



## БУХГАЛТЕРСЬКИЙ ОБЛІК, АНАЛІЗ ТА АУДИТ

**О. А. Зоріна**

кандидат економічних наук,  
доцент кафедри бухгалтерського обліку  
Національної академії статистики,  
обліку та аудиту (м. Київ)

УДК 657

### ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ В АНАЛІЗІ ФІНАНСОВОГО СТАНУ КОРПОРАЦІЙ

*Нейронні мережі, що є об'єктом дослідження статті, є новими і вельми перспективними інформаційними технологіями, що дають нові підходи і можливості при вирішенні різнобічних завдань аналізу корпорацій.*

*Нейронные сети, которые являются объектом исследования статьи, являются новыми и весьма перспективными информационными технологиями, которые дают новые подходы и возможности при решении разносторонних заданий анализа корпорацій.*

*Neuron networks which are the object of research of the article are new and very perspective information technologies which give new approaches and possibilities at the decision of scalene tasks the analysis of corporations.*

**Ключові слова:** нейронні мережі, нелінійні методи аналізу, нелінійні адаптивні системи, багатошарові мережі, генетичні алгоритми.

На сучасному етапі ми стаємо свідками виникнення і перших випробувань на практиці технології нового покоління — нейронних мереж, які засновані на нелінійних методах аналізу економічної і фінансової інформації, що багато в чому перевершують за своїми можливостями експертні системи.

Нейронні мережі є новими і досить перспективними обчислювальними технологіями, що дають нові підходи до дослідження аналітичних завдань у фінансово-економічній області. Здатність до моделювання нелінійних процесів, роботі із зашумленими даними, властивості адаптації і вміння досить добре відображати властивості розривності дають можливість застосовувати нейронні мережі для вирішення широкого класу фінансово-економічних завдань.



Нейронно–мережева методологія поки мало представлена в українській професійній науково–технічній літературі, але знаходить все нові успішні вживання в практиці управління і ухвалення рішень, у тому числі — у фінансовій і торгівельній сферах. Теорія нелінійних адаптивних систем, що лежить в її основі, довела свою корисність при аналізі і здійсненні прогнозів в цілому ряду галузей економіки і фінансів.

Нейронні мережі мають справу з багатошаровими системами з алгоритмом навчання на основі зворотного поширення помилки (*MBPN, Multilayer BackPropagation Network*). Ця методика завойовує всю більшу довіру, оскільки має самі різні вживання: від оптичних пристроїв розпізнавання символів (*OCR — Optical Character Recognition*), заснованих на нейронних моделях розрізнення справжніх і підроблених підписів, до вирішення різнобічних аналітичних задач, таких як оцінка фінансового стану підприємства, прогнозування банкрутства, оцінка та управління майновими та валютними активами, технічний аналіз тощо.

Перший крок у виникненні і дослідженні теорії штучних нейронних мереж був зроблений у 1943 р. з появою статті нейрофізіолога Уоррена Маккалоха (*Warren McCulloch*) і математика Волтера Піттса (*Walter Pitts*) про роботу штучних нейронів і представлення моделі нейронної мережі на електричних схемах.

У 50–60 роках група дослідників, об'єднавши ці біологічні і фізіологічні підходи, створила перші штучні нейронні мережі. Перші роботи провів Натаніел Рочестер (*Nathaniel Rochester*) з дослідної лабораторії ІВМ. І хоча пізніші реалізації були успішними, його модель зазнала невдачі, оскільки бурхливе зростання традиційних обчислень залишило нейронні дослідження в тіні.

Марвін Мінскі (*Marvin Minsky*), використовуючи точні математичні методи, довів ряд теорем разом із Пайпергом, що одношарові мережі, які використовувались в той час, теоретично нездатні розв'язувати багато простих задач, в тому числі реалізувати функцію “виключне або” (*XOR*). Розчаровані дослідники залишили поле досліджень заради більш перспективних областей, а уряди перерозподілили свої субсидії, і штучні нейронні мережі були забуті майже на два десятиріччя.

Проте декілька найбільш наполегливих вчених таких, як Тейво Кохонен, Стів Гросберг, Джеймс Андерсон (*James A. Anderson*) продовжили дослідження. Поступово з'явився теоретичний фундамент, на основі якого сьогодні конструюються найпотужніші багатошарові мережі. Оцінка Мінскі виявилася надто песимістичною, багато з поставлених в його книзі задач розв'язуються зараз мережами за допомогою стандартних процедур.

В кінці 1980–х років теорія стала застосовуватися в прикладних областях і з'явилися нові корпорації, що займалися комерційним використанням цієї технології. Наростання наукової активності носило вибуховий характер. У 1987 було проведено чотири великих наради зі штучних нейронних мереж і опубліковано понад 500 наукових статей.

Практична реалізація застосування нейронних мереж почалася з появи на ринку комерційного нейропакету *Brain Maker* (1990 р.) американської фірми *California Scientific Software*.

В Україні та Росії дослідженню питання застосування та використання методологій нейронних мереж в аналізі присвячені роботи економістів С. В. Знахура [3], О. В. Маноїленко [3], Л. М. Кривецького [4], А. І. Галушкіна [1], Г. Н. Соколової [5], О. М. Гореліка, О. А. Філіпова та інших. Але не зважаючи на те, що використання нейронних мереж дають досить широкі можливості аналітикам у вирішенні широкого кола практичних задач, дослідженню вітчизняними вченими даного питання не приділяється достатньої уваги.

Метою статті є огляд і всебічне дослідження передумов використання нейронних мереж для аналізу фінансового стану діяльності корпорацій.

Нейронні мережі — це узагальнена назва декількох груп алгоритмів, що володіють властивістю вміння вивчатися на прикладах, витягуючи приховані закономірності з потоку даних. При цьому дані можуть бути неповними, суперечливими або свідомо спотвореними. Якщо між вхідними і вихідними даними існує якийсь зв'язок, що навіть не виявляється



традиційними кореляційними методами, то нейронна мережа здатна автоматично налаштуватися на неї із заданою мірою точності.

Розробка відповідних нейронних мереж дозволила створити системи, що володіють наступними властивостями: здатністю навчатися на безлічі прикладів, що пред'являються; з високою точністю розпізнавати нові вхідні значення; зберігати стійкість роботи і точність розпізнавання у випадках, коли вхідні дані суперечливі, спотворені або містять перешкоди.

Крім того, сучасні нейронні мережі володіють додатковими можливостями: вони дозволяють оцінювати порівняльну важливість різних видів вхідної інформації, зменшувати її об'єм без втрати істотних даних, розпізнавати симптоми наближення критичних ситуацій і так далі.

Нейронні мережі — це мережа комп'ютерних процесів, взаємодія яких побудована за образом процесів навчання, що відбуваються в людському мозку. У їх функціонуванні істотну роль відіграють генетичні алгоритми — методи, за допомогою яких, виходячи з великого набору первинних пропозицій, виробляють усе більш адекватні уявлення про поведінку підприємства і, кінець кінцем, більш змістовні робочі гіпотези. Перевага даних методів полягає в тому, що на протилежність підходу, заснованому на вживанні правил, генетичні алгоритми дозволяють управляти даними, а засновані на їх основі методи ведення бізнесом стають досить гнучкими.

Нейронні мережі можна застосовувати для одновимірного і багатовимірного факторного аналізу, належним чином сформувавши безліч незалежних входів і залежних від них виходів. Як правило, модель будується для того, щоб передбачати значення тимчасового ряду для однієї цільової змінної, проте, в принципі, модель може передбачати значення і декілька змінних, якщо в мережу додати додаткові вихідні елементи.

Характер розробок в сфері нейронних мереж принципово відрізняється від експертних методів: останні побудовані на твердженнях типу “якщо ..., то ...”, які напрацьовуються в результаті тривалого процесу навчання системи, а прогрес досягається, головним чином, за рахунок більш вдалого використання формально-логічних структур. У основі нейронних мереж лежить переважно поведінковий підхід до вирішуваного завдання: мережа “вчиться на прикладах” і надає свої параметри за допомогою так званих алгоритмів навчання через механізм зворотного зв'язку.

На етапі навчання відбувається обчислення синаптичних коефіцієнтів в процесі вирішення нейронною мережею завдань (класифікації, обчислення коефіцієнтів фінансового стану, передбачення банкрутства та ін.), в яких потрібна відповідь визначається не за правилами, а за допомогою прикладів, згрупованих в повчальну множинність. Така множинність складається з ряду прикладів з вказаним для кожного з них значенням вихідного параметра (у аналізі фінансового стану, наприклад, це теоретичні або рекомендовані значення коефіцієнтів), яке було б бажано отримати. Дії, які при цьому відбуваються, можна назвати контрольованим навчанням: “вчитель” подає на вхід мережі вектор вихідних даних, а на виході вузол повідомляє бажане значення результату обчислень. Контрольоване навчання нейронній мережі можна розглядати як рішення оптимізаційної задачі.

На теперішній час розроблено багато програмних пакетів, що реалізують нейронні мережі. Найбільш відомими програмами-симуляторами нейронних мереж, що представлені на ринку програмного забезпечення, є: *Nestor*, *Cascade Correlation*, *Neudisk*, *Mimnice*, *Nu Web*, *Brain*, *Dana*, *Neuralworks Professional II Plus*, *Brain Maker*, *HNet*, *Explorer*, *Explorenet 3000*, *Neuro Solutions*, *Prapagator*, *Matlab Toolbox*. Варто також сказати про симулятори, що вільно поширюються через університетські сервери (наприклад, *SNNS* (Штутгарт) або *Nevada QuickPropagation*). Важливою якістю пакету є його сумісність з іншими програмами, задіяними в обробці даних. Крім того, важливі дружній інтерфейс і продуктивність, яка може доходити до багатьох мегафлопсів (млн. операцій з плаваючою крапкою в секунду). Плати-прискорювачі дозволяють скоротити час навчання при роботі на звичайних персональних комп'ютерах, проте для здобуття надійних результатів за допомогою нейронних мереж, як правило, потрібний потужний



комп'ютер.

У завданнях, що вимагають великих обчислювальних потужностей, доцільно застосовувати вільно поширюваний пакет *Nevada Quickpropagation*, розроблений в університеті Невади. Цей пакет без особливих складнощів було відкомпільовано для мейнфрейм-комп'ютера *Convex*, який встановлений в університеті Еразма. Для менш громіздких завдань використовується пакет *ExploreNet 3000*, розроблений Хехт-Нільсеном для середовища *Windows*, а також транслятор C++ фірми Symantech. Використовувані конструкції нейромереж в цих пакетах роблять їх надійними і зручними в роботі. Для їх освоєння від аналітика-фінансиста не вимагається спеціальних пізнань ні в програмуванні, ні в математиці, ні в статистиці. Останній пакет до сьогодення дня залишається таким, що найбільш продається в своєму класі.

Беручи за основу роботу мозку, нейромережні технології застосовують ряд біологічних термінів, понять, параметрів. Так, наприклад, метод нейромережних технологій отримав назву генетичний алгоритм. Генетичний алгоритм застосовується в таких популярних версіях нейропакетів, як *Brain Maker Professional v3.11* та менш відомому, але більш професійному *Neuroforester v5.1*. У цих пакетах генетичний алгоритм керує процесом спілкування на деякій множині прикладів, а також стабільно розпізнає (прогнозує) нові ситуації з високим ступенем точності навіть в умовах зовнішніх перешкод. Навчання програми зводиться до роботи алгоритму підбору вагових коефіцієнтів, який здійснюється автоматично без безпосередньої участі користувача-аналітика.

Розглянуті пакети мають інструменти для попередньої обробки даних: кореляційний аналіз, який дозволяє визначити значимість вхідних параметрів прогнозу; аналіз з допомогою масштабних коефіцієнтів і експоненти Хьорста для виявлення неявних циклів даних; діаграма-розподіл залежності прогнозованої величини від вхідних параметрів.

Розглянуті методи дозволяють вже на етапі підготовки даних виділити найсуттєвіші для прогнозу параметри. Усі результати можуть представлятися в графічному вигляді, який зручний для аналізу і прийняття рішення.

Додатки нейронних мереж охоплюють різні області інтересів: розпізнавання образів, обробка зашумлених даних, доповнення образів, асоціативний пошук, класифікація, складання розкладів, оптимізація, прогноз, діагностика, обробка сигналів, абстрагування, управління процесами, сегментація даних, стискування інформації, складні відображення, моделювання складних процесів, машинний зір, розпізнавання мови.

Не менш важливим при використанні нейромережної технології і методу її навчання є вибір типу такої технології. Мережа для економічного аналізу може бути побудована за допомогою *NetMaker* в інтерактивному режимі за допомогою підказок або ж на основі створення файлу *Brain Maker* за допомогою текстового редактора. Для прогнозування рядів динаміки та оцінки фінансового стану рекомендується використовувати генетичний алгоритм *Genetik Algorithms*, а для розв'язання задач розпізнавання образів і класифікації — мережними технологіями *Hopfield* і *Kohonen*. Найбільш трудомістким процесом є налагодження нейромережі на навчальну вибірку даних, так як на цьому етапі визначається оптимальна кількість параметрів, властивостей досліджуваних даних, оптимальне число днів ретроспективи і прогнозу. Добре продумані способи визначення текстових множин у поєднанні з декількома варіантами навчальних алгоритмів (від стандартних до швидкісних) і різноманітних критеріїв зупинки навчання забезпечує широкі експериментальні можливості нейромереж.

Процес роботи з нейронними технологіями значно полегшує можливість взаємодії з різноманітним стандартними програмними засобами, (наприклад, Excel), що забезпечуються розвинутою системою конверторів.

Сучасні нейромережні продукти дозволяють працювати як з числовими, так і з текстовими даними, тобто, перетворювати набір символів (слово, фраза) в унікальний набір чисел. Деякі нейромережні технології дозволяють проводити і обернену операцію, тобто, представляти результати роботи нейромережі у вигляді не тільки чисел, але і



зв'язного тексту, що дозволяє генерувати результати у вигляді різноманітних інформаційних повідомлень. Правила для навчання в нейромережі можуть задаватися шляхом їх вводу в готовому вигляді, а також у вигляді чисел, які вимагають додаткових перетворень даних. Надається можливість задавати такі обмежувальні та рекомендаційні правила та умови в процесі розв'язання задачі.

Іншим методом визначення правил є робота з індикаторами технічного аналізу. Включення індикаторів в процес навчання суттєво підвищує не тільки точність прогнозів, але і їх стабільність і статистичну достовірність. Деякі нейромережні продукти пропонують спеціальний блок налагодження, який містить повний список процедур з можливостями автоматичного підбору параметрів і переносу вибраних значень в підготовлений набір вхідних даних, що значно полегшує роботу аналітику.

Після завершення повної настройки нейромережі можливі два шляхи її використання:

1) користуватися в подальшій роботі створеною системою, що цілком достатньо для одного спеціаліста, який вирішує певне коло задач;

2) створити для кожної задачі незалежні пакети у вигляді окремих файлів, які можуть використовуватися іншими програмами.

В останньому випадку отриманий варіант нейромережної технології є сформованою нейромережею з описаними функціями передачі команд управління.

Гнучкість і потужність нейронних мереж відкриває перед ними практично необмежені можливості застосування, особливо в якості аналітичних інструментів в таких погано формалізованих і багатокритеріальних галузях, як аналіз фінансової і економічної діяльності.

На світовому ринку аналітичного програмного забезпечення пропонується широкий спектр нейромережних технологій, починаючи від систем орієнтованих на суперкомп'ютери, і до недорогих нейромережних пакетів, які працюють на платформі персональних комп'ютерів і робочих станцій. Це робить доступним застосування нейромережних технологій всіма видами програмного забезпечення.

Разом із тим при апаратній реалізації нейромереж зростають вимоги до паралелізму оброблення даних, створення масових з'єднань, великого об'єму пам'яті. Все це обумовлює перспективність розробки оптико-електронних нейромереж, які об'єднують переваги оптики, а саме, природний паралелізм, глобальні оптичні зв'язки і значний об'єм пам'яті з можливостями електроніки для реалізації нелінійних і логічних елементів.

Найважливіше рішення, яке повинен прийняти аналітик при роботі з нейронними мережами, — це вибір сукупності перемінних для опису модельованого процесу аналізу фінансово-господарської діяльності корпорації. Аби уявити собі можливі зв'язки між різними перемінними, потрібно добре розуміти основу завдання. Відносно вибраних змінних нелінійних і логічних елементів потрібно розуміти, чи значимі вони самі по собі, або ж в них всього лише відбиваються інші, дійсно, істотні перемінні. Перевірка на значущість включає кореляційний крос-аналіз. З його допомогою можна, наприклад, виявити тимчасовий зв'язок типу запізнювання (лаг) між двома рядами. Те, наскільки явище може бути описане лінійною моделлю, перевіряється за допомогою регресії по методу найменших квадратів (*OLS*), включених в структурну ланку обраного пакету.

Основою аналізу корпорацій є аналіз фінансового стану підприємства та прогнозування його банкрутства. Мета аналізу із застосуванням нейронної мережі полягає в тому, аби витягувати з поданого ряду даних корисну інформацію. Для цього необхідно побудувати математичну модель явища. Така модель повинна пояснювати базис процесу, що породжує дані, зокрема — описувати характер даних (випадкові, такі, що мають тренд, періодичні, стаціонарні і тому подібне). Після цього можна застосовувати різні методи фільтрації даних (згладжування, видалення викидів і ін.) з кінцевою метою — передбачити майбутні значення.

На функціонування суб'єкту господарювання впливають багато чинників, деякі з них носять вірогідний характер, тому аналітична оцінка фінансового стану вбачається



теж вірогідною.

Система найбільш інформативних показників форм статистичної звітності, що виділяються при побудові моделі оцінки фінансового стану підприємства та прогнозування його банкрутства, є компонентами балансової моделі, де показники балансу зв'язані з показниками звіту про фінансові результати та звіту з праці. Балансова модель як структура первинних показників дозволяє оцінити не тільки значення відносних показників (показників моніторингу), а й їх взаємозалежність, що необхідно при побудові імітаційної моделі функціонування підприємства в умовах здійснення антикризового управління. Відносні показники моніторингу використовуються для можливості порівняного аналізу фінансового стану та його динаміки.

Зміна значень показників відповідної структури балансової моделі суб'єкта господарювання є результатом фінансово-господарських операцій, тому виникає необхідність враховувати причинно-наслідковий зв'язок між перебігом господарських процесів, застосуванням фінансових інструментів та результатами діяльності.

Причинно-наслідковий зв'язок між показниками встановлюється з врахуванням даних зовнішньої та внутрішньої інформаційної бази корпорації.

Зовнішня інформація містить наступні складові:

— *ринкова інформація — різноманітна інформація про стан ринків, на яких діє підприємство, а також світової кон'юнктури загалом. Ринкова інформація впливає на маркетингову діяльність корпорації та розробку нових товарів та послуг. Для багатьох корпорацій ринкова інформація є товаром;*

— *інформація про конкурентів — інформація, що стосується технологій, маркетингової політики, постачальників і т. д., які використовують конкуренти;*

— *макроекономічна і геополітична інформація — є надзвичайно важливою в діяльності підприємств, оскільки сфера їх діяльності розповсюджується на багато регіонів та країн;*

— *інформація про постачальників — строки поставки, надійність, якість сировини, гарантії і т. д.;*

— *зовнішня валютно-фінансова інформація — валютні курси, динаміка курсів акцій та облігацій і т. д. Іноді ці фактори стають вирішальними щодо проведення тих чи інших операцій;*

— *інформація від державних органів та органів управління — податкове, трудове та інше законодавство, окремі приписи;*

— *соціально-економічна інформація — соціально економічний розвиток країни, соціальна структура населення тощо;*

— *інша специфічна інформація — найрізноманітніша інформація щодо особливих умов діяльності в окремих регіонах та країнах;*

Внутрішня інформація корпорації залежить від її розмірів, структури, сфер діяльності, але загалом можна виділити наступні складові:

— *інформація про виробництво та збут — витрати виробництва, продуктивність праці, якість продукції, відходи виробництва, обсяги та канали збуту;*

— *інформація про трудові ресурси — рівень кваліфікації та освіти персоналу, витрати на оплату праці, моральний стан працівників;*

— *внутрішня фінансова інформація — фінансові показники роботи за даними бухгалтерського та управлінського обліку.*

Причинно-наслідковий зв'язок між показниками дає змогу побудувати систему антикризового управління, як частини системи корпоративного управління. Оскільки лінійна модель потребує, щоб змінні були числовими, — з літерними або порядковими змінними вона працювати не може, то проблема зведення всіх показників до числових в нейронних мережах була вирішена за допомогою нелінійного аналізу головних компонент.

За допомогою нелінійного аналізу головних компонент можна не лише перетворити літерні і порядкові змінні в числові, але і зменшити розмірність безлічі даних. Ці показники (які можна назвати кількісними виразами того, чи володіє об'єкт тією або



іншою властивістю) і використовуються як вхідні дані для вже лінійного аналізу. У багатьох реальних завданнях основною труднощі виявляється те, що нейронна мережа не може досить ясно показати причинно-наслідкові зв'язки. При цьому у фінансовому аналізі для оцінки стану справ підприємств вже давно використовуються спеціально підібрані комбінації різних показників, які розбиваються на 4 групи:

- 1) А — ознаки даної компанії або галузі;
- 2) В — організаційні чинники;
- 3) С — макроекономічні показники;
- 4) D — фінансові показники.

**ГРУПА А: Ознаки даної компанії або галузі (6 змінних).**

Галузь економіки (позначається дволітерним скороченням) є дуже важливою змінною, оскільки від неї безпосередньо залежать значення фінансових показників і чутливість фірми до змін навколишнього середовища. Було виділено 8 галузей: торгівля, послуги, харчова промисловість, легка промисловість, сільське господарство, будівництво, транспорт і інше. Передбачалося, що компанії не дуже відрізняються один від одного розмірами. Ринковий потенціал враховує попит на товари або послуги, що виробляє компанія, і залежить від того, в якій області вона працює. Положення на ринку оцінює співвідношення ціна/якість і конкурентоздатність фірми. Експорт (позначення літерне) враховує міру участі фірми в експортно-імпорتنих операціях. Приміщення: власні/оренда (позначення літерне) вказує, чи володіє компанія основними виробничими приміщеннями. Вік компанії ділить фірми на старі (більше 3 років) і молоді.

**ГРУПА В: Організаційні фактори (9 змінних).**

Структура власності (літерне позначення) вказує на одну з семи категорій форми власності підприємства: спільне підприємство, підприємство з обмеженою відповідальністю (LL = Limited Liability), цивільне товариство, зареєстроване товариство (акціонерна форма власності), товариство з обмеженою відповідальністю, приватне підприємство і приватна особа, зареєстрована як фірма. Зв'язок керуючий/ власник характеризує, наскільки ці дві особи пов'язані (одна і та ж особа, родичі, друзі, знайомі, не пов'язані). Централізоване ухвалення рішень і гнучкість організації в динамічних економічних умовах — дуже важливі чинники, що були виділені Арженті. Благонадійність керівника показує, наскільки експерт упевнений в тому, що керівник вважатиме себе зобов'язаним повернути борг з відсотками. Сенс останніх чотирьох змінних: вік керівника, число працівників, стаж роботи керівника на керівній роботі (а) в бізнесі взагалі (в) — на даній фірмі.

**ГРУПА С: Макроекономічні показники (6 змінних).**

Шанси корпорації на виживання залежать від наступних найважливіших макроекономічних чинників: інфляція, прямі податки, непрямі податки, митні і акцизні збори, курси обміну іноземних валют.

**ГРУПА D: Фінансові показники (5 змінних).**

Фінансові показники запозичені з "Z-моделі" лінійної моделі Альтмана. Чиста маржа — це відношення чистого доходу до звороту. Коефіцієнт покриття при обслуговуванні боргу — це відношення прибутку до сплати відсотків і податків до витрат на виплату відсотків. Відношення ліквідності фірми до суми боргових зобов'язань виражає міру ліквідності позиції фірми. Зростання об'єму продаж — відносно (процентне) збільшення загального об'єму продажів — можна розглядати як трендову змінну. Нарешті, показник дебіторської заборгованості — це середній термін платежів в днях / [чистий об'єм продажів \* 360 днів]).

Якість моделі оцінюється за допомогою критеріїв згоди без врахування структури моделі. По суті, все зводиться до вибору показника (або комбінації показників), відповідного вирішальному правилу, яке дозволяє включити (або не включити) дане підприємство в ту або іншу групу (життєздатні, швидко зростаючі, високоприбуткові).

Отже, при аналізі фінансового стану за методикою застосування нейронних мереж, спочатку оцінюється поточний стан системи, а також проводиться причинно-наслідковий аналіз зміни основних показників діяльності корпорації (на основі імітаційного



моделювання). При цьому, при аналізі поточного стану об'єкту, з урахуванням прогнозу на майбутні періоди, визначаються ключові показники, зміна яких приведе до покращення положення системи у майбутніх періодах. Як наслідок, здійснюється побудова динамічного управлінського інструменту, за допомогою якого можливо враховувати вплив управлінських рішень на стан фінансової стійкості суб'єкту господарювання. Аналітик за своїм рішенням може розширити вхідні дані фінансових показників, що розширить та дозволить уточнити аналіз фінансового стану досліджуваного підприємства.

Таким чином, за результатами дослідження можна зробити висновки щодо позитивних й негативних сторін моделі на основі використання нейронної мережі в аналізі корпорацій. Позитивні: мережа дозволяє здійснити більш точний прогноз оцінки фінансового стану та імовірності банкрутства ніж інші традиційні статистичні методи; для здійснення аналізу не має потреби вирішувати проблему взаємозалежності (наявність високого рівня кореляції) між вхідними показниками, для налагодження системи аналітику не обов'язково володіти знаннями високих технологічних можливостей нейронних мереж. Негативні: отримана модель не дозволяє однозначно й "прозора" визначити вклад кожного показника у покращення або погіршення фінансового стану підприємства. При наявному рівні складності і одночасності процесів, що відбуваються, моделі, засновані на причинних зв'язках, мають обмежені можливості для вживання: події, що знов відбуваються, постійно змінюють специфікації всіх змінних (і включених, і не включених в модель).

За оцінками фахівців, сучасний аналітик до 80 % часу витрачає не на підготовку, а на пошук і витягування даних зі всіляких потоків ділової інформації. Нейронні системи в цьому випадку надають експертно-консультативні і обчислювальні послуги із зниження чинника невизначеності вхідних даних, у тому числі шляхом автоматичної "підгонки" їх до найбільш близького і відповідного закону імовірнісних рішень. Програмне забезпечення нейронних систем призначене для дослідження і експертної оцінки ситуацій, що містять невизначеність, що допомагає в розробці всіляких моделей для аналізу фінансово-економічної діяльності підприємства і ухвалення управлінських рішень у сфері ділової і фінансової активності.

#### Список використаних джерел

1. *Галушкин, А. И.* Нейрокомпьютеры [Текст] : [учебн. пособ.] / А. И. Галушкин. — М. : ИПРЖ, 2000. — Кн. 3. — 528 с.
2. *Бестенс, Д. Э.* Нейронні мережі і фінансові ринки: ухвалення рішень в торгівельних операціях [Текст] / Д. Э. Бестенс, В.-М. Ван ден Берг, Д. Вуд ; [пер. з англ.]. — М. : ТПВ, 1997. — 307 с.
3. *Знахур, С. В.* Рання діагностика фінансових криз підприємств корпоративного сектору економіки на основі використання інструментарію штучного інтелекту [Текст] / С. В. Знахур, О. В. Манойленко // Коммунальное хозяйство городов. Экономические науки : [Науч.-тех. сб.]. — № 80. — С. 302-322.
4. *Кричевский, М. Л.* Интеллектуальные методы в менеджменте [Текст] / М. Л. Кричевский. — СПб. : Питер, 2005. — 304 с.
5. *Соколова, Г. Н.* Информационные технологии экономического анализа [Текст] / Г. Н. Соколова. — М. : ЛТД, 2002. — 560 с.
6. *Уосермен, Ф.* Нейрокомпьютерная техника: Теория і практика [Текст] / Ф. Уосермен ; [пер. з англ. Ю. А. Зуев, В. А. Точенов]. — М. : ИПРЖ, 1992. — 240 с.

*Рекомендовано до друку кафедрою математики, статистики та інформаційних технологій Хмельницького університету управління та права (протокол № 2 від 11 жовтня 2010 року)*

Надійшла до редакції 21.10.2010