

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ
ФІНАНСОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Седая А.В., Національний транспортний університет, Київ, Україна

USING NEURAL NETWORKS FOR MODELING AND FORECASTING FINANCIAL
ACTIVITIES OF THE TRANSPORT ENTERPRISE

Sedayay A.V., National Transport University, Kyiv, Ukraine

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
ФИНАНСОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Седая А.В., Национальный транспортный университет, Киев, Украина

Постановка проблеми. На сьогоднішній день при написанні наукової роботи або проведенні досліджень науковці зіштовхуються з такою проблемою, що за допомогою простих методів дослідження неможливо точно визначити наявність та характер зв'язків між певними показниками. Але це ще не означає, що зв'язку не існує, ці зв'язки можуть мати складний характер. Тому необхідно знайти метод, за допомогою якого можна буде найточніше визначити наявність або відсутність будь-якого зв'язку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженнями, щодо застосування нейронних мереж в економічному аналізі займаються такі науковці: Круглова В., Галушкіна А., Комарцева Л. та інші. Про можливість використання нейронних сітей в фінансовій сфері та безпосереднє їх використання для управління запасами йдеться мова в працях Голоскокової А., Бабич Т., Бабенко І. та інші. Проте необхідно зазначити, що на вантажних автотранспортних підприємствах цей метод для визначення оптимального рівня запасів не розглядається.

Цілі статті. Довести можливість використання нейронних мереж для визначення наявності зв'язку між політикою фінансування виробничих оборотних запасів та показниками, які відображають ефективність фінансування виробничих запасів, та прогнозування значень цих показників.

Основний матеріал. При написанні дисертаційної роботи перед кожним автором постає питання: «Який метод дослідження слід використовувати?». Здебільшого, для аналізу даних використовують регресійно-кореляційний аналіз, метод експертних оцінок та інші, проте найгарніше використовувати той метод який ще не став поширеним в даній галузі. Так, нещодавно почали використовувати такий метод, як – нейронні мережі. Окрім цього, на прийняття рішення про використання цього методу спирається на те, що при необхідності виявлення залежностей (існування зв'язків) економічними показниками прості методи не завжди можуть виявити його наявність. Існування зв'язків між показниками може бути не виявлено за рахунок того, що вони мають дуже складний характер, а нейронним мережам під силу це виявити. Крім виявлення зв'язків нейронні мережі частіше стали застосовувати в управлінні та прийнятті рішень.

В основі нейронної мережі лежить теорія нелінійних адаптивних систем, яка дає можливість використовувати її для аналізу та прогнозування.

В матеріалі, який виданий далі обґрунтовується та показується за рахунок чого нейронні мережі можуть виявити цей зв'язок.

На даний момент нейронні мережі використовуються при вирішенні різних задач та застосовують там, де звичайні алгебричні методи не ефективні або їх неможливо використати. Це можливо за рахунок того, що нейронні мережі являть собою групу математичних алгоритмів, які об'єднані такою властивістю, як навчання на прикладах шляхом впізнання образів та ситуацій, які раніше зустрічалися. Ці образи та ситуації можуть «ховатися» в потоці зашумленої та суперечливої інформації.

Отже, нейронні мережі дозволяють знаходити сховані залежності між вхідними та вихідними даними, які залишаються поза розумінням традиційних методів. При цьому сама залежність буде визначена в процесі навчання нейронної сіті. По цій причині рішення на основі нейронних мереж

останнім часом в шані у фінансистів та економістів, бо їм приходится займатися прогнозуванням та аналізом складних ситуацій.

В основному нейронні мережі застосовуються для таких задач: прогнозування (на сьогодні дуже активно використовуються при прогнозуванні курсів валют, цінних паперів та ін.), розпізнання визначених ситуацій, регресійний аналіз, кластерний аналіз та класифікації.

Нейронні мережі являються дуже сильним інструментом моделювання оскільки являються нелінійними по своїй природі. Також перевагою нейронних мереж є те, що для них не існує проблеми «прокляття розмірності», що не дозволяє моделювати лінійні залежності від великої кількості змінних.

Проте, при використанні нейронних мереж з метою їх використання як методу прогнозування необхідно пам'ятати що, прогнозування заміняється розпізнанням. Чому саме мережа не прогнозує, а розпізнає майбутнє? На це питання дуже проста відповідь – нейромережа впізнає в поточному стані ринку ситуацію яка раніше зустрічалася та відтворює реакцію ринку.

Нейронні мережі можуть змінювати свою поведінку в залежності від стану навколишнього середовища. Це проявляється в тому, що після аналізу вхідних сигналів (можливо, разом з необхідними вихідними сигналами) вони самоналаштовуються та навчаються, для забезпечення правильної реакції. Мережа, яка пройшла етап навчання, може бути стійкою до деяких відхилень вхідних даних, що дозволяє їй правильно «бачити» образ, який вміщує різноманітні помилки та спотворення.

Для вирішення самих різних задач на сьогодні існує велика кількість різноманітних конфігурацій нейронних сітей з різноманітними принципами функціонування.

Найпростіша нейронна мережа - (перцептрон з одним схованим шаром, та база даних при застосування дає можливість провести ефективно реалістичне прогнозування. Перевагами цієї простої системи являються:

- просте визначення важливості економічної інформації з моментальним визначенням значимості вхідних змінних для подальшого виключення тих змінних, які мають незначний вплив;
- побудова нейронної моделі відбувається адаптивно під час навчання без експерта;
- само пристосування під базу даних.

Недоліки:

- можна визначити не детермінованість (2, с.149)
- не дозволяє однозначно визначити внесок кожного показника на фінансовий стан

Розглянемо приклад нейронної мережі, яку можна використовувати як для пошуку закономірностей, так і для класифікації образів – це буде багатозарова, повнозв'язна нейронна мережа (рис. 1).

Повнозв'язною нейронною мережею називається багатозарова структура, в якій кожен нейрон будь-якого шару пов'язаний із всіма нейронами попереднього шару, а у випадку першого шару — зі всіма входами нейронної мережі.

Пряме розповсюдження сигналу означає, що така нейронна мережа не вміщує петель [3, с.74].

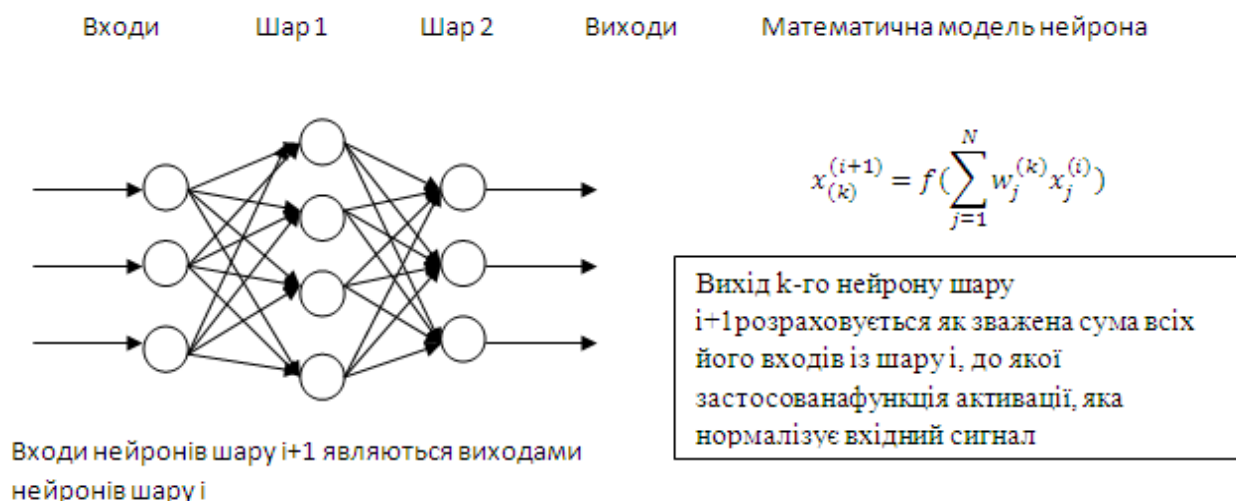


Рис. 1. Приклад багатозарової повнозв'язної нейронної мережі прямого розповсюдження сигналу

Отже, таку нейронну мережу можна застосовувати для пошуку зв'язків між політикою фінансування виробничих оборотних активів та показниками ефективності фінансування виробничих запасів на автотранспортних підприємствах.

Необхідно для себе визначити що ж таке навчання нейронної мережі. Отже, під навчанням штучних нейронних мереж необхідно розуміти процес налаштування структури зв'язків між нейронами та вагою зв'язків, які впливають на сигнали коефіцієнтів для ефективного вирішення поставленої задачі. Навчання нейронної мережі проходить на деякій вибірці (в нашому випадку, це вибірка із статистичних даних які було введено в програмі STATISTICA). В процесі навчання, який проходить за деяким алгоритмом, мережа повинна все краще та правильніше реагувати на вхідні сигнали, тобто коефіцієнт помилки повинен зменшуватись.

Існує велика кількість алгоритмів навчання, орієнтованих на вирішення різних задач. Серед них виділяється алгоритм зворотного поширення помилки, який являється одним із найбільш успішних сучасних алгоритмів. Його основна ідея полягає в тому, що зміна ваг синапсів проходить з врахуванням локального градієнта функції помилки. Різниця між реальними та правильними відповідями нейронної сіті, визначаючими на вихідному шарі, та розповсюджується в зворотному напрямку (рис. 2) – назустріч потоку сигналів. В результаті кожний нейрон здатен визначити вклад кожної своєї ваги в сумарну помилку мережі. Найпростіше правило навчання відповідає методу найшвидшого спуску, тобто зміна синаптичних ваг пропорційно їх вкладу в загальну помилку.

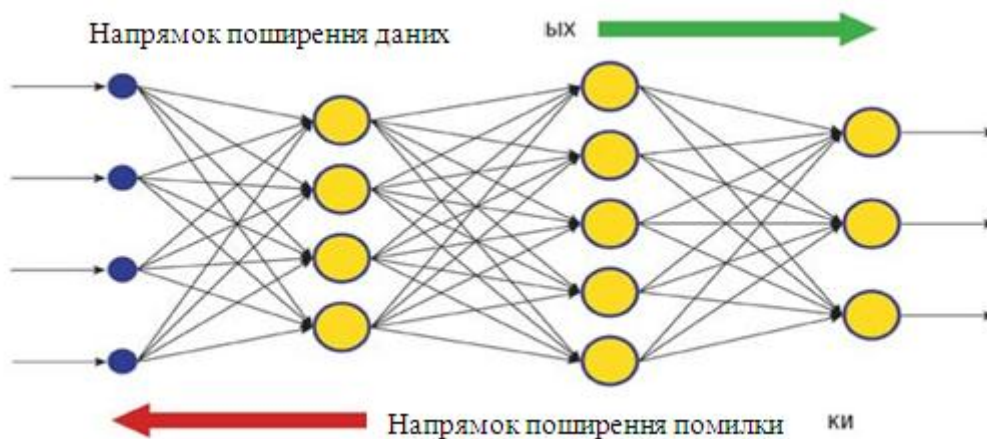


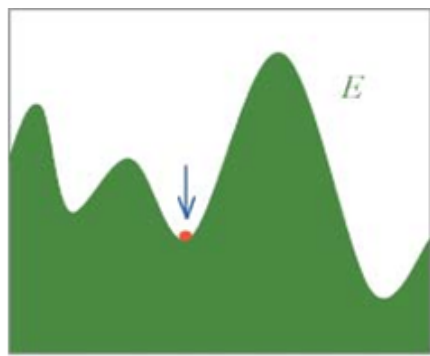
Рис. 2. Метод зворотного поширення помилки для багатошарової повнозв'язної нейронної мережі

Звичайно, при такому навчанні нейронної мережі немає впевненості, що вона навчилася найкращим чином, оскільки завжди існує ймовірність того, що алгоритм попаде у локальний мінімум (рис. 3). Для усунення цієї ймовірності використовуються спеціальні прийоми, які дозволяють «вибирати» знайдене рішення із локального екстремуму. Якщо після декількох таких дій нейронна мережа приходиться до того ж рішення, то можна зробити висновок про те, що знайдене рішення, скоріш за все, оптимальне.

Складності використання нейронних мереж виникають в силу різноманітних технічних проблем або помилок в програмах — із-за неувважності, втомленості або непрофесіоналізму персоналу. Отже, при вирішенні складних задач нейронні сіті повинні виступати не в якості єдиних засобів, а в якості додаткових, попереджуючих особливі ситуації або беручих на себе управління, коли проблема не вирішується стандартним чином та будь-які затримки можуть привести до катастрофи.

Інша складність використання нейронних сітей полягає в тому, що традиційні нейронні мережі нездатні пояснити, яким чином вони вирішують задачу. Внутрішнє уявлення результатів навчання найчастіше настільки складне, що його неможливо проаналізувати, за виключенням деяких найпростіших випадків.

Отже, необхідно робити спроби об'єднання штучних нейронних мереж та експертних систем. В такій системі штучна нейронна мережа може реагувати на більшість відносно простих випадків. В результаті складні випадки приймаються на більш високому рівні, при цьому, можливо, із збором додаткових даних або навіть із залученням експертів.



Попадання в локальний мінімум

Гرادієнтний спуск

Вагові коефіцієнти змінюються за формулою

$$\Delta w_{ij}^{(n)} = -\eta \frac{\partial E}{\partial w_{ij}^{(n)}}$$

Де:

w – коефіцієнт синаптичного зв'язку

η – коефіцієнт швидкості навчання системи

E – функція загальної помилки мережі

Рис. 3. Метод градієнтного спуску при мінімізації помилки мережі

Моделювати нейронну мережу для прогнозування даних можна за допомогою MS Excel (надбудова Neural Tools) або програмний пакет Statistica, ці два варіанти являються найдоступнішими для користувача. Якщо використовувати Neural Tools, то розробка і використання нейронної мережі відбувається в декілька етапів, а саме:

- 1) підготовка даних – необхідно позбутися значного розмаху даних та отримати вирівняні діапазони.
- 2) навчання - нейронна мережа створюється на основі множини даних. Досить часто дані складаються на основі спостережень, для яких відомі значення залежних та незалежних змінних.
- 3) тестування - під час тестування нейронної мережі перевіряється її можливість щодо прогнозування вихідних значень.
- 4) прогнозування - розроблена нейронна мережа використовується для прогнозування невідомих вихідних значень

Висновки. Підводячи підсумок можна сказати, що в порівнянні з традиційними технологіями нейронні мережі мають такі переваги як:

- 1) універсальність. Нейронні мережі не залежать від властивостей вхідних даних, для них не існує вимог до визначеного типу розподілу вихідних даних, або вимог до лінійності цільових функцій.
- 2) не існує проблеми «розмірності». Вони здатні моделювати залежності в випадку великої кількості змінних.
- 3) на відміну від статистичних досліджень не вимагають великого об'єму даних.
- 4) прискорюють процес знаходження залежності за рахунок одночасного опрацювання даних всіма нейронами.
- 5) досить точне прогнозування даних,

Нейронні мережі особливо добре зарекомендували себе при вирішенні задач класифікації, прогнозуванні, кодування та декодування інформації.

Отже, нейронні мережі можуть спростити та пришвидшити пошук наявності зв'язків та їх характер між показниками ефективності фінансування та політикою фінансування виробничих оборотних запасів на автотранспортних підприємствах. А також, мережі можна використовувати і при прогнозуванні майбутнього об'єму виробничих запасів, а також їх оптимальний розмір.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Острые углы круглого стола или нейронная сеть в арсенале банкира, Андрей Масалович. <http://www.fx-trader.narod.ru/Expert.htm>
2. Нейронные сети: на пороге будущего. Даниил Кальченко ("КомпьютерПресс", N 1, 2005 г.; <http://www.compress.ru>)
3. Использование аппарата нейронных сетей для создания модели оценки и управления рисками предприятия, Корнеев Д.С., http://www.volsu.ru/s_conf/tez_htm/020.htm
4. Наши сети – самые крепкие в мире! Новые технологии № 8 (33), 2004, <http://www.dengi-info.com/archive/article.php?aid=427>
5. Зоріна О.А. Університетські наукові записки: наук. часопис Хмельницького ун-ту управління та права. – Хмельницький : ХУУП, 2010. – № 4 (36). – С. 323–330.
6. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining / [Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И.]. – СПб : БХВ-Петербург, 2004. – 336 с.

7. Любунь З.М. Основи теорії нейромереж / З.М. Любунь. – Л.: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2006. – 140 с.
8. Круглов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика / В.В. Круглов, В.В. Борисов. – М.: Горячая линия. – Телеком, 2002. – 382 с.

REFERENCES

1. Ostryie uglyi kruglogo stola ili neyronnaya set v arsenale bankira, Andrey Masalovich. <http://www.fx-trader.narod.ru/Expert.htm>
2. Neyronnyie seti: na poroge buduschogo. Daniil Kalchenko ("Komp'yuterPress", N 1, 2005 g.; <http://www.compress.ru>)
3. Ispolzovanie apparata neyronnyih setey dlya sozdaniya modeli otsenki i upravleniya riskami predpriyatiya, Korneev D.S., http://www.volsu.ru/s_conf/tez_hm/020.htm
4. Nashi seti – samyie krepkie v mire! Novyie tehnologii # 8 (33), 2004, <http://www.dengi-info.com/archive/article.php?aid=427>
5. Zorina O.A. Universytetski naukovy zapysky: nauk. chasopys Khmelnytskoho un-tu upravlinnia ta prava. – Khmelnytskyi : KhUUP, 2010. – # 4 (36). – S. 323–330.
6. Metodyi i modeli analiza dannyih: OLAP i Data Mining / [Barsegyan A.A., Kupriyanov M.S., Stepanenko V.V., Holod I.I.]. – SPb : BHV-Peterburg, 2004. – 336 s.
7. Liubun Z.M. Osnovy teorii neiromerezh / Z.M. Liubun. – L.: Vydavnychiy tsentr LNU im. I.Franka, 2006. – 140 s.
8. Kruglov V.V. Iskusstvennyie neyronnyie seti. Teoriya i praktika / V.V. Kruglov, V.V. Borisov. – М.: Goryachaya liniya. – Telekom, 2002. – 382 s.

РЕФЕРАТ

Седая А.В. Використання нейронних мереж для моделювання та прогнозування фінансової діяльності транспортного підприємства / А.В. Седая // Економіка та управління на транспорті. – К.: НТУ, 2015. – Вип. 2.

В статті доводиться доцільність та ефективність використання нейронних мереж для встановлення існування зв'язків між фінансовими показниками та для покращення точності прогнозування фінансових показників.

Об'єкт дослідження – модель нейронної мережі та її алгоритми.

Мета роботи – визначити переваги використання нейронної мережі при прогнозуванні значень фінансових показників та визначення зв'язків між ними.

На сьогоднішній час на автотранспортних підприємствах України, які займаються вантажними перевезеннями, використання нейронних мереж для прийняття управлінських рішень та проведення прогнозування основних фінансових показників не набуло розповсюдження.

Впровадження використання нейрон моделювання надає можливість підприємствам скоротити час на прийняття управлінських рішень, наприклад, за допомогою використання прогнозування в нейронній мережі. Однією її (нейронної мережі) перевагою, являється те, що вона проходить навчання, в ній можна використовувати різні типи даних (числові, текстові та ін.).

Нейронні мережі прискорюють процес знаходження залежності за рахунок одночасного опрацювання даних всіма нейронами.

Отже, за допомогою нейронних мереж можна скоротити час прийняття управлінських рішень, зменшити кількість експертів компанії, які раніше були задіяні під час прийняття рішень, та найголовніше прогнозування в порівнянні з традиційними методами являється більш точнішими.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: НЕЙРОННА МЕРЕЖА, ПРОГНОЗУВАННЯ, ЗВ'ЯЗОК, НЕЙРОН, АВТОТРАНСПОРТНЕ ПІДПРИЄМСТВО, ФІНАНСОВІ ПОКАЗНИКИ.

ABSTRACT

Sedaya A.V. Using neural networks for modeling and forecasting financial activities of the transport enterprise. Economics and management on transport. Kyiv. National Transport University. 2015. Vol. 2.

This article has expediency and efficiency of neural networks to establish the existence of links between financial indicators and to improve the accuracy of forecasting financial performance.

Research object - neural network model and its algorithms.

Purpose - determine advantages of using a neural network in predicting values of financial indicators and the definition of relations between them.

At present time in Ukraine transport enterprises engaged in freight transportation, using neural networks for management decisions and forecasting of key financial indicators not acquired distribution.

The introduction of the use of neuron modeling allows enterprises to reduce time for management decisions, such as by using a neural network forecasting. One of (neural network) advantage is that it is trained, it can use different types of data (numeric, text, etc.).

Neural networks accelerate the process of dependency due to the simultaneous processing of all these neurons.

So, using neural networks can reduce time management decisions to reduce the number of experts who were previously involved in decision-making, and most importantly forecasting compared to traditional methods is more accurate.

KEYWORDS: NEURAL NETWORKS, FORECASTING, COMMUNICATION, NEURONS, TRANSPORT ENTERPRISES, FINANCIAL INDICATORS.

РЕФЕРАТ

Седає А.В. Використання нейронних мереж для моделювання і прогнозування фінансової діяльності транспортного підприємства / А.В. Седає // Економіка і управління на транспорті. – К.: НТУ, 2015. – Вип. 2.

В статті доводиться цілесобразність і ефективність використання нейронних мереж для встановлення існування зв'язків між фінансовими показателями і для покращення точності прогнозування фінансових показателів.

Об'єкт дослідження - модель нейронної мережі і її алгоритми.

Ціль роботи - визначити переваги використання нейронної мережі при прогнозуванні значень фінансових показателів і визначення зв'язків між ними.

На сьогоднішнє час на автотранспортних підприємствах України, які займаються вантажними перевезеннями, використання нейронних мереж для прийняття управлінських рішень і проведення прогнозування основних фінансових показателів не отримало поширення.

Внедрення використання нейрон моделювання дозволяє підприємствам скоротити час на прийняття управлінських рішень, наприклад, за допомогою використання прогнозування в нейронній мережі. Одним її (нейронної мережі) перевагою, є те, що вона проходить навчання, в ній можна використовувати різні типи даних (числові, текстові і др.).

Нейронні мережі прискорюють процес знаходження залежності за рахунок одночасної обробки даних всіма нейронами.

Ітак, з допомогою нейронних мереж можна скоротити час прийняття управлінських рішень, зменшити кількість експертів компанії, які раніше були задіяні при прийнятті рішень, і саме головне прогнозування по порівнянню з традиційними методами є більш точними.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ, ПРОГНОЗУВАННЯ, СВ'ЯЗЬ, НЕЙРОН, АВТОТРАНСПОРТНЕ ПІДПРИЄМСТВО, ФІНАНСОВІ ПОКАЗАТЕЛІ.

АВТОР:

Седає Анна Владиславівна, Національний транспортний університет, асистент кафедри туризму, e-mail: sedaya@mail.ua, тел. +380936405860, Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова, 1, к. 251.

AUTHOR:

Sedaya Anna Vladislavivna, National Transport University, assistant, department of tourism, e-mail: sedaya@mail.ua, tel. +380936405860, Ukraine, 01010, Kyiv, Suvorova str. 1, of. 251.

АВТОР:

Седає Анна Владиславівна, Національний транспортний університет, асистент кафедри туризму, e-mail: sedaya@mail.ua, тел. +380936405860, Україна, 01010, г. Київ, ул. Суворова, 1, к. 251.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Бакуліч О.О., кандидат технічних наук, професор, Національний транспортний університет, декан факультету економіки, менеджменту і права, Київ, Україна.

Попова В.В., доктор економічних наук, професор, Національна академія статистики, обліку та аудиту, завідувач кафедри «Економіка підприємств», Київ, Україна.

REVIEWERS:

Bakulich O.O., Ph.D. (engineering), professor, National Transport University, dean of the faculty Economics, Management and Law, Kyiv, Ukraine.

Popova V.V., Ph.D., Economics (Dr.), professor, National Academy of Statistics, Accounting and Auditing, head, department of Economics of Enterprises, Kyiv, Ukraine.