

вим величинам або змінюються згідно з оперативним управлінським рішенням. Виробничий процес, розглянутий як рух предметів праці по ТМ, характеризується швидкістю, якій відповідає графік руху предметів праці, і визначається з врахуванням можливостей зміни інтенсивності потоків з використанням наявних ресурсів.

Розроблено модель матеріального потоку з урахуванням випадкових виробничих втрат, що представляють собою розподілений випадковий процес з кореляційною функцією типу «білого шуму» та функцією, що має сезонні коливання. Проаналізовано можливості компенсації збурень по відношенню до показників ритмічності та надійності з розглядом компенсацій трьох видів: 1) інтегральної компенсації виробничих втрат, тобто компенсації впливу збурення на математичне сподівання вихідного потоку; 2) повної компенсації збурення, при якій вихідний потік і показники якості не залежать від виробничих втрат; 3) часткової компенсації збурення, при якій показники якості задовольняють заданим умовам. ■

## ЛІТЕРАТУРА

1. **Николайчук В. Е.** Теория и практика управления материальными потоками (логистическая концепция) : Монография / В. Е. Николайчук, В. Г. Кузнецов. – Донецк : ДонГУ, «КИТИС», 1999. – 413 с.
2. **Омельченко В. Я.** Управление материальными потоками в микроэкономике / В. Я. Омельченко, А. П. Омельченко, В. Г. Кузнецов. – Севастополь : Вебер, 2003. – 263 с.
3. Основы теории оптимального управления : Учеб. пособие / В. Ф. Кротов, Б. А. Лагоша, С. М. Лобанов и др. ; Под ред. В. Ф. Кротова. – М. : Высш. шк., 1990. – 430 с.
4. **Петров А. А.** Экономика. Модели. Вычислительный эксперимент / А. А. Петров. – М. : Наука, 1996. – 251 с.
5. **Порохня В. М.** Моделирование багатомірних фінансово-господарських потоків : Монографія / В. М. Порохня, Ю. О. Колісник. – Запоріжжя : ГУ «ЗІДМУ», 2007. – 192 с.
6. Промышленная логистика / Под ред. А. А. Колобова. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1997. – 204 с.
7. Современные технологии управления промышленным предприятием / [Воронкова А. Э., Козаченко А. В., Рамазанов С. К., Хлапенков Л. Е.]. – К. : Лібра, 2007. – 254 с.
8. **Фридман А. А.** Модели перехода к рыночной экономике и благосостояние потребителей / А. А. Фридман // Экономика и математические методы. – 1994. – № 4. – С. 106 – 111.

УДК 336.02:510.3

## ВИКОРИСТАННЯ НЕЧІТКИХ МНОЖИН ПРИ ОЦІНЦІ РІВНЯ ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКИ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ ПРОМИСЛОВОСТІ

ПОНОМАРЕНКО О. Е.

УДК 336.02:510.3

### Пономаренко О. Е. Використання нечітких множин при оцінці рівня фінансової безпеки суб'єктів господарювання промисловості

У статті обґрунтовано доцільність використання нечітких множин при визначенні рівня фінансової безпеки суб'єктів господарювання промисловості на прикладі підприємств промисловості Харківського регіону та наведено методичні положення розробки тактичних дій із забезпечення фінансової безпеки, що базуються на застосуванні постулатів нечіткої логіки.

**Ключові слова:** нечіткі множини, фінансова безпека, суб'єкт господарювання.

**Рис.:** 3. **Табл.:** 1. **Бібл.:** 10.

**Пономаренко Олена Едуардівна** – викладач кафедри економіки, організації і планування діяльності підприємств, Харківський національний економічний університет (пр. Леніна, 9а, Харків, 61166, Україна)

**E-mail:** p.e.e@mail.ru

УДК 336.02:510.3

UDC 336.02:510.3

### Пономаренко О. Е. Использование нечетких множеств при оценке уровня финансовой безопасности субъектов хозяйствования промышленности

### Ponomarenko O. E. Using Fuzzy Sets in Evaluating the Level of Industry Business Entities Financial Security

В статье обоснована целесообразность использования нечетких множеств при определении уровня финансовой безопасности субъектов хозяйствования промышленности на примере промышленных предприятий Харьковской области и предложены методические положения разработчики тактических действий по обеспечению финансовой безопасности, которые базируются на использовании постулатов нечеткой логики.

In the article the feasibility of using fuzzy sets in determining the level of industry business entities financial security on the example of Kharkiv region industrial enterprises and the methodology of the tactical actions development to achieve financial security, which are based on the use of the fuzzy logic postulates are proposed.

**Key words:** fuzzy sets, financial security, business entities.

**Ключевые слова:** нечеткие множества, финансовая безопасность, субъект хозяйствования.

**Рис.:** 3. **Табл.:** 1. **Библ.:** 10.

**Рис.:** 3. **Табл.:** 1. **Библ.:** 10.

**Пономаренко Елена Эдуардовна** – преподаватель кафедры экономики, организации и планирования деятельности предприятий, Харьковский национальный экономический университет (пр. Ленина, 9а, Харьков, 61166, Украина)

**Ponomarenko Olena Eduardivna** – Lecturer of the Department of Economics, Organization and Planning of the Enterprises Activities, Kharkiv National University of Economics (Lenina ave., 9a, Kharkiv, 61166, Ukraine)

**E-mail:** p.e.e@mail.ru

**E-mail:** p.e.e@mail.ru

Стійке функціонування суб'єктів господарювання базується на побудові ефективної політики використання фінансових ресурсів, яка, у свою чергу, повинна урахувувати дестабілізуючий вплив факторів внутрішнього та зовнішнього фінансового середовища. Іншою мовою, запорукою розвитку визначених суб'єктів є високий рівень їх фінансової безпеки (ФБ). Розробка тактичних і стратегічних дій, направлених на забезпечення ФБ при цьому є неможливою без адекватної оцінки рівня цієї безпеки суб'єкта господарювання. Особливого значення та актуальності набувають розробки у сфері забезпечення ФБ на тлі наслідків світової фінансової кризи, коли негативний вплив факторів зовнішнього середовища має особливо агресивний характер.

Питанням оцінки рівня ФБ підприємств присвятили свої роботи такі вчені, як Бланк І. О., Барановський О. І., Єрмошенко М. М., Ашуев А. М., Кириченко О. А., Кудря І. В. [1, 2, 5, 6] та інші. Однак існуючі розробки у цій сфері є досить різноспрямованими, що лише підкреслює необхідність формування єдиної ефективної методики оцінки ФБ, яка повинна базуватися на використанні сучасних методів. Зауважене розширення методичного апарату є доцільним з огляду на те, що сама безпека є досить відносною характеристикою, що практично унеможлиблює чітке визначення меж між, наприклад, високим і низьким її рівнем. Логічним у цьому випадку є використання теорії нечітких множин при оцінці рівня фінансової безпеки суб'єктів господарювання різних галузей, у тому числі промисловості (СГП).

Метою статті є розробка методичних положень оцінки рівня ФБ СГП України. Об'єкт дослідження – процес функціонування та ФБ СГП України. Предметом дослідження є методи оцінки рівня ФБ суб'єктів господарювання промисловості.

У роботах [3, 7, 9] автором доведено, що формування ефективної оцінки рівня ФБ доцільно здійснювати за комплексом кількісних та якісних показників зовнішньої та внутрішньої ФБ за чотирма сферами формування стратегії ФБ: сфера забезпечення зростання доходності капіталу підприємства, сфера формування фінансових ресурсів підприємства, сфера забезпечення фінансової стабільності підприємства та нейтралізування ризиків та інвестиційно-інноваційна сфера. Також у дослідженнях автором побудовано інтегральні показники оцінки рівня зовнішньої та внутрішньої ФБ СГП за всіма сферами та здійснено розрахунок рівня ФБ 14 найбільших підприємств промисловості Харківського регіону за період з 2004 по 2010 рр. Шляхом використання методів кластерного аналізу здійснено розбиття отриманого простору значень інтегральних показників на групи для зовнішньої та внутрішньої ФБ за всіма сферами формування стратегії. За отриманими результатами сформовано висновок, що між діапазонами, розрахованими при використанні кластерного аналізу (інтервали між мінімальними та максимальними значеннями інтегральних показників для кожної з груп), існують інтервали, що не містять об'єктів. Можливим є використання різних підходів до «заповнення» даних інтервалів, від розрахунку їх середніх значень та розширення границь сусідніх інтервалів до даних середніх значенні до використання

апарату нечітких множин та інтервалів. Доцільність використання останніх зумовлено тим, що фінансова безпека підприємства є досить індивідуальною характеристикою, яка залежить від значної кількості факторів зовнішнього та внутрішнього походження. Вплив даних факторів і наслідки цього впливу окремо для кожного підприємства можливо оцінити лише з долею ймовірності. Іншою мовою, у економіці об'єктивним є існування невизначеності при віднесенні деякого об'єкта (у даному випадку – підприємства) до чіткої множини (що задана у якості інтервалу).

Поняття нечіткості відноситься до класів, у яких існують різні градації рівня належності, проміжні між повною належністю та неналежністю об'єктів до того чи іншого класу. Тобто *нечітка множина* – клас об'єктів, у якому немає різкої границі між тими об'єктами, які належать до даного класу та не належать [40, с. 14 – 15]. Якщо  $X = \{x\}$  – множина (кінцева або нескінченна), яка є універсальною множиною, то нечітка множина  $A$ , що належить до  $X$ , є сукупністю упорядкованих пар  $A = \{x, \mu_A(x)\}$ , де  $\mu_A(x)$  – функція ступеню належності  $x$  до  $A$ ;  $\mu_A(x) : X \rightarrow [0, 1]$ . З точки зору аргументованості використання нечітких множин у фінансовій сфері при оцінці рівня ФБ для підвищення адекватності управлінських рішень доцільним є «розмивання» границь інтервалів для кожного з рівнів фінансової безпеки, що, у свою чергу, сприяє більш чіткому визначенню дій, доцільних до здійснення керівництвом у випадку потрапляння рівня фінансової безпеки підприємства у міжінтервальний простір. Розповсюдженням [10] методом відображення нечітких інтервалів та їх інтерпретації є розкладання даних інтервалів на  $\alpha$ -рівні, що, по суті, виступають чіткими інтервалами, які відповідають визначеним значенням функції належності  $\mu_A(x)$ . Науковці [4, с. 49 – 50] пропонують для практичної реалізації нечітко-інтервальних операцій використовувати трапецеїдальну (чотирьохреперну) форму інтервалів, що можуть бути визначені кватрупами своїх реперних точок. Таким чином, нечіткі інтервали рівнів ФБ СГП для внутрішньої фінансової безпеки сфери забезпечення росту доходності капіталу підприємства наведено на *рис. 1*.

На *рис. 1* зображено три нечіткі інтервали, що відповідають різним рівням ФБ СГП для сфери забезпечення росту доходності капіталу підприємства. Функція належності, при цьому, змінюється у діапазоні від 0 до 1. Таким чином, наприклад, для інтервалу між низьким і середнім рівнем фінансової безпеки при переміщенні стану зліва-направо відбувається поступове зменшення рівня приналежності безпеки інтервалу низького рівня з пропорційних підвищенням рівня приналежності даної безпеки інтервалу з середнім рівнем стану. Пунктирною лінією зображені чіткі інтервали, що відповідають максимальним і мінімальним значенням за кластерами, розрахованими вище. Окремо слід зазначити, що, оскільки значення інтегрального показника за всіма сферами змінюється у діапазоні від 0 до 1, то мінімальне значення першого кластера та максимальне значення третього не потребують урахування. Це зумовлено тим, що потрапляння показника у інтервал від 0 до мінімаль-

ного значення першого кластера доцільно інтерпретувати, як низький рівень фінансової безпеки, а у інтервал від максимального значення третього кластера до 1 – як високий рівень фінансової безпеки суб'єкта господарювання промисловості для кожної зі сфер. Таким чином, розраховано нечіткі чотирьохреперні діапазони значень інтегральних показників оцінки рівня фінансової безпеки суб'єктів господарювання промисловості за сферами формування стратегій зазначеної безпеки (табл. 1).

лення формування стратегій ФБ (стратегія підвищення, стратегія стабілізації та підвищення і стратегія стабілізації). Залежно від того, за якою складовою (внутрішньою чи зовнішньою) розроблюється стратегія, обираються фактори, вплив на які необхідно здійснювати при її реалізації. Матриця квадрантів різних станів фінансової безпеки суб'єктів господарювання промисловості для сфери забезпечення росту доходності капіталу підприємства наведено на рис. 2. Квадрант під номером

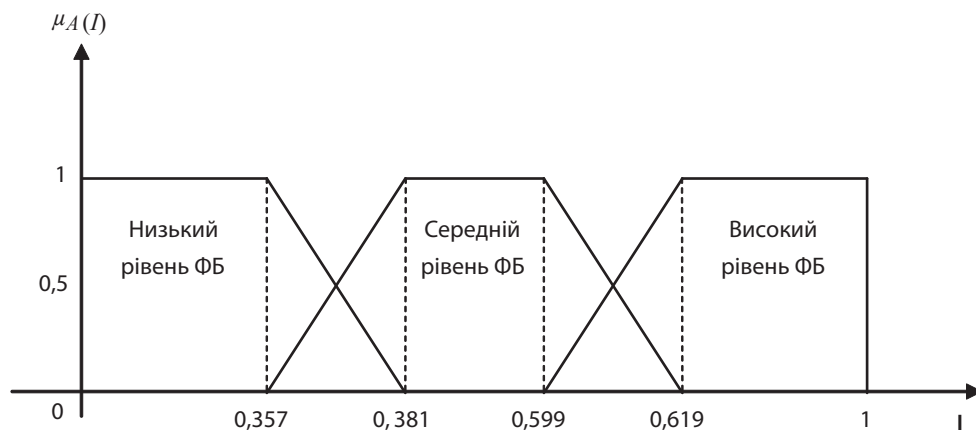


Рис. 1. Нечіткі інтервали рівнів внутрішньої складової ФБ для сфери забезпечення зростання доходності капіталу підприємства

Таблиця 1

Нечіткі діапазони значень інтегральних показників оцінки рівня ФБ СГП за сферами

Сфера формування стратегії фінансової безпеки	Хар-ка складової оцінки рівня ФБ для сфер	Діапазони станів ФБ		
		Низький рівень ФБ (Стан 1)	Середній рівень ФБ (Стан 2)	Високий рівень ФБ (Стан 3)
Сфера забезпечення росту доходності капіталу підприємства	Внутрішня складова	[0;0;0,357;0,381]	[0,357;0,381;0,599;0,619]	[0,599;0,619;1;1]
	Зовнішня складова	[0;0;0,179;0,198]	[0,179;0,198;0,264;0,273]	[0,264;0,273;1;1]
Сфера формування фінансових ресурсів підприємства	Внутрішня складова	[0;0;0,356;0,399]	[0,356;0,399;0,555;0,597]	[0,555;0,597;1;1]
	Зовнішня складова	[0;0;0,215;0,227]	[0,215;0,227;0,353;0,408]	[0,353;0,408;1;1]
Сфера забезпечення фінансової стабільності підприємства та нейтралізування ризиків	Внутрішня складова	[0;0;0,242;0,246]	[0,242;0,246;0,383;0,404]	[0,383;0,404;1;1]
	Зовнішня складова	[0;0;0,38;0,393]	[0,38;0,393;0,469;0,497]	[0,469;0,497;1;1]
Інноваційно-інвестиційна сфера підприємства	Внутрішня складова	[0;0;0,139;0,143]	[0,139;0,143;0,229;0,261]	[0,229;0,261;1;1]
	Зовнішня складова	[0;0;0,148;0,174]	[0,148;0,174;0,203;0,21]	[0,203;0,21;1;1]

Для отриманих кластерів притаманним є підвищення рівня фінансової безпеки за тією чи іншою складовою, від першого кластера (низький рівень безпеки) до третього (високий рівень безпеки). Також у дослідженні підкреслено, що визначені границі інтервалів мають варіативний характер. Іншою мовою, для підприємств іншого регіону чи для даних підприємств у інші періоди часу діапазони кластерів можуть змінюватися.

На основі використання результатів наведених розрахунків визначено квадранти різних станів ФБ та сформовано рекомендації щодо стратегічних рішень по забезпеченню їх фінансової безпеки для всіх квадрантів [8]. З огляду на три можливі стани, у роботі [8] автором сформовано три загальні можливі стратегічні направ-

лення характеризується найнижчим рівнем фінансової безпеки за даною сферою формування стратегій фінансової безпеки. Відповідно, квадрант під номером 9 характеризується найвищим рівнем ФБ.

Для визначення особливостей рішень у інтервалах, що знаходяться між чіткими границями, у дослідженні пропонується більш детальне представлення даних інтервалів на прикладі внутрішньої складової фінансової безпеки для сфери забезпечення зростання доходності капіталу підприємства (рис. 3). Зображене на рис. 3 розбиття перетину нечітких інтервалів низького та середнього рівня фінансової безпеки за визначеною складовою на  $\alpha$ -рівні виступає як наочна методична підтримка процесу прийняття управлінських рішень

у сфері розробки стратегії фінансової безпеки, а саме: тактичних дій у випадку потрапляння рівня внутрішньої безпеки з даною сферою в інтервал від 0,357 до 0,381. Наприклад, при знаходженні даного показника на рівні 0,363 доцільним є прийняття «на 75%» стратегії підвищення за даною складовою та на «25%» стратегії стабілізації та підвищення.

Більш детально процедуру «розбиття» на дані відсотки доцільно звести до такої послідовності дій:

1. Визначення тактичних дій, запровадження яких можна визначати кількісно (наприклад, для внутрішньої

складової стратегії підвищення за сферою забезпечення зростання дохідності такими діями є: скорочення витратків на виробництво продукції та іншу операційну діяльність; оновлення основних засобів підприємства; диференціювання продукції та підвищення її вартості; зменшення адміністративних витрат).

2. Визначення максимально можливого рівня запровадження даних тактичних дій (наприклад, максимально можливий обсяг скорочення витратків тощо).

3. Запровадження визначених тактичних дій на відсоток, що відповідає рівню належності конкретного

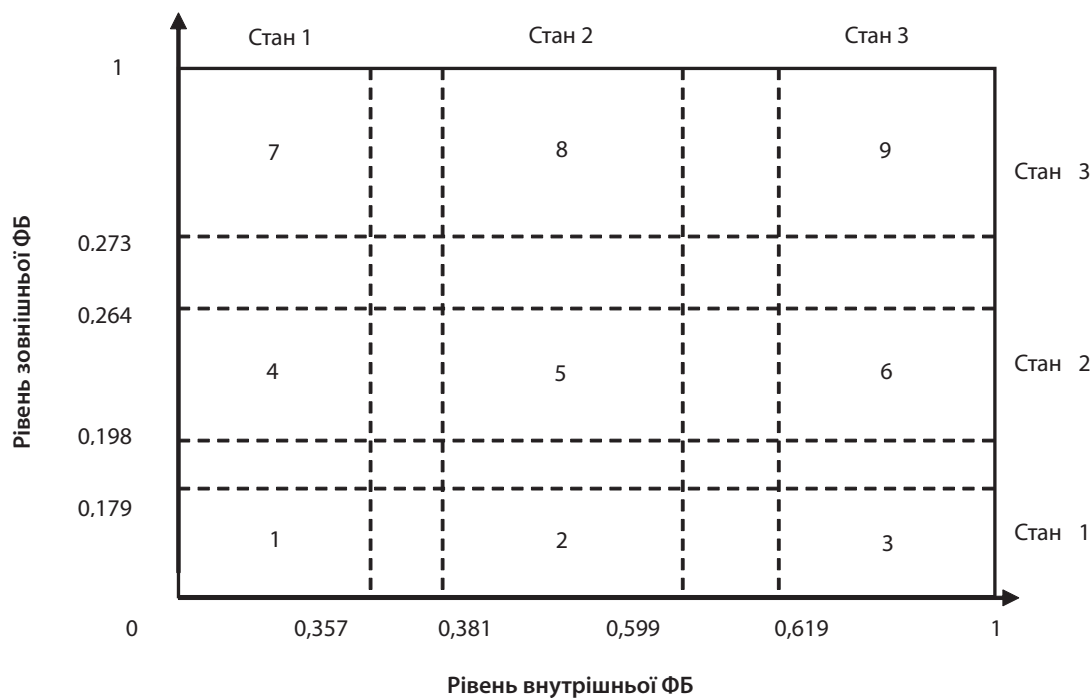


Рис. 2. Матриця нечітких станів для сфери забезпечення зростання дохідності капіталу підприємства

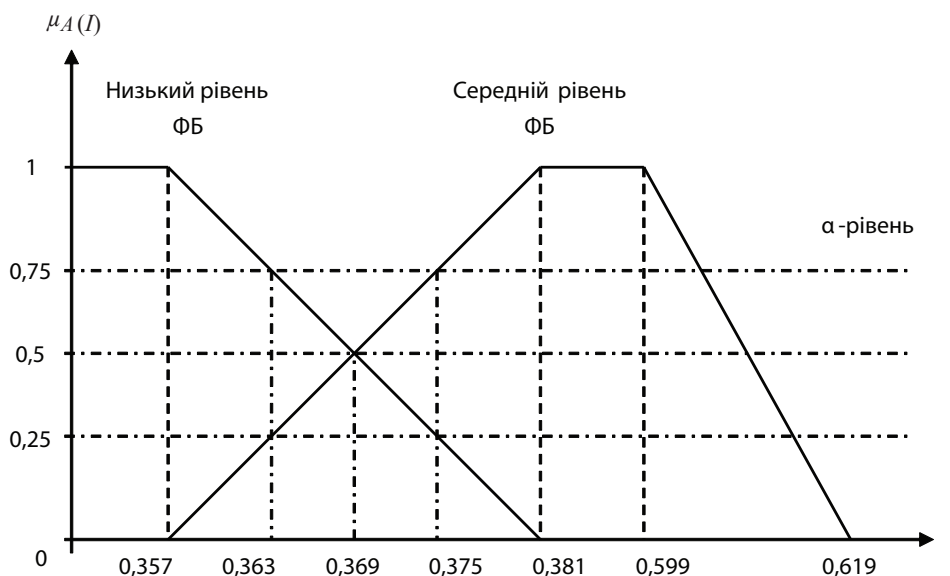


Рис. 3. Детальне представлення перетину нечітких інтервалів на прикладі внутрішньої складової ФБ для сфери забезпечення зростання дохідності капіталу підприємства



стану фінансової безпеки до того чи іншого діапазону рівня фінансової безпеки (наприклад, при знаходженні показника внутрішньої фінансової безпеки на рівні 0,363, що відповідає 75%-ній належності до інтервалу низької безпеки за даною сферою, доцільно скорочення видатків на 75% від максимально можливого рівня тощо).

## ВИСНОВКИ

Проведені дослідження дозволили дійти висновку, що використання логіки нечітких множин при оцінці рівня фінансової безпеки суб'єктів господарювання промисловості та розробки тактичних дій з її забезпечення є доцільним, оскільки дозволяє більш якісно визначити стан ФБ СГП та, відповідно, запровадити саме такий комплекс мір, що повністю йому відповідає. ■

## ЛІТЕРАТУРА

1. Барановський О. І. Фінансова безпека : Монографія / О. І. Барановський / Інститут економічного прогнозування. – К. : Фенікс, 1999. – 338 с.
2. Бланк И. А. Управление финансовой безопасностью предприятия / И. А. Бланк. – 2-е изд., стереотип. – К. : Эльга, 2009. – 776 с.
3. Верещагіна Г. В. Формування системи показників оцінки рівня внутрішньої фінансової безпеки промислових підприємств / Г. В. Верещагіна, О. Е. Пономаренко // Управління розвитком: збірник наукових робіт. – Х. : ХНЕУ, 2010. – Випуск 17 (93). – С. 34 – 37.
4. Дилигенский Н. В. Нечеткое моделирование и многокритериальная оптимизация производственных систем в условиях неопределенности: технология, экономи-

ка, экология : монография / Н. В. Дилигенский, Л. Г. Дымова, П. В. Севастьянов. – М. : Издательство Машиностроение-1, 2004. – 397 с.

5. Ермошенко М. М., Горячева К. С., Ашуев А. М. Економічні та організаційні засади забезпечення фінансової безпеки підприємства : Препринт наукової доповіді / За наук. р'ед. д.е.н, проф. М. М. Ермошенка. – К. : Національна академія управління, 2005. – 78 с.

6. Кириченко О. А. Вдосконалення управління фінансовою безпекою підприємств в умовах фінансової кризи / О. А. Кириченко, І. В. Кудря // Інвестиції: практика та досвід, 2009. – № 10. – С. 22 – 26.

7. Пономаренко О. Е. Аналіз рівня фінансової безпеки промислових підприємств у контексті удосконалення стратегії її забезпечення / О. Е. Пономаренко // Вісник економіки транспорту і промисловості (збірник науково-практичних статей), 2010. – Випуск 29. – Харків : УкрДАЗТу. – С. 169 – 173.

8. Пономаренко О. Е. Розробка стратегічних дій щодо забезпечення фінансової безпеки суб'єктів господарювання промисловості / О. Е. Пономаренко // Культура народів Причорномор'я. – 2010. – № 196. – С. 173 – 177.

9. Пономаренко О. Е. Формування простору індикаторів оцінки рівня зовнішньої фінансової безпеки в контексті підвищення інвестиційної привабливості суб'єктів господарювання промисловості / О. Е. Пономаренко // Бизнес Информ. – 2011. – № 3. – С. 107 – 110.

10. Kaufmann A. Introduction to fuzzy arithmetic-theory and applications / A. Kaufmann, M. Gupta. – NY : Van Nostrand Reinhold, 1985. – 349 p.

Науковий керівник: к. е. н., доц. кафедри економіки, організації і планування діяльності підприємств Харківського національного економічного університету **Верещагіна Г. В.**

УДК 004.032.26

# ПОБУДОВА МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗУВАННЯ НА БАЗІ ПАКЕТУ MATLAB NEURAL NETWORKS

СКНАР І. І.

УДК 004.032.26

## Скнар І. І. Побудова моделей прогнозування на базі пакету Matlab Neural Networks

Дослідження спрямоване на розкриття можливостей використання пакету Matlab Neural Networks для побудови прогнозуючих моделей економічних і соціальних процесів.

**Ключові слова:** імітаційна модель, нейронні мережі, прогнозування, смертність немовлят, фондові показники, стан економіки, рівень життя.

Рис.: 7. Табл.: 1. Бібл.: 5.

**Скнар Ілля Іванович** – студент, Криворізький економічний інститут Київського національного економічного університету ім. В. Гетьмана (вул. К. Маркса, 64, Кривий Ріг, Дніпропетровська обл., 50000, Україна)

**E-mail:** ilayya@mail.ru

УДК 004.032.26

UDC 004.032.26

## Скнар И. И. Построение моделей прогнозирования на базе пакета Matlab Neural Networks

## Sknar I. I. The Construction Of Prediction Models Based on the Package Matlab Neural Networks

Исследование направлено на раскрытие возможностей использования пакета Matlab Neural Networks для построения прогнозных моделей экономических и социальных процессов.

The research focused on the potentialities of the package Matlab Neural Networks to build predictive models of economic and social processes.

**Ключевые слова:** имитационная модель, нейронные сети, прогнозирование, младенческая смертность, фондовые показатели, состояние экономики, уровень жизни.

**Key words:** simulation model, neural networks, prognosis, infant mortality, financial highlights, state of the economy, living standard.

Рис.: 7. Табл.: 1. Библ.: 5.

Рис.: 7. Табл.: 1. Библ.: 5.

**Скнар Илья Иванович** – студент, Криворожский экономический институт Киевского национального экономического университета им. В. Гетьмана (ул. К. Маркса, 64, Кривой Рог, Днепропетровская обл., 50000, Украина)

**Sknar Ilya I.** – Student, Kryvyi Rig Economic Institute of the Kiev National Economic University named after V. Getman (vul. K. Marksa, 64, Kryvyi Rig, Dnipropetrovska obl., 50000, Ukraine)

**E-mail:** ilayya@mail.ru

**E-mail:** ilayya@mail.ru