

Муравський В. В.,

к.е.н., ст. викл. кафедри обліку у виробничій сфері, Тернопільський національний економічний університет, м. Тернопіль

НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ В АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Анотація. Стаття присвячена вивченню впливу штучних нейронних мереж на автоматизацію обліку та прийняття управлінських рішень на підприємстві. Мета статті полягає в дослідженні основних положень функціонування штучних нейронних мереж: основних принципів, специфічних функцій, переваг та недоліків їх використання. Основний акцент був зроблений на виявленні можливостей застосування штучних нейронних мереж для організації бухгалтерського обліку через автоматизовану ідентифікацію та класифікацію форм первинних документів; передачу облікових даних зацікавленим користувачам; оптимізацію облікових процесів; автоматичне формування записів на рахунках бухгалтерського обліку; прогнозування наслідків прийняття управлінських рішень.

Ключові слова: облік, нейронні мережі, автоматизація обліку, управлінські рішення, облікові комунікації.

Muravskiy V. V.,

Ph.D., Senior Lecturer of the Department of Accounting in Production, Ternopil National Economic University, Ternopil

NEURAL NETWORKS IN THE AUTOMATION OF ACCOUNTING AT THE ENTERPRISE

Abstract. The article is devoted to studying the impact of artificial neural networks on the automation of accounting and managerial decision-making at the enterprise. The aim of the article is to study the main provisions of the functioning of artificial neural networks: basic principles, specific features, advantages and disadvantages of their use. The main focus was made on identifying the opportunities for application of artificial neural networks to accounting through the automatic identification and classification of the forms of primary documents; transfer of accounting data to interested users; optimization of accounting processes; automatic generation of entries in the accounts; prediction the consequences of managerial decisions.

Keywords: accounting, neural networks, automation of accounting, managerial decisions, accounting communication.

Постановка проблеми. Управління економічною діяльністю ґрунтується на використанні облікової інформації. Наявність інформаційних бар'єрів та ризиків є причиною прийняття хибних управлінських рішень. Суттєве зростання обсягів облікових даних в електронній формі може призвести до інформаційного хаосу, в умовах якого проблемним є пошук та опрацювання корисної інформації. І навпаки, управлінські рішення доводиться приймати в умовах невизначеності через відсутність потрібної інформації про нові для підприємства об'єкти обліку та економічні процеси.

Відсутність належного рівня автоматизації облікових функцій призводить до зростання рівня суб'єктивізму в облікових обчисленнях. Мають місце махінації, маніпулювання інформацією та випадкові помилки, що можуть призвести до економічних втрат суб'єкта господарювання. Проте класичні

програмно-технічні засоби автоматизації обліку можуть ефективно вирішувати лише лінійні завдання з попередньо описаним алгоритмом обробки інформації.

Натомість нейромережеві технології здатні моделювати економічні процеси з нечітко заданими величинами, що забезпечить оптимізацію управління підприємством в умовах, які важко піддаються прогнозуванню. Штучні нейронні мережі – математичні моделі, їх програмні чи апаратні реалізації, побудовані за принципом організації та функціонування біологічних нейронних мереж – мереж нервових клітин живого організму [10]. Ключовою властивістю нейронних мереж є здатність до самонавчання. У широкому розумінні процес навчання – це адаптація параметрів та архітектури мережі для рішення поставленої задачі шляхом оптимізації вибраного критерію якості [2, с. 74]. Відбувається на-

копичення знань, що дозволяє розпізнавати ситуації, які не були передбачені алгоритмом програми та діяти ситуативно відповідно до аналогії з минулими подіями.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження перспектив застосування нейронних мереж в економічних процесах поки що досить мало відображаються в науковій та технічній літературі. Першою науковою працею у сфері нейрофізіології є стаття 1943 року авторства Уоррена Маккалоха і Уолтера Пітса про алгоритм роботи штучних нейронів, які аналогічно природним нейронам поєднані в одну мережу. І лише в кінці 1980-х років з розробкою Тейву Кохоненом та Стівом Гросбергом

на підприємстві; розгляді можливостей повної автоматизації обробки первинної інформації шляхом ідентифікації форм первинних документів, їх параметризації та класифікації; формуванні облікових проведень без участі облікових фахівців.

Виклад основного матеріалу дослідження. Нейронні мережі активно використовуються в управлінні підприємством. Насамперед реалізується автоматизоване прогнозування собівартості готової продукції та цінової політики, що покладено в основу стратегічного планування прибутковості діяльності підприємства. Штучні нейромережі здатні виконувати широке коло облікових завдань через реалізацію специфічних функцій (табл. 1).

Таблиця 1

Функції нейромереж при реалізації економічних завдань

Функція нейромережі	Зміст	Застосування в економіці
Ідентифікація графічних образів	Визначення приналежності вхідного графічного елемента до еталонного зразка	Розпізнавання друкованих та електронних форм первинних та звітних документів
Класифікація (кластеризація)	Віднесення елемента до певної групи (кластера)	Класифікація облікової інформації
Асоціативна пам'ять / навчання	Ідентифікація та поділ елемента за критерієм часткової подібності з метою самонавчання алгоритму обробки інформації	Ідентифікація нової для підприємства інформації з метою її розподілу. Автоматизація формування облікових проведень
Апроксимація функції	Знаходження функції з наявністю великої кількості невідомих або інформаційних бар'єрів, що спотворюють інформацію	Відновлення втраченої або викривленої облікової інформації
Оптимізація	Пошук рішення, що відповідає системним обмеженням і максимізує результат виконання функції	Удосконалення економічних процесів через вибір оптимального методу їх реалізації
Прогнозування	Передбачення наслідків від реалізації управлінських функцій	Розрахунок економічних результатів від управлінських дій ще до моменту їх реалізації
Управління	Прийняття управлінських рішень, які забезпечуватимуть діяльність підприємства за бажаною траєкторією, передбаченою керівництвом підприємства	Автоматизований підбір управлінських рішень, які пропонуються до реалізації працівникам на підприємстві. Повністю автоматизоване управління.

багатошарових мереж нейронів відбувалася масова комерціалізація теоретичних досліджень у прикладних сферах економіки [5, с. 324].

В Україні, Білорусі та Росії дослідженню питання реалізації можливостей нейронних мереж в автоматизації економічних процесів присвячені роботи економістів С. В. Знахура та О. В. Манойленко [4], Л. М. Кричевського [6], А. І. Галушкіна [3], Г. Н. Соколової [8], Чередніченка А.О. [9] та інших. Дослідження автоматизації обліку з використанням нейромереж започатковано в авторській статті, в якій розкриваються перспективи автоматизованих комунікацій між системами обліку та управління [7].

Постановка завдання. Відсутність наукових праць та практичних розробок щодо застосування нейромереж у галузі бухгалтерського обліку, аналізу і контролю спонукає до пошуку нових методик автоматизації обліково-контрольних процедур. Мета наукового дослідження полягає в обґрунтуванні напрямків реалізації функцій нейромереж в обліку

Історично першим напрямком використання нейромережових технологій було розпізнавання графічних елементів. Зокрема, розроблялася система ідентифікації друкованого тексту латинськими літерами з автоматичним перетворенням в електронну форму. Разом із функцією класифікації нейронні комп'ютери здатні розпізнавати вхідні друковані первинні документи та класифікувати їх на певні типи та види.

При надходженні первинних документів оператором відбувається їх сканування, після чого можливо автоматично ідентифікувати вид документа за графічним розташуванням його реквізитів та змістовим наповненням. Типізація документів з часом дозволить автоматично визначати облікових працівників, відповідальних за документальну обробку. Нейромережеві технології можуть забезпечити автоматичну передачу електронних копій вхідних документів до відповідних осіб із належним рівнем оперативності.

Документи, що системою визначаються як некорисні для підприємства, перенаправляються для

додаткової експертизи обліковими фахівцями. Первинна документація, яка є новою для підприємства і не потрапляла на автоматичну обробку, з невеликим рівнем похибки може бути автоматично прокласифікована за обов'язковими реквізитами. Якщо обліковим працівником буде підтверджена правильність автоматичної класифікації, то такий факт обробки документації може використовуватися в навчальних цілях з метою оптимізації майбутніх дій нейрокомп'ютерів щодо ідентифікації нових форм документів.

Нейромережеві технології дозволяють обліковим працівникам здійснювати пошук первинних чи звітних документів через їх кластеризацію у локальних та глобальних комп'ютерних мережах. Кластеризація забезпечує поділ досліджуваної множини на окремі кластери з використанням двох джерел навчальної інформації. Перше джерело забезпечує реалізацію задачі селекції та виокремлення ознак і навчання без вчителя, а друге – навчання за допомогою вчителя і надання інформації про належність елемента множини до певного кластеру [1, с. 216]. В залежності від форми та інформаційних потреб користувача відібрані документи, які відповідають класифікаційним ознакам, можуть автоматично передаватися до опрацювання.

Інформаційні потреби облікових працівників виявляють у процесі реалізації асоціативної пам'яті нейронних мереж. Попередньо визначається перелік інформації через регламентацію її змістового наповнення із закріпленням посадових осіб, відповідальних за її обробку. Надалі поява у досліджуваному інформаційному середовищі асоціативно схожої облікової інформації запускає процес її передачі конкретному обліковому працівнику.

Нейромережеві технології забезпечують автоматизоване фільтрування та розподіл облікової інформації між користувачами. На етапі проектування інформаційної системи обліку рекомендовано закріплювати відповідальність за прийняття та обробку облікової інформації певного типу за кожним працівником у посадових інструкціях. У момент генерування облікова інформація автоматично ідентифікується за критеріями потреби або індивідуальної відповідальності управлінського персоналу. Таким чином відбувається відбір необхідних та корисних облікових даних для кожного працівника з інформаційного простору. Дані пересилаються споживачеві з моніторингом реакції облікового працівника на неї або контролем прийняття менеджерами управлінських рішень.

Суттєвою перевагою застосування нейромережевих технологій в організації обліку є можливість повністю автоматизованого формування облікових проведень без участі облікових працівників. Надходження первинної облікової інформації ініціює процес відображення господарської операції на рахунках обліку. Формування облікових записів на рахунках бухгалтерського обліку підлягає алгоритмізації. Іншими словами, запис на рахунках обліку можливо описати простим алгоритмом. Проблемним є лише автоматичний вибір облікових рахунків, які пов'язані з господарською операцією.

Усі варіанти облікових проведень, що використовуватимуться як навчальний матеріал у нейромережі, необхідно внести в автоматизовану систему. З первинної облікової інформації можуть бути виділені ключові індикатори, що формують обліковий запис на рахунках. Нейрокомп'ютер здатний на основі асоціативної пам'яті ідентифікувати два елементи, які беруть участь в обліковому проведенні. Автоматично присвоюються номери рахунків обліку, ідентифікується їх збільшення чи зменшення, що дозволяє застосувати правило подвійного запису і сформуувати обліковий запис.

Наступною важливою перевагою застосування нейронних мереж є можливість апроксимації завдань, які ставляться перед обліком на підприємстві. Апроксимація облікових функцій передбачає їх виконання в умовах наявності значної кількості комунікаційних бар'єрів і перешкод. Наприклад, через наявність інформаційних шумів облікова інформація може зазнати значних викривлень, що призведе до неправильного її сприйняття. Також часткова зміна змісту облікових даних може стати причиною передачі інформації до сторонніх осіб. Через здатність до реконструкції та відновлення інформації, виходячи з наявності в системі схожих облікових даних, можливо із значним рівнем імовірності уникати комунікаційних бар'єрів та забезпечувати своєчасне і повне виконання облікових функцій.

Нейромережеві технології забезпечують автоматичну оптимізацію виконання завдань, поставлених перед обліком на підприємстві. При аналізі елементів облікової політики автоматично на основі накопиченого досвіду може пропонуватися вибір оптимальних методів оцінки, амортизації необоротних активів, списання матеріальних запасів, визначення собівартості продукції тощо. Аналогічно варто обґрунтувати доцільність застосування певних методів управлінського обліку з альтернативних варіантів. Враховуючи нерегламентований характер управлінського обліку, що впливає на значний рівень його альтернативності, обліковим фахівцям складно обрати оптимальну систему аналітичних показників та облікових методів. Керівництво, скориставшись рекомендаціями нейронних комп'ютерів, може внести зміни в наказ про облікову політику підприємства.

Оптимізація заданих функцій безпосередньо пов'язана з автоматичним прогнозуванням економічних наслідків від прийняття певного управлінського рішення. Можливо змоделювати економічний стан суб'єкта внаслідок дії управлінського персоналу, зміни внутрішніх чи зовнішніх умов функціонування, появи стресових ситуацій для мікроекономічної ситуації. Після цього обирається варіант управлінського впливу на господарюючий суб'єкт, що максимізує корисний ефект або мінімізує негативні очікування облікового персоналу підприємства.

Нейронні мережі здатні прогнозувати результати управління підприємством ще до моменту прийняття управлінського рішення. Як наслідок, управління можуть бути запропоновані оптимальні варіанти управлінських дій із змодельованим їх

впливом на економічну ситуацію господарюючого суб'єкта. Реалізується автоматичне прийняття нейромережами управлінських рішень із інформуванням облікових та управлінських працівників. Стає можливим виконання без участі людей нескладних управлінських дій, які не потребують використання досвіду, інтуїції фахівців, громадського обговорення.

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Таким чином, нейромережеві технології активно впроваджуються в економічні процеси сучасних підприємств. Функціональні переваги нейронних мереж дають можливість використовувати їх в автоматизації обліку і контролю. Перспективним є автоматичний пошук та ідентифікація первинних та звітних документів з метою їх подальшої класифікації. Первинні облікові дані у нейромережевій обробці підлягають автоматизованій кластеризації та розподілу між користувачами відповідно до їх інформаційних потреб в умовах наявності багатьох невідомих та комунікаційних бар'єрів. Можливим є формування облікових проведень та прийняття нескладних управлінських рішень без прямої участі персоналу підприємства. Проте подальших розробок потребує методика навчання нейрокомп'ютерів з метою повної автоматизації обліку, контролю та управління.

ЛІТЕРАТУРА

1. Адаменко В. О. Штучні нейронні мережі в задачах реалізації матеріальних об'єктів. Частина 2. Особливості проектування та застосування / В. О. Адаменко, Г. О. Мірських // Вісник Національного технічного університету України "КПІ". – 2012. – № 48. – С. 213-221.
2. Бодянский Е. В. Искусственные нейронные сети: архитектуры, обучение, применения / Е. В. Бодянский, О. Г. Руденко. – Х. : ТЕЛЕТЕХ, 2004. – 369 с.
3. Галушкин А. И. Нейрокомпьютеры : учеб. пособие / А. И. Галушкин. – М. : ИПРЖ, 2000. – Кн. 3. – 528 с.
4. Знахур С. В. Ранняя диагностика финансовых кризисов предприятий корпоративного сектора экономики на основе использования инструментарию искусственного интеллекта / С. В. Знахур, О. В. Манойленко // Коммунальное хозяйство городов. Экономические науки. – 2012. – № 80. – С. 302-322.
5. Зорина А. О. Використання нейронних мереж в аналізі фінансового стану корпорацій / А. О. Зорина // Університетські наукові записки. – 2010. – № 4 (36). – С. 323-330.
6. Кричевский М. Л. Интеллектуальные методы в менеджменте / М. Л. Кричевский. – СПб. : Питер, 2005. – 304 с.

7. Муравський В. Нейромережева технологія встановлення взаємозв'язку облікової та управлінських систем / В. Муравський // Економічний аналіз : зб. наук. праць каф. екон. аналізу ТНЕУ. – Тернопіль, 2008. – Вип. 2. – С. 370-373.

8. Соколова Г. Н. Информационные технологии экономического анализа / Г. Н. Соколова. – М. : ЛТД, 2002. – 560 с.

9. Чердніченко А. О. Застосування штучних нейронних мереж як дієвого механізму прийняття ефективних управлінських рішень на підприємстві / Чердніченко А. О., Шура Н. О. // Глобальні та національні проблеми економіки. – Миколаївський національний університет імені В. О. Сухомлинського, 2015. – Вип. 4. – С. 628-630.

10. Штучна нейронна мережа [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Штучна_нейронна_мережа.

REFERENCES

1. Adamenko, V. O. and Mirs'kykh, H. O. (2012), *Shtuchni nejronni merezhi v zadachakh realizatsii material'nykh ob'ektiv. Chastyna 2. Osoblyvosti proektuvannia ta zastosuvannia*, *Visnyk Natsional'noho tekhnichnoho universytetu Ukrainy "KPI"*, №48, s. 213-221.
2. Bodianskyj, E. V. and Rudenko, O. H. (2004), *Yskusstvennye nejronnye sety: arkhytektury, obuchennye, prymerenya*, TELETEKh, Khar'kiv.
3. Halushkyn, A. Y. (2000), *Nejrokompiutery*, YPRZh, M., Kn. 3.
4. Znakhur, S. V. and Manojlenko, O. V. (2012), *Rannia diahnostyka finansovykh kryz pidpriemstv korporativnoho sektoru ekonomiky na osnovi vykorystannia instrumentariiu shtuchnoho intelektu*, *Kommunal'noe khozjajstvo horodov*, Ekonomycheskye nauky, № 80, s. 302-322.
5. Zorina, A. O. (2010), *Vykorystannia nejronnykh merezh v analizi finansovoho stanu korporatsij*, *Universytets'ki naukovi zapysky*, № 4 (36), 323-330 s.
6. Krychevskyj, M. L. (2005), *Yntellektual'nye metody v menedzhmente*, Pyter, SPb.
7. Muravs'kyj V. (2008), *Nejromerezheva tekhnolohiia vstanovlennia vzaemozv'iazku oblikovoi ta upravlin's'kykh system*, *Ekonomichnyj analiz*, vyp. 2, s. 370-373.
8. Sokolova, H. N. (2002), *Ynformatsyonnye tekhnolohy ekonomycheskoho analyza*, LTD, M..
9. Cherednichenko, A. O. and Shura, N. O. (2015), *Zastosuvannia shtuchnykh nejronnykh merezh yak diievoho mekhanizmu pryjniattia efektyvnykh upravlin's'kykh rishen' na pidpriemstvi*, *Hlobal'ni ta natsional'ni problemy ekonomiky*, vyp. 4, s. 628-630.
10. Shtuchna nejronna merezha, available at: https://uk.wikipedia.org/wiki/Shtuchna_nejronna_merezha.