. Т. Фоменко. — М.: Языки русской культуры, 2000; Новиков С. П. Псевдоистория и псевдоматематика: фактастика в нашей жизни // Успехи математических наук. — 2000. — Вып. 2; Зализняк А. А. Лингвистика по А. Т. Фоменко // Успехи математических наук. — 2000. — Вып. 2.
16. Терехов В. А. Вказ. праця. — С. 16.
17. Кун Т. Структура научных революций. — М., 1977. — С. 13–20; Пор.: <http://e-library.chu.unibel.by/Art/Culture/b207.htm>