

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

МАТЕРІАЛИ
XXVI МІЖНАРОДНОГО МОЛОДІЖНОГО ФОРУМУ
РАДІОЕЛЕКТРОНІКА
ТА МОЛОДЬ
У ХХІ СТОЛІТТІ



Том 7-8

Харків 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

МАТЕРІАЛИ 26-го МІЖНАРОДНОГО
МОЛОДІЖНОГО ФОРУМУ

«РАДІОЕЛЕКТРОНІКА І МОЛОДЬ У ХХІ СТОЛІТТІ»

20 грудня 2022 р.
том 7, 8

КОНФЕРЕНЦІЯ
«СУЧАСНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ»

КОНФЕРЕНЦІЯ
«АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕКОНОМІЧНОЇ
КІБЕРНЕТИКИ ТА ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ»

Харків 2022

УДК 004.932+330.46+005.934](06)

26-й Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка і молодь у XXI столітті». Зб. матеріалів форуму. Т. 7, 8. Харків: ХНУРЕ. 2022. 103 с.

У збірник включені матеріали 26-го Міжнародного молодіжного форуму «Радіоелектроніка і молодь у XXI столітті».

Видання підготовлено
факультетом інформаційно-аналітичних технологій та менеджменту
Харківського національного університету радіоелектроніки

61166 Україна, Харків, просп. Науки, 14
тел./факс: (057) 7021397

E-mail: mref21@nure.ua

© Харківський національний університет
радіоелектроніки (ХНУРЕ), 2022

УДК 004.932

**КОНФЕРЕНЦІЯ
«СУЧАСНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ»**

Програмний комітет конференції

- Дорошенко В.О.** доктор фізико-математичних наук, професор, ХНУРЕ, Україна.
- Кобилін О.А.** кандидат технічних наук, доцент, ХНУРЕ, Україна.
- Кузьомін О.Я.** доктор технічних наук, професор, ХНУРЕ, Україна.
- Сидоров М.В.** доктор фізико-математичних наук, професор, ХНУРЕ, Україна.
- Гусарова І.Г.** кандидат технічних наук, доцент, ХНУРЕ, Україна.
- Нерух О.Г.** доктор фізико-математичних наук, професор, ХНУРЕ, Україна.

УДК 004.932:004.032.6

**МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ І МЕТОДИ
НОРМАЛІЗАЦІЇ ТА АНАЛІЗУ
МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ДАНИХ**

УДК 004.932

КЛАСИФІКАЦІЯ ЗОБРАЖЕНЬ З АДИТИВНИМ ГАУСІВСЬКИМ ШУМОМ З ДОПОМОГОЮ МЕТОДА КЛЮЧОВИХ ТОЧОК

Рибалка М.О.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Гороховатський В.О.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІНФ,
м. Харків, Україна
+38(057) 702-14-19, e-mail: mykhailo.rybalka@nure.ua

This work is devoted to the classification of images, that are noisy with additive Gaussian noise by the key points method (ORB). The classifier is implemented in a database of three etalons. For each etalon, 30 experiments were carried out. Then the efficiency of the classifier was estimated using the quality metrics Precision and Recall.

У нашій роботі для побудови опису було використано метод ORB формування дескрипторів ключових точок [1]. Суть методу у знаходженні дескрипторів точок, що якомога краще характеризують зображення і подальшому пошуку найбільш схожих дескрипторів. Пошук можна проводити за допомогою класичного алгоритму лінійного пошуку, або використовувати певні модифікації, такі як хешування, що дає вигоду у часі у десятки разів (у нашому випадку приблизно у 50-70 разів).

При моделюванні шуму для зображення розміром $N \times M$ значення кожного пікселя обчислюються як:

$$B(i, j) = B_0(i, j) + \eta(i, j), \quad i = \overline{1, N}, j = \overline{1, M}, \quad (1)$$

де B_0 - вихідне зображення $\eta(x, y)$ – числове значення шуму, обчислене за нормальним законом і додане до пікселя зображення.

Параметрами нормального розподілу є математичне очікування m та середнє квадратичне відхилення σ . Як правило, приймають $m=0$, а параметром σ регулюють ступінь відхилення значення пікселя від початкового значення, тобто рівень шуму [1]. Ми використали $m=0$, $\sigma=10$. Приклад зображення з шумом наведено на рис. 1.



Рисунок 1 – Зображення з адитивним гаусівським шумом.

Для оцінки якості створеної системи у нашій роботі було проведено по 30 експериментів з кожним із трьох класів. У ході кожного експерименту було створено по одному зображенню з адитивним гаусівським шумом і проведено класифікацію отриманого зображення з використанням хешування і без нього [2]. Підраховано значення критеріїв якості Precision та Recall (2). Середні значення даних критеріїв між класами за хешуванням і без хешування наведено в таблиці 1.

$$prec = \frac{TP}{TP + FP}, \quad rec = \frac{TP}{TP + FN}, \quad (2)$$

де TP – число зображень з правильно визначеним поточним класом, FP – число зображень помилково віднесених до поточного класу, FN – число зображень помилково не віднесених до поточного класу [3].

Критерії (2) відображають: Precision – співвідношення правильних позитивних відповідей класифікатора до загального числа позитивних відповідей, Recall – співвідношення правильних позитивних відповідей до загального числа зображень класу.

Таблиця 1 – Середні результати розрахунку критеріїв якості для класифікації з хешуванням і без хешування .

Хешування	Precision	Recall
Є	0.724	0.6
Немає	0.889	0.867

Таким чином, у рамках даної роботи доведено можливість класифікації зображень з адитивним гаусівським шумом за множиною дескрипторів ключових точок. Отримано результати розрахунку критеріїв якості, які показують, що класифікатор має високу точність роботи без хешування (обидва критерії більші за 0.8) та вищу за середню без хешування (обидва критерії більші за 0.5). Оскільки виграш у часі суттєвий (у десятки разів), для подальшої роботи було обрано варіант з хешуванням.

Список використаних джерел:

1. Гороховатський, В.О., Гадецька, С.В. (2020) Статистичне оброблення та аналіз даних у структурних методах класифікації зображень (монографія), Харків, ФОП Панов А.Н., 128 с., DOI: 10.30837/978-617-7859-69-6.

2. Gorokhovatskyi, O., Gorokhovatskyi, V., Peredrii, O. (2018) Analysis of Application of Cluster Descriptions in Space of Characteristic Image Features. Data, 3(4), 52. DOI: 10.3390/data3040052. Available online: <https://www.mdpi.com/2306-5729/3/4/52>.

3. Гороховатський, В.О., Власенко, Н.В., Рибалка, М.О. Застосування засобів хешування даних для прискорення класифікаційних рішень у структурних методах розпізнавання зображень. Сучасні інформаційні системи, 2021, т. 5, №2, с. 13-20, doi: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2021.2.02>.

УДК 004.932

КЛАСИФІКАЦІЯ ЗОБРАЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕРЕЖІ КОХОНЕНА

Клінов В.О.

Науковий керівник – д.т.н., професор Гороховатський В.О.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІНФ,
м. Харків, Україна
+38(057) 702-14-19, e-mail: viacheslav.klinov@nure.ua

The methods of structural classification of images based on the Kohonen network by a set of key point descriptors are studied. The approach allows you to universally and successfully adjust to any set of visual data in image databases.

Для сучасних систем розпізнавання візуальних образів важливими показниками є точність та час обробки. Для задачі структурної класифікації зображень набули поширення алгоритми на базі навчання та самонавчання штучних нейронних мереж. Такі алгоритми можуть виявити глибокі закономірності на множині ознак описів еталонів. Результат навчання, представлений у вигляді центрів даних, застосовується для класифікації та значно її прискорює [1-3].

Для виділення опису як множини дескрипторів використовуємо метод ORB (Oriented FAST and rotated BRIEF).

Впровадимо процедуру навчання мережі Кохонена [1].

1. Виберемо навчальну множину у вигляді сукупності $Z = \{Z^j\}_{j=1}^J$ описів усіх елементів бази еталонів.

2. Ініціюємо матрицю центрів $M = \{m_j\}_{j=1}^J$, де рядками є вектори нейронів m_j , $m_j = x_i^j$, $x_i^j \in Z^j$, де i – номер довільного вектора із класу зразків Z^j .

3. Виберемо поточний елемент $z \in Z$, обчислимо відстань $q_j = \rho(z, m_j)$ і визначимо клас d нейрона-переможця: $d = \arg \min_j q_j$.

4. Обчислимо зміни ваг для нейронів вихідного шару мережі

$$\Delta m_j = h(j, d, t) \cdot \eta \cdot (z - m_j), \quad (1)$$

де η – коефіцієнт; $h(j, d, t)$ – значення функції управління навчанням.

5. Коригуємо матрицю центрів кластерів $M = M + \Delta M$ на кроці t .

6. Продовжуємо навчання мережі Кохонена (п. 3–5) до завершення списку Z .

7. Перевіряємо виконання умови припинення навчання. Критерієм є величина помилки або сумарна відстань між системами центроїдів на кроках t і $(t-1)$. При невиконанні умови зупинки продовжуємо навчання відповідно до етапу 3 (рис. 1).



Рис. 1 – Схема навчання мережі Кохонена на множині дескрипторів

Критерієм для оцінювання результативності класифікації (значення помилки) виберемо величину, що підраховує частку елементів навчальної вибірки Z , що за результатом класифікації потрапили «не в свої» класи

$$\beta = \sum_{j=1}^J (s_j - a_j) / s, \quad (2)$$

де a_j – число ознак із загального їх числа s_j в описі еталона Z^j , віднесених у процесі класифікації до класу j . Значення β відображає рівень помилкових рішень при класифікації. Чим ближче β до нуля, тим вище досягнуто якість класифікації на навчальній вибірці.

У експерименті було встановлено, що для 4 еталонів основний вплив на результативність та час класифікації має число дескрипторів у еталоні та число ітерацій навчання. Найкращі результати отримані при 200 ітераціях, при використанні 100 дескрипторів помилка склала 0.2. Для покращення якості можна застосувати процедури згортки для системи центрів [4].

Список використаних джерел:

1. Gorokhovatskyi, V., Tvoroshenko, I. (2020) Image Classification Based on the Kohonen Network and the Data Space Modification. In CEUR Workshop Proceedings: Computer Modeling and Intelligent Systems (CMIS-2020). 2608. pp. 1013-1026.

2. Гороховатський, В.О., Гадецька, С.В. (2020) Статистичне оброблення та аналіз даних у структурних методах класифікації зображень (монографія), Харків, ФОП Панов А.Н., 128 с.

3. Gorokhovatsky V.A. Image Likelihood Measures of the Basis of the Set of Conformities / V.A. Gorokhovatsky, Ye. P. Putyatin. Telecommunications and Radio Engineering. 2009. 68 (9). P. 763-778.

4. Гороховатський В.О., Гадецька С.В., Стяглик Н.І. Вивчення статистичних властивостей моделі блочного подання для множини дескрипторів ключових точок зображень. Радіоелектроніка, інформатика, управління. 2019. № 2 . С. 100-107.

УДК 004.932:004.032.6

СТИСНЕННЯ ОПИСУ ЗОБРАЖЕННЯ ЗА КРИТЕРІЄМ ІНФОРМАТИВНОСТІ

Погібко А.Ю.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Гороховатський В.О.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІНФ,
м. Харків, Україна

+38(057) 702-14-19, e-mail: apogibko@gmail.com

A method of data reduction for image classification problems is developed. It is based on the introduction of metric criteria for assessing the informativeness of the elements of the structural description of the image, which shortens the description and speeds up the calculation. The classification time for the considered experimental descriptions decreases proportionally with decreasing description volume. The conducted modeling confirms the efficiency and effectiveness of the proposed method in terms of ensuring the quality of classification using the means of reduction.

Задача стиснення обсягу даних для систем комп'ютерного зору шляхом відбору серед наявної численної множини аналізованих ознак найбільш інформативної підмножини є важливим завданням розробників сучасних інтелектуальних систем [1-4]. У комп'ютерному зорі часто застосовують багато-параметричне та одночасно досить об'ємне подання даних для аналізу [2].

Застосуємо метричний критерій інформативності для множини дескрипторів.

Для довільного вектора $z \in E$ у системі класів як складового елемента $z \in E_k$ фіксованого еталонного опису E_k з номером k введемо поняття інформативності $V(z, E)$ у складі бази E :

$$V(z, E) = \rho_m(z, \bar{E}_k) - \rho_m(z, E_k), \quad (1)$$

де $\rho_m(z, \bar{E}_k) = \min_{v, i \neq k} \rho(z, e_v(i))$ – мінімальна відстань від z до елемента бази, що не належить класу E_k , $\rho_m(z, E_k) = \min_{v, i=k} \rho(z, e_v(i))$ – відстань від z до найближчого елемента із класу E_k (за виключенням нульової відстані $\rho(z, z) = 0$ самого до себе, $z \in E_k$).

Оцінювання міри релевантності двох множин A, B однотипних векторів, в тому числі і редукованих, можна здійснити традиційним шляхом, наприклад, з використанням метрик [1]. Застосуємо для цього відстань Хаусдорфа:

$$X(A, B) = \max \{ \max_{a \in A} \rho(a, B), \max_{b \in B} \rho(b, A) \}, \quad (2)$$

де $\rho(a, B) = \min_{b \in B} \rho(a, b)$ та ρ – метрика для векторів (наприклад, відстань Хемінга) та відстань Танімото (Жаккара), яка означає відношення числа елементів симетричної різниці та об'єднання аналізованих множин:

$$T(A, B) = \frac{\text{card}(A \Delta B)}{\text{card}(A \cup B)}. \quad (3)$$

Змоделюємо дві скінченні множини бінарних векторів із 100 елементів із компонентами у 32 біти [5]. Елементи множин різнилися фіксованими ймовірностями появи одиниць у наборі із 32 бітів. Для визначення подібності між множинами векторів застосовано метрики (2) X Хаусдорфа та (3) T Танімото, де у якості внутрішньої метрики між елементами (бінарними векторами) використано відстань Хемінга [2].

Для двох масивів векторів з ймовірностями появи 1: $p_1 = 0,5$ та $p_2 = 0,2$ отримано значення метрик $X = 12$, $T = 0,85$.

Обчислення за виразом (1) значень інформативності показали, що для обох множин інформативність елементів опису змінюється приблизно у однакових межах: $-11, \dots, 3$ для першої множини і $-11, \dots, 5$ - для другої.

За отриманими оцінками відібрано по 50 найбільш інформативних елементів кожної із множин із загального їх числа 100. Для них отримано такі значення метрик: $X = 13$, $T = 1$.

Об'єм аналізованих даних у експерименті скорочено у 2 рази, швидкодія оброблення при цьому зростає у п'ять разів, а рівень відмінностей між описами змінюється незначно, і навіть трохи зростає.

Новизна проведеного дослідження полягає у введенні результативних засобів стиснення множини еталонних даних, що значним чином прискорює класифікацію зображень з використанням структурних методів.

Прикладна цінність роботи полягає у програмному моделюванні способу стиснення множини ознак та у експериментальному підтвердженні ефективності розробки.

Список використаних джерел:

1. Гороховатський, В.О., Гадецька, С.В. Статистичне оброблення та аналіз даних у структурних методах класифікації зображень (монографія), Харків, ФОП Панов А.Н., 2020, 128 с. DOI: 10.30837/978-617-7859-69-6.

2. Gorokhovatskiy, V.A. Compression of Descriptions in the Structural Image Recognition. Telecommunications and Radio Engineering. 2011, Vol. 70, No 15. P. 1363-1371.

3. Computational intelligence: a methodological introduction / [R. Kruse, C. Borgelt, F.Klawonn et. al.]. London: Springer-Verlag, 2013. 488 p.

4. Гороховатский В.А., Передрий Е.О. Корреляционные методы распознавания изображений путем голосования систем фрагментов. Радиоелектроніка. Інформатика. Управління. 2009. № 1(20). С.74-81.

5. Гороховатський, В.О., Власенко, Н.В. Редукція опису зображення у складі множини дескрипторів на основі метричного критерію інформативності. Сучасні інформаційні системи, 2021, т. 5, № 4, С. 10-16.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ У ЗАДАЧАХ РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ

Пронюк О.Д.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Гороховатський В.О.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІНФ,
м. Харків, Україна
+38(057) 702-14-19, e-mail: olena.proniuk@nure.ua

The application of learning tools using neural networks is being studied in order to implement them in computer vision systems for the classification of visual objects.

Задача розпізнавання зображень є ключовим завданням у системах комп'ютерного зору [1-4]. У роботі пропонується використати мережу Кохонена для автоматичної кластеризації (класифікації без вчителя) наборів дескрипторів ключових точок як опису зображень.

Модель навчання Кохонена має вигляд:

$$v = \arg \min_{i=1, \dots, k} \rho(x, m_i), \quad (1)$$

де v – номер кластеру, k – кількість центроїдів, m_i – вектор центроїда, $x \in W$ – вектор з навчальної вибірки, $i = 1, 2, \dots, k$.

Етапи обчислень:

1) початковими центрами $M = \{m_i\}_{i=1}^k$, $m_i \in W$ вибирають довільні k векторів із W ;

2) для кожного $i = \overline{1, k}$ шляхом навчання (1) формують список $W_i \subseteq W$ елементів, для яких найближчим кодуємим вектором є m_i , тобто складають підмножини $W_i = \{x \in W \mid \arg \min_v \rho(x, m_v) = i\}$; при цьому сукупність $\{W_i\}$ утворює розбиття $W : W = \cup W_i$, $W_i \cap W_j = \emptyset$; кожен вектор попадає виключно до одного із кластерів;

3) в якості чергового значення m_i обчислюють середнє серед елементів списку W_i , складеному в п. 2;

4) кроки 2-3 повторюють кілька разів до досягнення збіжності, коли список $\{m_i\}$ перестане змінюватися, тобто зміни центрів стають незначними.

Алгоритм апроксимує функцію щільності розподілу множини вхідних зразків за критерієм мінімуму помилки – суми їх квадратів відхилень від центрів сформованих кластерів

$$E = \sum_{i=1}^k \sum_{v=1}^{s(i)} \rho^2(x_v, m_i), \quad (2)$$

де $s(i)$ – потужність i -го кластеру.

Для реалізації задачі були обрані тестові зображення (рис.1), створений опис кожного зображення у вигляді множини з 500 векторів-дескрипторів методом BRISK.



Рисунок 1 – Тестова вибірка зображень

За результатами роботи даної нейронної мережі отримали кластеризацію об'єктів, кількість ознак в кожному кластері представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати програмного моделювання мережі Кохонена

Зображення брендів	Кластери								E
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Burberry	62	57	49	73	57	75	76	51	0.393
Juicy Couture	69	53	58	47	69	77	75	52	0.365
Versace	48	69	81	68	64	57	46	67	0.379

Навчання мережі Кохонена протестована на 100 ітераціях.

Самоорганізаційна мережа Кохонена перетворила об'ємні багатомірні пакети даних у більш просту структуру фіксованого розміру. Як можна побачити з табл. 1, значення критерію E не перевищує 0,393.

Ефективність класифікації залежить від взаємопов'язаних факторів: база візуальних даних, метод формування дескрипторів, вибір центрів та способів їх формування, метрика для порівняння дескрипторів.

Список використаних джерел:

1. Гороховатський, В.О., Пупченко, Д.В., Солодченко, К.Г. (2018). Аналіз властивостей, характеристик та результатів застосування новітніх детекторів для визначення особливих точок зображення. Системи управління, навігації та зв'язку. №1 (47). С. 93-98.

2. Кохонен Т. (2013). Самоорганізующиеся карты. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 655 с.

3. Гороховатський, В.О., Гадецька, С.В. (2020) Статистичне оброблення та аналіз даних у структурних методах класифікації зображень (монографія), Харків, ФОП Панов А.Н., 128 с.

4. Gorokhovatskyi, O., Gorokhovatskyi, V., Peredrii, O. (2018) Analysis of Application of Cluster Descriptions in Space of Characteristic Image Features. Data, 3(4), 52. DOI: 10.3390/data3040052. Available online: <https://www.mdpi.com/2306-5729/3/4/52>

УДК 004.932

МОДЕЛЮВАННЯ МЕТОДІВ ДЛЯ СТИСНЕННЯ ОПИСУ ЯК МНОЖИНИ ДЕСКРИПТОРІВ У СТРУКТУРНИХ МЕТОДАХ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ

Чефранов І.О.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Гороховатський В.О.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІНФ,
м. Харків, Україна

+38(057) 702-14-19, e-mail: ivan.chefranov@nure.ua

This work is devoted to one of the popular methods of recognizing visual images in the image. It's called BRISK. Its main advantages are high productivity with low demand for hardware resources, invariance to geometric transformations and resistance to interference.

Сучасні системи комп'ютерного зору для розпізнавання візуальних образів використовують методи, що працюють подібно зору людини, який фокусується на локальних прикметах зображення. В основі цих методів лежить визначення деякої множини ключових точок (КТ). Їх описують у вигляді дескриптора – бінарний чи числовий вектор, який містить характеристику вмісту функції яскравості для околиці кожної КТ [1].

Для визначення опису об'єкту як множини дескрипторів на зображенні використовують детектори КТ.

Метод BRISK (Binary Robust Invariant Scalable Keypoints) набув популярності, через бінарне представлення дескриптора КТ, що зменшує вимоги до обчислювальних ресурсів та надає перевагу у швидкості обчислень. У цьому методі детектором FAST (Features from Accelerated Segment Test) визначаються КТ, а методом BRIEF розраховуються дескриптори. Досягнення інваріантності до масштабу здійснюється за рахунок вибору найкращої КТ з максимальним значенням інтенсивності в піраміді, що складається з 4 октав c_i і 4 внутрішніх октав d_i ($i = 0..3$). Октави формуються шляхом стиснення оригінального зображення c_0 у 2^i рази. Надалі відбувається пошук КТ детектором FAST.

Область, сформована навколо КТ ділиться на 60 ділянок p :

$$A = \{(p_i, p_j) \in R^2 \times R^2 \mid i < N \wedge j < i \wedge i, j \in N\} \quad (1)$$

Множина A розбивається на 2а підмножини:

$$S = \{(p_i, p_j) \in A \mid \|p_j - p_i\| > \delta_{\max}\} \subseteq A \quad (2)$$

$$S = \{(p_i, p_j) \in A \mid \|p_j - p_i\| > \delta_{\min}\} \subseteq A \quad (3)$$

де $\delta_{\min} = 13.67t$, $\delta_{\max} = 9.75t$, t – розмір КТ.

Наступним кроком є обчислення середнього значення градієнта множини A . Дескриптор заповнюється результатами проведених тестів в підмножині S [1-3].

Дескриптори, сформовані методом BRISK, мають вид бінарного вектора розміром 512. Дані у вигляді значень від 0 до 255 зберігаються у вигляді матриці, кількість рядків якої – число виявлених КТ, стовпців – 32 (трансформовані 512) [1].

Розпізнавання візуальних образів на зображенні з використанням методу BRISK реалізовано програмно у середі розробки PyCharm мовою програмування Python з використанням бібліотеки OpenCV [4].

Послідовність дій наступна: зчитування зображення, пошук КТ та розрахунок дескриптора для кожної КТ, нанесення околу КТ на зображення, збереження та виведення результату на екран.

Результат обробки зображень з нанесеними околами отриманих КТ наведено на рис.1.



Рисунок 1 – Зображення з околами КТ

Метод розпізнавання візуальних образів на зображенні з використанням КТ є результативним у прикладному аспекті та виконує важливі завдання комп'ютерного зору. Основними його перевагами є забезпечення високої продуктивності при малій потребі в апаратних ресурсах, інваріантність до геометричних перетворень та стійкість до завад.

Список використаних джерел:

1. Гороховатський, В.О., Гадецька, С.В. (2020) Статистичне оброблення та аналіз даних у структурних методах класифікації зображень (монографія), Харків, ФОП Панов А.Н., 128 с., DOI: 10.30837/978-617-7859-69-6.

2. Tareen, S. A. K., & Saleem, Z. (2018, March). A comparative analysis of sift, surf, kaze, akaze, orb, and brisk. In 2018 International Conference on Computing, Mathematics and Engineering Technologies (iCoMET) (pp. 1-10). IEEE.

3. LEUTENEGGER, Stefan; CHLI, Margarita; SIEGWART, Roland. BRISK: Binary robust invariant scalable keypoints. In: 2011 IEEE international conference on computer vision (ICCV). Ieee, 2011. p. 2548-2555.

4. OpenCV Open Source Computer Vision. URL: <https://docs.opencv.org/master/index.html>.

OVERVIEW OF OPPORTUNITIES AND CLASSIFICATION OF MULTIMEDIA

Polozova O.O.

Supervisor – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor Rudenko D.O.
Kharkiv National University of Radio Electronics, Department of Informatics,
Kharkiv, Ukraine

tel. +38(093) 320-02-15, e-mail: olena.polozova@nure.ua

The peculiarities of multimedia data analysis are determined in the work. The definition of «multimedia» is given. The classification of multimedia technologies is given. The advantages of multimedia technologies in presenting information are determined. Basic tools for creating multimedia projects are considered.

The terms «multimedia», «multimedia technologies» are now widely used in various fields - science, education, culture, business. The use of multimedia data is one of the areas of information technology that is developing very rapidly.

Theoretical and practical aspects within this issue have been studied by many scientists, including Andreeva A. [1], Pushkar O. [2], Skibb L. [3], Gorokhovatsky V., Rudenko D., Sirik T. [4].

The purpose of the study is to review the possibilities and classification of multimedia technologies in modern human conditions.

Multimedia – computer-based technologies that integrate, process and simultaneously reproduce different types of signals, different environments, tools and methods of data exchange of different types: text and graphics, video and audio, etc.

Multimedia combines text, images, sound, video, animation, and interactive features (using hyperlinks). Different formats are used to process such data using a computer [2].

Multimedia technologies can be divided into three groups (Fig. 1): visual (subject), providing and functional [3].

The undoubted advantage of technology is the following capabilities of multimedia, which are actively used in the presentation of information [4]:

- the ability to store a large amount of different information on one medium;
- the ability to enlarge (detail) the screen image or its most interesting fragments, sometimes twenty times magnification («magnifier» mode) while maintaining image quality;
- the possibility of continuous music or any other audio accompaniment that corresponds to a static or dynamic visual range;
- the ability to connect to the global Internet;
- the ability to work with various applications (text, graphics and sound editors, cartographic information), etc.

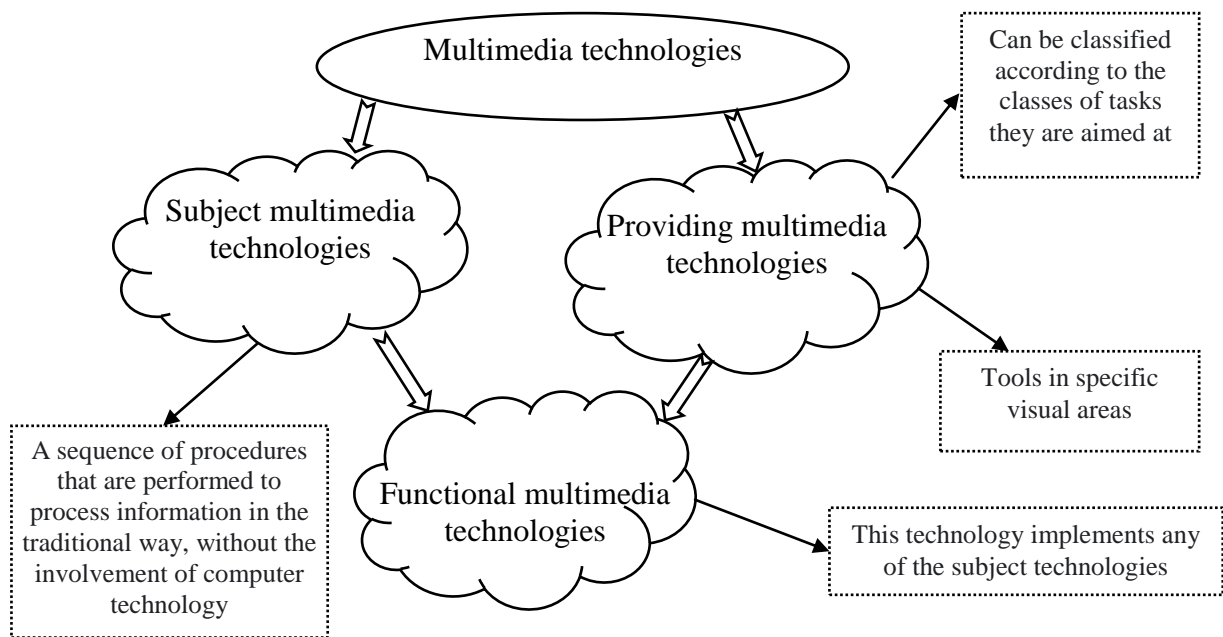


Figure 1 – Classification of multimedia technologies

Basic tools for creating multimedia projects may include one or more tools for editing text, images, sound, video. Also, some tools include tools that make it easier to store files by systematizing their placement and publishing on the WEB.

The toolkit of multimedia tools is quite wide, it can include both hardware and software solutions of information technology [5].

Thus, since multimedia tools can be presented in different formats, their use makes it possible to simplify the perception of information by the consumer. The use of multimedia makes it possible to present information not only in text form, but also to accompany it with audio data or video clip. Different forms of providing information allow interactive interaction of the consumer with the information that is in demand in different areas of activity.

References:

1. Андрєєва, А. Ю. (2021). Про врахування особливостей опрацювання мультимедійних даних під час моделювання веб-застосунку для вивчення іноземної мови. <https://cutt.ly/CO9kTwU>
2. Пушкар, О. І., Климнюк, В. Є., & Браткевич, В. В. (2012). Мультимедійні видання: навчальний посібник.
3. Скибб, Л. Дж., Хэйфмейстер, С., & Ческат, А. М. (1997). Оптимізація мультимедіа ПК.
4. Гороховатський, В. О., Руденко, Д. О., & Сірик, Т. О. (2019). Дослідження системи ієрархічних ознак при блочному поданні опису у складі множини ключових точок зображення. Системи управління, навігації та зв'язку. 69-73.

ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ЧИСЛА КЛАСТЕРІВ НА РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ МЕТОДУ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ

Чмутов Ю.В.

Науковий керівник – д.т.н, професор Гороховатський В.О.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІНФ,
м. Харків, Україна

тел. +38(057) 702-14-19, e-mail: yurii.chmutov@nure.ua

Method of structural classification of images based on cluster representation. Using different numbers of clusters to determine the optimal version of the method.

Методи структурної класифікації зображень візуальних об'єктів у системах комп'ютерного зору ґрунтуються на інформації про образи у вигляді множини дескрипторів ключових точок (КТ) [1-2]. Дескриптор КТ – це вектор розміром 64...512 бінарних компонентів. Для виділення дескрипторів використовуємо метод ORB (Oriented FAST and rotated BRIEF). Побудуємо класифікатор з використанням швидкісного пошуку у базі E із впровадженням кластерного подання [1, 3].

1) Для дескриптора запиту $z_w \in Z$ конкурентним шляхом лінійного пошуку визначаємо кластер з найменшою відстанню у множині центрів:

$$k_0 = \arg \min_{k=1, \dots, M} \rho(z_w, \alpha_k) \quad (1)$$

2) У кластері з номером k_0 для дескриптора запиту з метою встановлення його класу можна застосувати різновиди пошуку: лінійний, підмножини найближчих сусідів, визначення на підставі розподілів еталонних даних всередині кластеру та інші.

3) За результатом пошуку на етапі 2 для z_w визначаємо клас d_w .

4) На підставі аналізу усієї множини Z дескрипторів об'єкту накопичуємо лінійку $\{r_i\}_{i=1}^N$ значень голосів за кожний еталонний клас.

5) Класифікуємо об'єкт до класу, що набрав найбільшу кількість голосів:

$$i_0 = \arg \max_{i=1, \dots, N} r_i \quad (2)$$

де r_i – число голосів елементів, віднесених до i -го класу

$$r_i = \begin{cases} r_i + 1, & d_w = i, \\ r_i, & d_w \neq i, \end{cases} \quad (3)$$

Основною задачею дослідження є вивчення впливу числа кластерів на показники швидкодії та точності класифікації зображення за його множиною дескрипторів. Точність класифікації — це співвідношення

кількості правильно класифікованих дескрипторів до їх загальної кількості.

Необхідно дізнатися, як саме впливає на результат роботи методу збільшення або зменшення числа кластерів. У рамках дослідження використано два еталони загальною кількістю 1000 дескрипторів. Рис. 1 демонструє залежність точності і часу оброблення від числа кластерів.

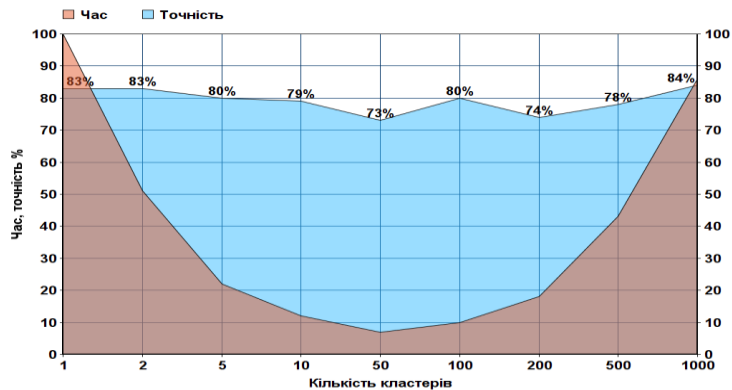


Рисунок 1 – Залежність часу та точності від числа кластерів

Результати дослідження показали, що поступове збільшення числа кластерів починає прискорювати процес класифікації, але до моменту, коли кількість кластерів дорівнює 50. Подальший процес збільшення кількості кластерів нівелює досягнуту перевагу в швидкодії класифікації і класифікація починає виконуватись повільніше.

Отже, збільшення числа кластерів прискорює виконання методу швидкої класифікації, але, при цьому дещо втрачається показник точності. При великій кількості кластерів відбувається протилежна ситуація – точність зростає, а швидкодія зменшується. Тож, при виборі числа кластерів у методі швидкісного пошуку, який використовує кластерні структури даних, необхідно знайти компроміс між швидкістю та точністю для конкретної прикладної задачі.

Список використаних джерел:

1. Гороховатський, В.О., Гадецька, С.В. (2020) Статистичне оброблення та аналіз даних у структурних методах класифікації зображень (монографія), Харків, ФОП Панов А.Н., 128 с., DOI: 10.30837/978-617-7859-69-6.

2. Gorokhovatsky, V.A. Putyatin, Ye. P. (2009). Image Likelihood Measures of the Basis of the Set of Conformities. Telecommunications and Radio Engineering. 68 (9). 763-778.

3. Gorokhovatskyi, O., Gorokhovatskyi, V., Peredrii, O. (2018) Analysis of Application of Cluster Descriptions in Space of Characteristic Image Features. Data, 3(4), 52. DOI: 10.3390/data3040052. URL: <https://www.mdpi.com/2306-5729/3/4/52>.

УДК 004.932.2:004.93'1

БАГАТОКОМПОНЕНТНА МОДЕЛЬ ДАНИХ У КЛАСИФІКАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ

Жадан О.В.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Гороховатський В.О.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІНФ,
м. Харків, Україна

тел. +38(095) 688-01-30, e-mail: oleksii.zhadan@nure.ua

The aim of the study is to introduce a multicomponent data model to describe the standards to improve the effectiveness of image classifiers. The proposed concept is workable, but the effectiveness depends on the data and the choice of method for building an ensemble of class centers.

Моделювання методу виконано у середовищі Visual Studio 2019 з використанням С# та графічної бібліотеки Emgu CV. Простором структурного опису є дескриптори ключових точок ORB розмірністю 256. Для аналізу обрані три зображення тварин з розміром 512×512 .

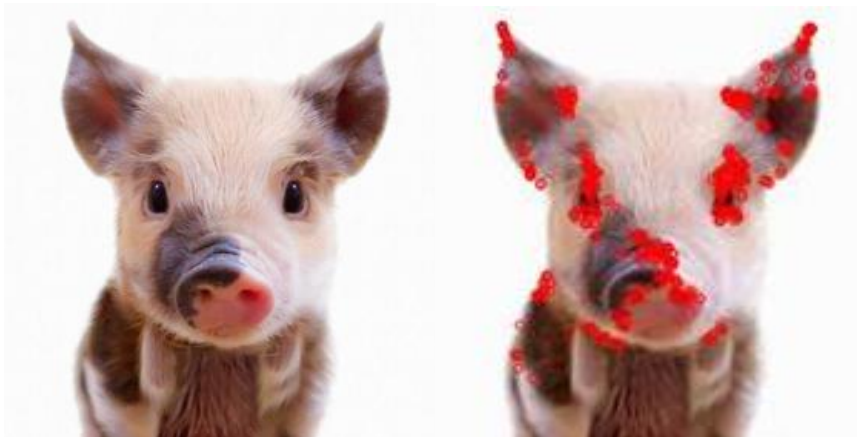


Рисунок 1 – Приклад зображення та координати ключових точок

Для кожного еталону виділено 500 дескрипторів. Модель класифікації полягає у встановленні агрегованого ступеня належності до еталонів шляхом інтеграції статистичних розподілів у межах одного класу [1-2]:

$$\theta_i = \sum_{z \in Z} \sum_{k=1}^M d_{k,i}(z), \quad (1)$$
$$r = \arg \max_i \theta_i,$$

де $i = \overline{1, N}$, N – розмір бази еталонів, Z – опис аналізованого зображення, M – число центрів, що характеризують клас. Метод є модифікацією моделі з одним центром [2]. Алгоритм дозволяє експериментувати з різними способами виділення центрів, нехтуючи часом виконання, так як

це є первинною обробкою та не входить в час аналізу зображення. У результаті збільшення кількості центрів з одного до трьох для кожного еталону час виконання збільшився на 12% (з 1283 мс до 1461 мс), що не критично.

Формування центрів здійснювалося сортуванням множини дескрипторів за сумарною відстанню до інших. У результаті на першому місці множини знаходиться медоїд, ефективність якого (як центра класу) була доведена у роботі [1]. Найбільш ефективним був ансамбль з номерами 1, 125, 250. Сумарні значення критерію (1) показані у таблиці 1.

Таблиця 1 – Сумарні значення θ_i з трьома центрами (1, 125, 250)

	1	2	3	Δ , %
1	169.95	166.55	163.50	2
2	157.35	172.3	170.35	1,13
3	154.55	172	173.45	0,84

Як характеристика впевненої класифікації введено показник Δ , що дорівнює різниці між двома найбільшими значеннями θ_i у відсотках. Порівнюючи з результатами з одним класом (3,63%, 0,79%, 0,81%), можна сказати, що значення залишилися на такому ж рівні. Незважаючи на вірно побудовані класифікатори, даний спосіб відбору не дає великої переваги через низькі показники Δ .

Далі був проведений експеримент, під час якого множина центрів складалася з медоїду та з середніх значень векторів з номерами 2-167, 168-333, 334-500 у відсортованій множині. У результаті, зображення були вірно класифіковані, а Δ дорівнювало 1,7%, 0,43%, 2,98%.

Отже, після проведених експериментів можна сказати, що результативність класифікації зображень з використанням багатокомпонентної моделі даних для опису класів цілком залежить від центрів та способів їх побудови. Підтверджена працездатність алгоритму, але є потреба у випрацюванні ефективних способів визначення системи центрів.

Список використаних джерел:

1. Гороховатський, В. О., Гадецька, С. В., Жадан, О. В., & Хвостенко, О. О. (2021). Дослідження результативності класифікаторів зображень за статистичними розподілами для компонентів структурного опису.
2. Гороховатський, В.О., Гадецька, С.В. (2020). Статистичне оброблення та аналіз даних у структурних методах класифікації зображень (монографія), Харків, ФОП Панов А.Н., 128 с.

УДК 004.94

**МАТЕМАТИЧНЕ І КОМП'ЮТЕРНЕ
МОДЕЛЮВАННЯ
СКЛАДНИХ СИСТЕМ**

УДК 517.9:621.64

МОДЕЛЮВАННЯ НЕСТАЦІОНАРНИХ РЕЖИМІВ ПО ДІЛЯНЦІ ТРУБОПРОВОДУ ЗМІННОГО ПЕРЕРІЗУ

Мельник М.О.

Науковий керівник – к.т.н., проф. Гусарова І.Г.

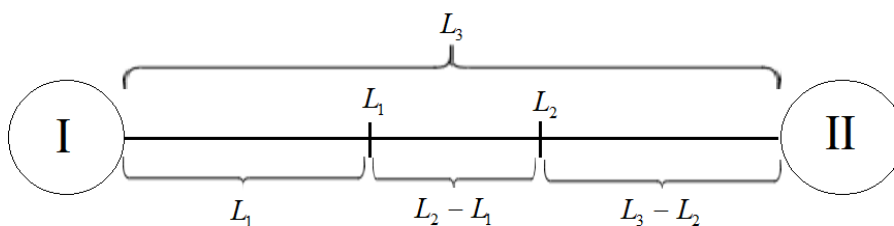
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПМ,
м. Харків, Україна

тел. +38(057) 702-14-36), e-mail: mariia.melnyk@nure.ua

This work is devoted to a problem statement of a mathematical modelling of non-stationary regimes on a section of the pipeline with a variable cross-section. A section of the pipeline represents two pipes with different diameter, that are connected via an adapter. The work can be used when modelling non-stationary regimes on a section of the pipeline in inconvenient places, for example, under rivers, through mountain areas.

В даній роботі розглядається формальна постановка задачі моделювання нестационарних неізотермічних режимів по ділянці трубопроводу (ДТ) змінного перерізу. Під ділянкою трубопроводу зі змінним перерізом розуміється дві труби різного діаметру, які поєднуються між собою за допомогою перехідника. Моделювання режимів течії газу по таких трубах використовується, коли потрібно промоделювати режими течії газу по ділянці, наприклад, під рікою, або через горні масиви.

Розглядається ділянка трубопроводу довжиною L_3 , яку зображено нижче:



Зображення схематично показує ділянку трубопроводу, де кружечки I та II – це вхід та вихід цієї лінійної ділянки відповідно, L_1 – довжина труби зі внутрішнім діаметром D_1 , $L_2 - L_1$ – перехідник між трубами різних діаметрів, $L_3 - L_2$ – довжина труби зі внутрішнім діаметром D_2 . Тоді функція $D(x)$ діаметру труби змінного перерізу матиме вигляд:

$$D(x) = \begin{cases} D_1, & 0 \leq x \leq L_1, \\ \frac{D_1 L_2 - D_2 L_1}{L_2 - L_1} + \frac{D_2 - D_1}{L_2 - L_1} x, & L_1 \leq x \leq L_2, \\ D_2, & L_2 \leq x \leq L_3. \end{cases}$$

У загальному випадку нестационарний неізотермічний режим течії газу, по ДТ описується квазілінійною системою рівнянь в частинних похідних гіперболічного типу. [1] Припустивши відсутність масообміну з навколишнім середовищем, стаціонарність режимів теплообміну з навколишнім середовищем, змінний переріз ДТ, та нехтуючи теплофізичними властивостями середовища, отримаємо наступну систему:

$$\frac{\partial W}{\partial t} + \left(1 - \alpha_0 T S \frac{W^2}{p^2}\right) \frac{\partial p}{\partial x} + 2\alpha_0 T \frac{W}{P} \frac{\partial W}{\partial x} + \frac{\lambda \alpha_0}{2D(x)} \frac{TW|W|}{p} + \frac{g}{\alpha_0 T} \frac{p}{dx} = 0,$$

$$\frac{\partial P}{\partial t} + \alpha_0 T \frac{\partial W}{\partial x} = 0,$$

$$\frac{\partial T}{\partial t} + \alpha_0 \gamma T \frac{W}{P} \frac{\partial T}{\partial x} + \alpha_0 (\gamma - 1) \frac{T^2}{P} \frac{\partial W}{\partial x} + \frac{4K}{D(x)} (\gamma - 1) \frac{T}{P} (T - T_{cp}) +$$

$$+ g (\gamma - 1) \frac{WT}{P} \frac{dh}{dx} = 0,$$

де $\alpha_0 = z g R$, $\gamma = \frac{C_p}{C_p - z g R}$, $W(x, t)$ – функція питомої масової витрати, $P(x, t)$ – функція тиску, $T(x, t)$ – функція температури, які задані на $\Lambda = \{(x, t), x \in [0, L_3], t \in [0, T_{\max}]\}$, де T_{\max} – кінцевий час процесу. Додаємо ще навчальний розподіл параметрів газового потоку та граничні умови.

Отримана математична модель нестационарних неізотермічних режимів течії газу по ділянці трубопроводу зі змінним перерізом надалі може бути використана для моделювання таких режимів по незручним ділянкам в аварійних та нештатних ситуаціях.

Список використаних джерел:

1. Васильев, О.Ф., Бондарев, Э.А., Воеводин, А.Ф., & Каниболотский М.А. (2006). Неізотермическое течение газа в трубах. Наука.

МОДЕЛІ СПІВІСНУВАННЯ РІЗНОРІДНИХ ГРУП

Навроцький Д.О.

Наукові керівники – к.т.н., доц. Наумейко І.В., к.ф.-м.н., проф. Сова Г.В.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПМ, ВМ,

м. Харків, Україна

тел. +38(050) 053-99-86, e-mail: danylo.navrotskyi@nure.ua

The construction of a qualitative but fairly general mathematical model of the dynamics of different groups of the population is of particular interest. Such a model should be built within the concept of spatial economy and take into account the evolution of the habitat of different demographic groups.

One of the most pressing issues is the problem of coexistence of different groups in the urban environment. The importance of this problem is obvious, so even high-quality, so-called "soft" mathematical modeling of relevant processes and long-term trends is of scientific and applied interest.

Співіснування різнорідних груп населення часто наводить до соціальної напруги. Саме з цієї причини проблема настільки актуальна. Завдяки якісному аналізу різних ситуацій з'являється можливість передбачення та припинення можливих конфліктів та проблем.

Розглянемо для простоти лише дві групи, що позначаються як група 1 та група 2. Передбачається, що між обома групами існує взаємодія у тому сенсі, що їхні стосунки впливають на характер розподілу населення. Відносини можуть бути дружелюбними; недружелюбними та «нейтральними». Покажемо, що поділ та співіснування залежить від цих відносин. Позначимо густини населення цих груп як $X(r,t)$ і $Y(r,t)$, де r - відстань від ЦДР до місця проживання.

Еволюція обох груп може бути описана наступним чином:

$$X_t = \alpha X(a - bX - cY) - d_1 XY + \Theta_1 X_{rr}, \quad (1)$$

$$Y_t = \beta Y(a - bX - cY) - d_2 XY + \Theta_2 X_{rr}, \quad t > 0, r \in W \quad (2)$$

де α, b, c і $d_i (i = 1, 2)$ – постійні, W – область, що примикає до ЦДР.

Доданок $\Theta_1 X_{rr}$ у рівнянні (1) відображає ефект географічної дифузії населення. Географічні дифузійні члени вимірюють схильність людей до проживання у менш заселеній місцевості. Параметр Θ_1 може залежати від невідомих функцій та незалежних змінних – координати та часу. Член $\alpha X(a - bX - cY)$ визначає реакцію населення на економічні умови. Ми інтерпретуємо α як «фізичну» місткість міського простору у точці p . Коли параметр α постійний (константа), фізична місткість однорідна в просторі. Якщо припустити, що $(bX + cY)$ – кількісна міра простору, що займається

обом групами, то величину $(a - bX - cY)$ можна як надлишок пропозиції фізичної місткості. Коли ця величина в деякій точці стає більшою за нуль, то дане місце проживання виявляється привабливішим населення. Очевидно, що коли вона дорівнює нулю, а члени $-d_1XY$ і дифузійні ефекти незначно малі, міграція населення припиняється. Множник aX у рівнянні (1) — це швидкість встановлення рівноважного розподілу населення у групі 1: якщо щільність населення висока, то встановлення рівноваги уповільнено, оскільки система менш поінформована. Член $-d_1XY$ служить для вимірювання взаємодії груп. Цей член не має відношення до економічних факторів, відбиваючи соціальну взаємодію. Коефіцієнт d_1 може бути і позитивним, і негативним, та нульовим. Якщо він позитивний, групі 1 не подобається жити з групою 2.

Якщо $d_1 = 0$, «расові» упередження відсутні. Якщо d_1 негативний, висока щільність групи 2 притягує населення групи 1. Наприклад, ми можемо класифікувати населення відповідно до освітнього рівня, і менше освічені люди можуть прагнути до проживання в районі з переваженням більше високоосвічених. Подібним чином можна інтерпретувати рівняння (2).

Слід зазначити, що цю систему можна розширити, до того ж різними шляхами. Наприклад, ми можемо розбити населення на групи N ($N > 2$). За аналогією з нашою базовою моделлю, просторовий та часовий розподіл населення в цьому випадку можна записати у загальному вигляді як разом з відповідними початковими та граничними умовами. Потім можна досліджувати різноманітні умови спільного та роздільного проживання різних комбінацій цих груп.

$$X_{ii} = X_i(a_i - \sum_j b_j X_j) + \Theta_i \frac{\partial^2 X_i}{\partial r^2}$$

Значимість цієї проблеми очевидна, але розумних пропозицій щодо її вирішення не висунуто. У зв'язку з цим, побудова якісної, але досить загальної математичної моделі динаміки різних груп населення, представляє особливий інтерес. Досить очевидно, що подібна модель має будуватися у рамках концепції просторової економіки та враховувати еволюцію ареалу проживання різних демографічних груп.

Список використаних джерел:

1. Занг, В.Б. Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории. М.: Мир, 1999 335с.
2. URL:<http://www.mathnet.ru/links/a72a0ff8f65c87589859595060f84a41/cn236.pdf> (дата звернення: 05.12.2021).

УДК 517.9:621.64

**ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИ
МОДЕЛЮВАННІ НЕСТАЦІОНАРНИХ РЕЖИМІВ ТЕЧІЇ
ГАЗУ ПО ДІЛЯНЦІ ТРУБОПРОВОДУ**

Костенко М.Ю.

Науковий керівник – к.т.н., проф. Гусарова І.Г.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПМ,
м. Харків, Україна

тел. +38(057) 702-14-36, e-mail: marharyta.kostenko@nure.ua

This work is devoted to the application of the method of characteristics in the mathematical modeling of non-stationary modes in the pipeline section, taking into account the kinetic energy. Equations for the direction of characteristics and differential relations on the characteristics are obtained. The results obtained can be used to estimate the propagation time of a wave disturbance under transient gas flow regimes.

Найбільш ефективним способом транспортування газу у світі є транспортування його трубопроводом. Тому дуже важливий розвиток методів математичного моделювання режимів течії газу (РТГ). Треба звернути увагу на те, що в реальних умовах РТГ є нестационарними, тобто параметри течії газу змінюються з часом, особливо в аварійних ситуаціях. Необхідно крім того, оцінювати час поширення хвилі збурення при перехідному режимі, тому для моделювання таких режимів будемо використовувати явний метод характеристик, [1] бо цей метод краще узгоджений з кінцевою швидкістю поширення хвилі збурення та включає в якості невідомого параметру часову координату, що і допоможе визначити шуканий час.

Метою роботи є знаходження рівнянь напрямку характеристик та диференціальних співвідношень на характеристиках (ДСХ), для математичної моделі нестационарних неізотермічних (НН) РТГ, яка враховує кінетичну енергію.

НН РТГ по ділянці трубопроводу описується квазілінійною системою диференціальних рівнянь в частинних похідних гіперболічного типу:

$$\begin{aligned} \frac{\partial W}{\partial t} + 2a^2 \frac{W}{P} \frac{\partial W}{\partial x} + \left(1 - a^2 \frac{W^2}{P^2}\right) \frac{\partial P}{\partial x} &= -\beta TS \frac{W|W|}{p} - \frac{gp}{a^2} \frac{dh}{dx}, \\ \frac{\partial P}{\partial t} + a^2 \frac{\partial W}{\partial x} &= 0, \\ \frac{\partial T}{\partial t} + \left(\frac{2P^2T + a^2W^2T}{W^2P}\right) \frac{\partial W}{\partial x} - \frac{2T}{W} \frac{\partial P}{\partial x} + \left(\frac{2a^4W^2 + 2C_pP^2T}{a^2WP}\right) \frac{\partial T}{\partial x} &= \\ &= 2\beta S \frac{T^2|W|}{P} - \frac{8KPT}{Da^2W^2} (T - T_{sp}), \end{aligned}$$

де $a^2 = \alpha ST$, W , T , P – питома масова витрата, температура, тиск газу.

Знайдемо корені системи та отримуємо рівняння напрямку характеристик

$$dt = \bar{\lambda}_i dx, i = \bar{1}, \bar{3},$$

$$\text{де } \bar{\lambda}_1 = \frac{P}{aP + a^2W}, \quad \bar{\lambda}_2 = \frac{Pa^2W}{2a^4W^2 + 2C_p P^2T}, \quad \bar{\lambda}_3 = \frac{P}{-aP + a^2W}.$$

Потім знайдемо ДСНХ для 1-го, 2-го та 3-го сімейства:

$$\begin{aligned} & -\frac{T(2P^3 + a^2PW^2 + a^3W^3)}{W^2P(P + aW)}dW + T\left(\frac{-2P^4 + a^4W^4 + 2aWP^3 - a^2W^2P^2}{aW^2P^2(P + aW)}\right)dP - \\ & \quad - \frac{ST^2\beta(2P^3 + a^2PW^2 + a^3W^3)|W|}{aWP(P + aW)^2}dx = 0 \\ & \quad ; \\ & -T\left(\frac{a^4P^2W^2 + a^6W^4 + 2C_pP^4T + a^2W^2P^2C_pT}{(a^4W^2 + C_pP^2T)PW^2}\right)dW + \\ & \quad + T\left(\frac{-2a^2P^4 + a^6W^4 + a^4W^2P^2 + 4C_pP^4T}{2P^2W(a^4W^2 + C_pP^2T)}\right)dP + \\ & \quad + \left(\left(\frac{a^4W^2 + C_pP^2T}{a^2WP}\right)\left(\frac{-a^8W^4 - 4a^4W^2P^2TC_p - 4C_p^2P^4T^2 + a^6P^2W^2}{2(a^4W^2 + C_pP^2T)^2}\right)\right)dT + \\ & \quad + \left(\left(\frac{\beta T^2S|W|}{2P}\right)\frac{-2a^6P^2W^2 - 2a^2P^4TC_p + 3a^4W^2P^2TC_p + 4C_p^2P^4T^2}{(a^4W^2 + C_pP^2T)^2} - \right. \\ & \quad \left. - \frac{2KPT(T - T_{cp})}{Da^2W^2}\frac{4a^4W^2P^2TC_p + a^8W^4 + 4C_p^2P^4T^2 - a^6P^2W^2}{(a^4W^2 + C_pP^2T)^2}\right)dx = 0; \\ & -\frac{T(2P^3 + a^2PW^2 - a^3W^3)}{W^2P(P - aW)}dW - T\left(\frac{-2P^4 + a^4W^4 - 2aP^3W - a^2P^2W^2}{aP^2W^2(P - aW)}\right)dP + \\ & \quad + \frac{ST^2\beta(2P^3 + a^2PW^2 - a^3W^3)|W|}{aPW(P - aW)^2}dx = 0 \end{aligned}$$

Отримані результати можна використовувати для оцінки часу поширення хвилі збурення, яка виникає при перехідних режимах течії газу під час аварійних та нештатних ситуацій в газотранспортній системі.

Список використаних джерел:

1. Гусарова, И.Г., Ягупова, Ю.В. (2015) Численное моделирование нестационарных режимов течения газа методом характеристик. *Системы Обработки Информации*, 4(129), 16-19.

МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ СТАЦИОНАРНЫХ И НЕСТАЦИОНАРНЫХ ЗАДАЧ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

Завадский К.С.

Научный руководитель – к. ф.-м. н., доц. Стогний Н.П.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники, каф. ВМ,
г. Харьков, Украина
тел. +38(057) 702-13-72, e-mail: nadiia.stohnii@nure.ua

Numerical and analytical methods for solving stationary and non-stationary problems of electrodynamics are analyzed. The main advantage of numerical methods is their versatility, however, in this case, it becomes necessary to use powerful computers, and it may also be difficult to interpret the results. Analytical solutions provide a deep understanding of the basic physical properties of the phenomena under study, but are possible only for a narrow limited class of problems. Numerical-analytical methods that combine these two approaches provide opportunities for creating efficient computational algorithms and facilitate the interpretation of the results obtained.

Одной из важных задач современной радиофизики является исследование возбуждения волн в открытых структурах. Для решения таких задач используются различные аналитические и численные методы, которые постоянно совершенствуются.

К числу строгих аналитических методов решения стационарных задач электродинамики относят, например, метод разделения переменных, который применим в ортогональной системе координат, выбранной таким образом, чтобы граничные поверхности тела совпадали или были параллельными координатным поверхностям.

К числу наиболее распространенных численных методов решения стационарных задач относят, например, метод моментов и метод конечных элементов. В методе моментов решение ищется в виде разложений по подходящим базисным функциям, что сводит исходную задачу к системе линейных алгебраических уравнений. В методе конечных элементов пространство разбивается на конечное число подобластей (элементов). Поле внутри каждого элемента описывается набором аппроксимирующих функций с неизвестными коэффициентами, которые определяются из уравнений Максвелла и граничных условий, что также сводит задачу к решению системы линейных уравнений.

Одним из мощных инструментов построения аналитических решений как в частотной, так и во временной области является метод функции Грина, которая представляет собой поле в точке наблюдения \vec{r} , порожденное некоторым источником, расположенным в точке \vec{r}_0 [1].

Аналитическими методами во временной области являются метод запаздывающих потенциалов, который основан на том физическом

представлении, что электромагнитное возмущение, созданное источниками, сосредоточенными в некоторой области пространства, достигает точки наблюдения не мгновенно, а с некоторым запаздыванием, а также метод решения с помощью скалярного или векторного интегралов Кирхгофа.

Для численного анализа нестационарных электродинамических процессов в настоящее время в основном используют метод конечных разностей во временной области. FDTD метод основан на дискретизации уравнений Максвелла, записанных в дифференциальной пространственно-временной формулировке. Узлы сеток электрического и магнитного полей смещены по отношению друг к другу на половину шага дискретизации по каждой из переменных во времени и пространстве. Конечно-разностные уравнения позволяют определять значения электрического и магнитного полей в данный момент времени на основании известных значений в предыдущий момент времени и при заданных начальных условиях.

Основным преимуществом прямых численных методов является их универсальность, однако при этом возникает необходимость использования мощных вычислительных машин, также могут возникать сложности с интерпретацией результатов, иногда появляются проблемы с медленной сходимостью или устойчивостью решения. Вместе с тем аналитические решения дают глубокое понимание основных физических свойств исследуемых явлений.

К полуаналитическим методам в частотной области относится классический метод разделения переменных, примененный к системе из двух или более тел, а также к периодическим решеткам.

К численно-аналитическим методам во временной области относится, например, метод, разработанный в Харьковском национальном университете радиоэлектроники А. Г. Нерухом, в котором нестационарная задача сводится к интегральному уравнению Вольтерра. В такой формулировке задача естественным образом включает в себя граничные и начальные условия. Этот метод был успешно применен для различных однородных нестационарных сред: диэлектрик, магнетик, полупроводник [2]. Он продемонстрировал свою высокую эффективность для решения нестационарных нелинейных задач.

Список использованных источников:

1. Фелсен, Л., & Маркувиц, М. (1978). Излучение и рассеяние волн. М.: Мир.
2. Nerukh, A. G., Scherbatko, A. G., & Marciniak, M. (2001). Electromagnetics of modulated media with applications to photonics. National Institute of Telecommunications Publishing House, IEEE/LEOS Poland Chapter, Warsaw.

ВЛАСТИВОСТІ НАНОСТРУКТУР ІЗ ПЛАЗМОННИМИ РЕЗОНАНСАМИ

Мартинюк Є.Д.

Науковий керівник – к. ф.-м. н., доц. Стогній Н.П.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ВМ,
м. Харків, Україна
тел. +38(057) 702-13-72, e-mail: nadiia.stohnii@nure.ua

The paper considers an urgent scientific problem of effective numerical-analytical study of stationary fields in a metal nanowire. To solve the problem, a rigorous mathematical approach was used, which made it possible to identify all possible configuration plasmons without any restrictions on the transverse size. This approach guaranteed obtaining results with controlled accuracy, ease of interpretation of phenomena, and created a complete physical picture of the non-stationary processes that are observed in such a structure.

Дослідження властивостей наноструктур з плазмонними резонансами обумовлено можливостями їх використання в біосенсорах, нанолазерах, наноантенах [1]. Вивчення динаміки відповідних полів в активних плазмонних системах, які гібридизовані з активною речовиною, властивості якої змінюються за часом, також є актуальною задачею сучасної електродинаміки.

Останнім часом металеві наноструктури привертають до себе значну увагу [2], що зумовлено, насамперед, їх електродинамічними властивостями та можливістю сильної локалізації світла на субхвильовому рівні за рахунок збудження поверхневих і локалізованих плазмонів. Вивчення і дослідження таких наноструктур з плазмонними резонансами ініціюється можливостями їх потенційного використання в багатьох сферах, зокрема, в наноантенних, нанолазерних і сенсорних застосуваннях. Так, наприклад, особливо ефективно використання поверхневого плазмонного резонансу в біосенсорах для аналізу різного виду біохімічних реакцій і складу біологічних середовищ. Висока чутливість таких сенсорів забезпечується резонансною залежністю вихідних величин датчика від параметрів контролюючого середовища.

Якщо наноеlementи перебувають у безпосередній близькості один від одного, то плазмонні резонанси є комбінаціями плазмонних резонансів окремого елемента. Фундаментальні властивості наноструктур, такі як висока чутливість до зовнішнього середовища або поліпшення спрямованості випромінювання, можуть бути скориговані підбором розміру та положення елементів, з яких складаються.

Як правило, плазмонні резонанси знаходять за резонансними максимумами поперечного перерізу розсіювання. Але вказане дослідження не є повним, зокрема, дозволяє досліджувати тільки «яскраві» плазмони,

які ефективно збуджуються плоскою хвилею, залишаючи поза увагою «темні» плазмони. Такий аналіз також не дає можливості кількісної оцінки добротності. Часто застосовують дипольне (квазістатичне) наближення, яке ефективно тільки для моделювання малих частинок, що розміщені на значній відстані одна від одної. Зі збільшенням поперечного розміру частинки, а також зі зменшенням відстані між ними необхідно враховувати вплив вищих плазмонів. Тому актуальним є застосування математично строгих підходів, які дозволяли б досліджувати «усі» плазмони: як «яскраві», так і «темні», як дипольні, так і мультипольні без будь-яких обмежень на поперечний розмір та відстань між елементами. Можливості строго досліджувати вказані властивості плазмонів дає, наприклад, така структура, як система паралельних кругових металевих ниток (нанопроводів).

Поряд із пасивними плазмонними структурами великий інтерес викликають і активні структури: плазмонні перемикачі, динамічно контрольовані антени та нанолазери. Для таких застосувань велике значення має ефективне моделювання у часовій області, оскільки воно дає глибоке розуміння фундаментальних процесів, зокрема, використовується для діагностики зовнішнього середовища.

Зараз комп'ютерне моделювання фізичних процесів знаходить все більш широке застосування для розв'язання різноманітних задач. Фактично воно дозволяє на відповідних моделях детально дослідити різноманітні аспекти поведінки системи, дослідження якої прямим експериментальним спостереженням є ускладненим або неможливим. Так, для аналізу нестационарних електродинамічних процесів, як правило, використовують кінцево-різницеві методи в просторово-часовій області. Але прямі числові методи, наприклад, метод кінцевих різниць у часовій області (finite difference time domain (FDTD) method), вимагає великих обчислювальних ресурсів та має слабкі місця в ході моделювання відкритих об'єктів і криволінійних границь. Таким чином, дана робота є актуальною та направлена на дослідження властивостей активних і пасивних металевих наноструктур за допомогою строгих методів і побудови аналітичних та чисельно-аналітичних розв'язків, що гарантують отримання результатів з контрольованою точністю, а також простоту інтерпретації явищ, що спостерігаються.

Список використаних джерел:

1. Stognii, N.P., & Sakhnenko, N.K. (2013). Plasmon resonances and their quality factors in a finite linear chain of coupled metal wires. *IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics*, 19(3), 4602207. ieeexplore.ieee.org/document/6425402.
2. Стогний, Н.П., & Бутенко, Н.С. (2020). Плазмонные резонансы уединенной металлической нити и трубки. *Радиотехника*, 201, 1.

УДК 519.246.8

КЛАСИФІКАЦІЯ ЧАСОВИХ РЯДІВ НА ОСНОВІ НЕПЕРЕРВНОГО ВЕЙВЛЕТ-ПЕРЕТВОРЕННЯ

Павленко К.О.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Кіріченко Л.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПМ,
м. Харків, Україна

тел. +38(097) 180-70-40, e-mail: kyrylo.pavlenko@nure.ua

This work is devoted to the classification of time series using continuous wavelet transform. The wavelet transform makes it possible to study the change in time of instantaneous amplitudes and frequencies of rhythms. This property is particularly well suited to the study of non-stationary data, such as processes occurring in the dynamics of living systems. The study of these complex processes allows us to understand and describe their essence, for example, to classify the state for a time in the future.

Часовий ряд (ряд динаміки) – це сукупність значень якогось показника за кілька послідовних моментів чи періодів часу. Такі дані легко зібрати, і вони мають високу значущість у визначенні стану системи, тому що можуть бути отримані у реальному часі.

Часові ряди мають велике значення для виявлення та вивчення складних закономірностей у розвитку явищ економічного, політичного та культурного життя суспільства. Зважаючи на наявність складних закономірностей у часовому ряді, які складно чи не можна виявити лінійними методами, ці завдання також часто вирішуються з використанням методів машинного навчання, зокрема нейронних мереж. Таким чином, задачі аналізу часових рядів є актуальними.

Метою представленої роботи є класифікація часових рядів на основі неперервного вейвлет-перетворення, за допомогою якого формується зображення вейвлет-спектру, котре подається на вхід нейронної мережі, що є класифікатором.

Більшість сигналів представлені у часовій області. Додаткову інформацію про сигнали часу можна отримати, застосувавши частотний аналіз сигналів, тобто сигнали часу перетворюються в функції частоти за допомогою спеціальних функцій. Перетворення Фур'є є найбільш відомим методом аналізу часового сигналу на його частотний вміст. Відносно новим методом аналізу є вейвлет-аналіз. Вейвлет-аналіз відрізняється від аналізу Фур'є використанням коротких вейвлетів замість довгих хвиль для функції аналізу. Вейвлет-аналіз має деякі основні переваги перед перетворенням Фур'є, що робить його цікавою альтернативою для багатьох застосувань. Використання та сфери застосування вейвлет-аналізу стрімко зросли в останні роки [1].

Аналіз часових рядів за допомогою вейвлетів можна виконати кількома способами: неперервне вейвлет-перетворення і дискретне вейвлет-перетворення. Застосування вейвлет-аналізу стає все більш поширеним, оскільки методика аналізу стає все більш відомою. Сфери застосування варіюються від науки, техніки, медицини до фінансів [2].

Неперервне вейвлет-перетворення реального сигналу $s(t)$ відносно вейвлету $\psi(t)$ визначається наступним чином:

$$S(b, a) = \frac{1}{\sqrt{a}} \int_{-\infty}^{\infty} \underline{\psi}\left(\frac{t-b}{a}\right) s(t) dt,$$

де $\underline{\psi}$ – це комплексно спряжена до ψ функція, параметр b відповідає зсуву часу, а параметр a відповідає масштабу аналізуючого вейвлета ψ [3].

Найважливішим аспектом в вейвлет-перетворенні є вибір вейвлета, який використовується для частотно-часового розкладання. За допомогою цього вибору ми можемо впливати на час і частоту роздільної здатності результату. Як результат вейвлет-перетворення ми маємо вейвлет-спектр, що є поверхнею, функцією масштабу та часового зсуву. Існують декілька способів представити вейвлет-спектр у вигляді зображення.

Таким чином від класифікації часових рядів, що є складними динамічними об'єктами, ми переходимо до класифікації зображень. Ми пропонуємо використовувати згорткові нейронні мережі [4], входними даними для яких будуть зображення вейвлет-спектра, що є результатами неперервного вейвлет-перетворення досліджуваних часових рядів.

В роботі були проведені експерименти з модельованими даними та використанням наборів реальних даних [5]. Результати класифікації показали, використання цього підходу дає точність не гірше, ніж інші методи класифікації часових рядів, а в деяких випадках навіть краще. Таким чином, можна стверджувати, що існують такі часові ряди, для яких класифікація на основі вейвлет-перетворення буде найбільш ефективним методом.

Список використаних джерел:

1. Robi Polikar (2006). The Wavelet Tutorial. Iowa State University.
2. RJE Merry (2005). Wavelet Theory and Applications.
3. Daniel T.L. Lee, Akio Yamamoto (1994) Wavelet Analysis: Theory and Applications. Hewlett-Packard Journal.
4. Valueva, M.V.; Nagornov, N.N.; Lyakhov, P.A.; Valuev, G.V.; Chervyakov, N.I. (2020). Application of the residue number system to reduce hardware costs of the convolutional neural network implementation.
5. timeseriesclassification.com. UEA & UCR Time Series Classification Repository. <https://www.timeseriesclassification.com/>

**СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ ШОПЛІФТИНГУ ЗА
ДОПОМОГОЮ ДЕТЕКТОРУ АНОМАЛІЙ НА ОСНОВІ ГІБРИДНОЇ
АРХІТЕКТУРИ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ CNN-RNN**

Сидоренко Б.Ю.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Кіріченко Л.О.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПМ,
м. Харків, Україна

тел. +38(095) 473-46-53, e-mail: bohdan.sydorenko1@nure.ua

This paper presents a brief description of a system for shoplifting detection using an anomaly detector based on a hybrid CNN-RNN architecture. The program will be able to accurately detect shoplifting on video broadcast in real time. In practice, this can be used as an auxiliary tool to prevent shoplifting. It is planned that the video of the alleged theft will be broadcast to a security guard who, using his human intelligence, will be able to accurately determine whether the theft has occurred.

Шопліфтинг (магазинна крадіжка) - особливий різновид крадіжки, при якій відбувається незброєне (безконфліктне) розкрадання товару в магазинах роздрібною торгівлі. У 2017 році глобальна роздрібна торгівля втратила приблизно 34 мільярди доларів продажів через магазинні крадіжки, що становить приблизно 2% від загального доходу [1]. Магазинні крадіжки – найбільша причина втрати товару.

Метою представленої роботи є розпізнавання шопліфтингу на основі класифікації відео з камер відеоспостереження в магазині, за допомогою нейронної рекурентної мережі.

Крадіжка є нестандартною поведінкою для покупця, тому ми можемо називати таку дію аномалією. У такому разі ми переходимо до задачі виявлення аномалій. Виявлення аномалій – це розпізнавання рідкісних даних, подій чи спостережень, які викликають підозри через істотну відмінність від більшої частини даних. Ми будемо використовувати техніку навчання з учителем, оскільки вона найефективніша у вирішенні поставленого завдання. Метод виявлення аномалій з учителем вимагає надання даних, позначених як «нормальні» та «аномальні», та використовує навчання класифікатора.

Для розпізнавання таких аномалій, необхідні вхідні дані, отримані з камери відеоспостереження – відео, на якому відбувається, або не відбувається крадіжка. Вихідним значенням буде один з класів: аномалія, не аномалія; а в нашому випадку: крадіжка, не крадіжка. Виділимо два основні аспекти: кожен кадр містить просторову інформацію, а послідовність цих кадрів містить часову інформацію. Для реалізації цих процесів ми використовуємо нейронну мережу з гібридною архітектурою, що складається зі згорток (для просторової обробки), а також рекурентних шарів (для часової обробки). Зокрема, ми будемо використовувати згорткову нейронну мережу (Convolutional Neural Network – CNN) та

рекурентну нейронну мережу (Recurrent Neural Network – RNN), що складається з шарів вентильних рекурентних вузів (Gated Recurrent Units – GRU). Цей тип гібридної архітектури широко відомий як CNN-RNN.

CNN – це тип штучної нейронної мережі з прямим зв'язком, де окремі нейрони розбиті таким чином, що вони реагують на перекриті області в полі зору. При використанні для розпізнавання зображень згорткові нейронні мережі складаються з кількох шарів невеликих колекцій нейронів, які переглядають невеликі частини вхідного зображення. Результати цих колекцій нейронів потім розкладають так, щоб вони накладалися, щоб отримати кращу репрезентацію вихідного зображення; це повторюється для кожного такого шару [2].

RNN — це клас штучної нейронної мережі, де зв'язки між одиницями утворюють спрямований цикл. Цей цикл створює внутрішній стан мережі, що дозволяє їй аналізувати динамічну часову поведінку. RNN можуть використовувати свою внутрішню пам'ять для обробки довільних послідовностей вхідних даних. Це робить їх застосовними до таких завдань, як класифікація відео [3]. GRU – закрита повторювана одиниця, необхідна для фіксації залежності різних часових масштабів. GRU включає блоки стробування, які модулюють потік інформації всередині блоку без будь-яких окремих комірок пам'яті. Замкнуті рекурентні одиничні мережі як варіант рекурентної нейронної мережі здатні обробляти пам'ять послідовних даних, зберігаючи попередні вхідні дані у внутрішньому стані мереж [4].

Запропонована нейронна мережа CNN-RNN дозволяє визначати аномальні події, у нашому випадку – магазинні крадіжки. Надалі може бути використана у системі запобігання шопліфтингу у магазинах роздрібною торгівлі з різною кількістю товарообігу. Її можливості, за умов захоплення всього простору магазину областю видимості камер, поширюються не тільки на відвідувачів, а й на персонал, загалом, з глобальної статистики, на який припадає половина всіх крадіжок.

Список використаних джерел:

1. Du, Lisa; Maki, Ayaka (March 4, 2019). "These Cameras Can Spot Shoplifters Even Before They Steal". Bloomberg News. Retrieved March 6, 2019.

2. Karpathy, A., Toderici, G., Shetty, S., Leung, T., Sukthankar, R. and Fei-Fei, L. (2014). Large-scale video classification with convolutional neural networks, in Proceedings of International Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR 2014).

3. Schmidhuber, J. (2014). Deep learning in neural networks: An overview.

4. Junyoung Chung, Caglar Gulcehre, KyungHyun Cho, Yoshua Bengio. (2014). Empirical Evaluation of Gated Recurrent Neural Networks on Sequence Modeling. URL: <https://arxiv.org/pdf/1412.3555.pdf?ref=hackernoon.com>.

УДК 519.95:530.1:539

ПРИКЛАД ПЕРСПЕКТИВНОГО І ЕКСТРЕМАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ЗАХИСТОМ В ЕРГАТИЧНИХ СИСТЕМАХ

Гайдук І.М.

Наукові керівники – доц. Наумейко І.В., проф. Сова Г.В.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПМ, ВМ,
м. Харків, Україна
тел. +38(057) 70-21-335, e-mail: illia.haiduk@nure.ua

Insurance is offered as a linear approach to the model of financing and the establishment of the local structure protection system. Critical limitations of this model are the type of function in the criteria and the self test, for which the expectation is selected. Thus, the problem of actuarial mathematics to determine the values of insurance premiums when insuring a given financial risk is a good model for describing the financial costs of the design process and long-term protection management. The object of fuser development is mathematical model of transitions between «health-and-state» of a human operator in operator-machine system. The object of study is the state probabilities of human efficiency with the system. The research method is maximization the information entropy.

Відомо, що за щільністю потенційно небезпечних промислових об'єктів України цілком можна порівняти з найбільш розвиненими державами Європи. Створення та управління захистом людини у такій системі належить до завдань управління за умов неповної інформації, тобто. за умов ризику. Оскільки за цілями, і навіть за мовою, це завдання має багато спільного зі страховою справою, є сенс використовувати багаторічні напрацювання страхових технологій для опису, а потім і математичного моделювання технічних систем захисту. Перша частина роботи присвячена спробі змістовного опису завдань управління захистом людини від небезпеки довільної природи у термінах актуарної справи. Потім для Марківських систем із захистом пропонується екстремальний принцип управління ймовірностями станів – метод максимізації інформаційної ентропії.

Захисні заходи, профінансовані та розраховані за страховою схемою, є технічними та організаційними діями. Вони безпосередньо впливають на суму можливого збитку (еквівалент страхової виплати) та на страховий внесок, що залежить від величини ризику. В наявності зворотний зв'язок – необхідний фактор управління.

Таким чином, видно, що завдання актуарної математики щодо визначення величин страхових премій при страхуванні заданого фінансового ризику є гарною моделлю для опису фінансових витрат на процес проектування та перспективного управління захистом, якщо відомий фінансовий еквівалент збитку від катастрофи чи аварії.

Далі важливими є завдання оптимізації функціонування людино-машинних систем, дослідженню та аналізу яких присвячена наступна частина роботи. Її новизна та практична цінність полягає в тому, що в ній обґрунтовується та ілюструється порівняно новий та дуже ефективний підхід до моделювання складних систем, а саме, моделювання на основі їх макро-характеристичних показників. Цей підхід реалізується за допомогою методу максимізації інформаційної ентропії.

Перехідні ймовірності, від яких залежать ймовірності станів системи, визначимо за макро-характеристиками об'єкта, які мають характер математичних сподівань

$$\sum p_i q_{ii} = M_i,$$

Використовуємо метод максимізації інформаційної ентропії широко застосований щодо динаміки як замкнутих, так і нерівноважних систем, і названий Хакеном «другим началом синергетики».

$$S_1 = -\sum p_i \ln p_i, \quad (1)$$

Розглянемо підсистему «людина», яка може перебувати в одному з трьох можливих станів s_1 =«здорова і працездатна», s_2 = «хвора, але працездатна», s_3 = «непрацездатна». Відповідно, критерій (1) є функція трьох змінних, і задача може мати не більше двох обмежень, одне з яких є тривіальним і присутнім завжди: $\sum p_i = 1$. Останнє обмеження може бути отримане для q_{ij} і M , наприклад, зі статистики для температури тіла: $T(s_1)=36$, $T(s_2)=37.5$, $T(s_3)=39$.

Після нормування обмежень завдання оптимізації має вигляд:

$$\begin{aligned} S_1 &= -\sum p_i \cdot \ln p_i \rightarrow \max; \\ \sum p_i &= 1, \quad 0 < p_i < 1; \\ 0.973 \cdot p_1 + 1.013 \cdot p_2 + 1.054 \cdot p_3 &= 1 \end{aligned}$$

Функція S_1 опукла вгору з кожної змінної, отже, максимум єдиний.

Даний модельний приклад легко розв'язати аналітично методом множників Лагранжа, однак, при більшій кількості станів, потрібна програма або математичний пакет, наприклад Mathematica. Цьому прикладу відповідає скрипт:

```
S[p1_,p2_,p3_] = -(p1*Log[p1]+p2*Log[p2]+p3*Log[p3]);
Res = Maximize[{S[p1,p2,p3], p1+p2+p3 == 1 && p1 > 0 && p2 > 0 && p3 > 0 && 0.973p1+1.013p2+1.054p3 == 1}, {p1,p2,p3}]
```

Отримано наступний результат для ентропії та оптимальних перехідних ймовірностей процесу:

```
{1.01542, {p1@0.511347, p2@0.306852, p3@0.181802}}.
```

ЧАСОВА ДИНАМІКА ПОВЕРХНЕВИХ ПЛАЗМОНІВ

Шпількін А.Р.

Науковий керівник – к. ф.-м. н., доц. Стогній Н.П.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ВМ,
м. Харків, Україна

тел. +38(057) 702-13-72, e-mail: nadiia.stohnii@nure.ua

The excitation of surface plasmons of a metal nanowire and nanoshell by an external nonstationary source is investigated. It is shown that due to excitation by a directed pulse the resultant field has the form of an asymmetric surface wave traveling along the surface of the structure. Moreover, the distribution of the field on the surface of nanoshell is more complex, because it excites both even and odd plasmons with different Q-factors and field distributions.

Дослідження динаміки полів в активних плазмонних системах, гібридизованих з активними речовинами або з речовинами, властивості яких змінюються в часі, є актуальним завданням сучасної електродинаміки [1]. Виникає необхідність використання строгих методів вирішення задач дифракції, що дозволяють досягти глибокого розуміння нестационарних процесів, що відбуваються у металевих наноструктурах.

В роботі побудовано аналітичний розв'язок задачі збудження нестационарних плазмонів зовнішнім імпульсним джерелом. Для моделювання зовнішнього нестационарного пучка використано поняття імпульсного комплексного точкового джерела. В основі такої моделі лежить ідея Л. Фелсена аналітичного продовження функції поля звичайного точкового джерела в комплексний простір [2].

Для дослідження полів отримані відповідні рівняння в середовищі з дисперсією, які явно враховують залежність від часу. Алгоритм розв'язування базується на методі неповного розподілення змінних. Часову змінну вдається частково відокремити після застосування перетворення Лапласа. Перехід до часової області здійснювалося за формулою Мелліна за допомогою теореми Коші про лишки, що не тільки гарантує високу точність обчислень, а й забезпечує простоту інтерпретації результатів.

При обчисленні оберненого перетворення Лапласа формула Мелліна була модифікована з урахуванням «комплексного часового запізнення». Як об'єкти, в яких збуджувались нестационарні поля, були розглянуті металевий нанопровід та нанотрубка. На рис. 1 наведена спектральна щільність поля в трубці при збудженні її імпульсним джерелом із залежністю від часу $\tilde{j}(t) = e^{i\omega t} [\Theta(t) - \Theta(t - \tau)]$. Точка спостереження розташована всередині нанотрубки поблизу границі. Введена нормована частота джерела $w_0 = \omega_0 c / a$.

На рис. 1 суцільна лінія відповідає випадку, коли частота джерела співпадає з дійсною частиною частоти парного дипольного плазмону, а штрихова лінія – непарного дипольного плазмону. Тривалість імпульсу $\tau = 2\pi a/c$. Також у спектрі наявні множинні максимуми, пов'язані із вищими плазмонами. На вставках рис. 1 показані миттєві зображення модуля дійсної частини магнітного поля (верхня панель – $w_0 = 0,83$, $T = 100\pi$; нижня панель – $w_0 = 0,83$, $T = 140\pi$, де $T = tc/a$ – нормований час). Стрілки вказують напрямок падіння хвильового пучка й спрямованість руху поверхневої хвилі. Ця хвиля є результатом одночасного збудження плазмонів з різними кутівими залежностями та добротностями. Розподілення полів на поверхні нанотрубки має ще більш складний характер, ніж для проводу, тому що при цьому збуджуються як парні, так і непарні плаزمони з різними добротностями та розподілами полів.

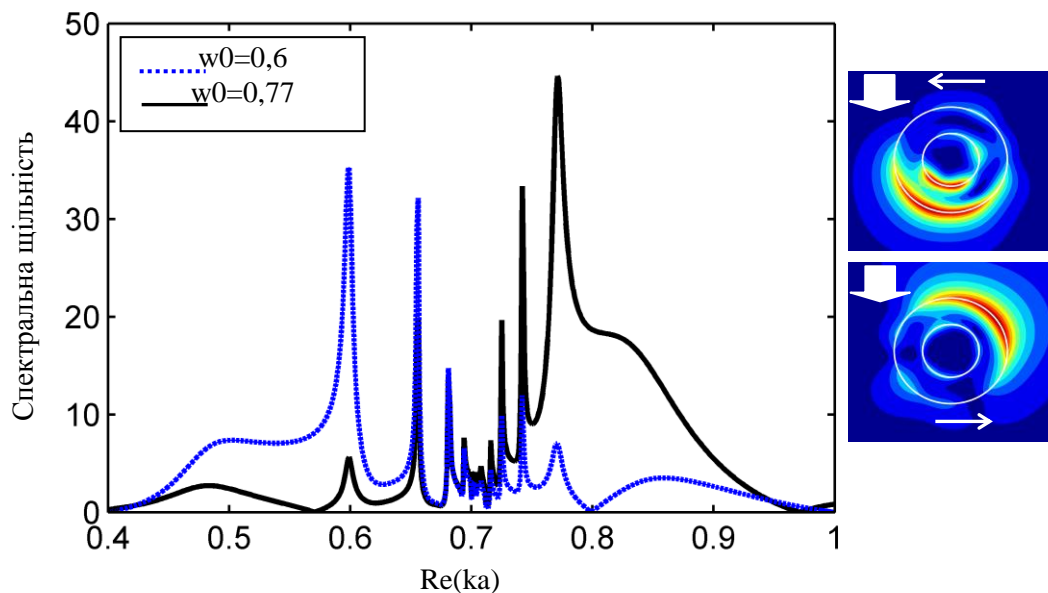


Рисунок 1 – Спектральна щільність поля в нанотрубці ($w_p = 1$, $\tau = 2\pi a/c$).

Список використаних джерел:

1. Sakhnenko, N. K., Chipouline, A., Schmidt, C., Nerukh, A., & Pertsch, T. (2012). Modeling of transient dynamics in two-dimensional circular microresonators using the pulsed complex source point beam concept. *Journal Optical Society of America A*, 29(10), 2197-2203.
2. Felsen, L. B. (1975). Complex-point source solutions of the field equations and their relation to the propagation and scattering of the Gaussian beams. *Symp. Mathematics*, 18, 39-56.

ВИКОРИСТАННЯ СПЛАЙНІВ ТА МЕТОДУ СКІНЧЕННИХ СУМ ФУР'Є ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ РОЗРИВНИХ ФУНКЦІЙ

Даніна В.В.

Науковий керівник – к.ф.-м.н., проф. Литвин О.Г.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПМ,
м. Харків, Україна
тел. +38(057) 702-14-36, e-mail: d_am@nure.ua

This work is devoted to the restoration of discontinuous functions according to their known projections. The method based on the use of discontinuous splines and the method of finite Fourier sums is used. Applying this approach has eliminated the Gibbs phenomenon, which occurs when using double Fourier sums. The operation of the method was tested using test tasks. The results confirming the effectiveness of the method are obtained.

Задача томографічної реконструкції полягає у відновленні функції $f(x, y)$ за відомими проєкційними даними γ_k вздовж прямих L_k :

$$\int_{L_k} f(x, y) dl = \gamma_k, \quad k = 1, \dots, Q.$$

Вважаємо, що функція $f(x, y)$ є розривною з відомими лініями розриву.

Викладемо алгоритм реалізації методу за етапами.

1. Будуємо сплайн-функцію $Sp(x, y)$, яка має на вказаних лініях такі ж розриви першого роду, як і наближувана функція. Використовуємо метод побудови розривного сплайна, викладений у роботі [1].

2. Знаходимо функцію: $\varphi(x, y) = f(x, y) - Sp(x, y)$.

3. Відновлюємо функцію $\varphi(x, y)$ за допомогою методу скінченних сум Фур'є, наведеного у роботі [2]. Враховуючи, що ця функція не має розривів, її можна наближувати з допомогою відповідних сум Фур'є без явища Гіббса. Це функція $\tilde{\varphi}_N(x, y)$. Тут N порядок суми Фур'є.

$$\tilde{\varphi}_N(x, y) = \sum_{k=-N}^N \sum_{l=-N}^N F_{k,l} e^{i2\pi(kx+ly)},$$

$$F_{k,l} = \iint_D \varphi(x, y) e^{-i2\pi(kx+ly)} dx dy.$$

4. Використовуємо для аналізу наближення функції $f(x, y)$ суму побудованого вище сплайна та наближення функції $\varphi(x, y)$ сумами Фур'є, тобто $\tilde{f}(x, y) = Sp(x, y) + \tilde{\varphi}_N(x, y)$.

Далі розглядаємо приклади, в яких лініями розриву є еліпси. Кількість ліній розриву M .

Приклад 1. Задана інформація: $M = 1$; $f_1(x, y)$, $f_2(x, y)$ – задані функції для побудови тестової розривної функції $f(x, y)$; довжини півосей a_1 та b_1 та центр $(0,5;0,5)$; проєкційні дані для функції $f(x, y)$.

Приклад 2. Задана інформація: $M = 2$; $f_1(x, y)$, $f_2(x, y)$, $f_3(x, y)$ – задані функції для побудови тестової розривної функції $f(x, y)$; півосі еліпсів a_1, a_2, b_1, b_2 , їх центр $(0,5;0,5)$; проєкційні дані для функції $f(x, y)$.

Таблиця 1 – Порівняння результатів

Приклад 1	N	Відносна похибка	Середньоквадратична похибка
Без впливу явища Гіббса	32	0,012	0,011
З впливом явища Гіббса	32	0,482	0,193
Приклад 2	N	Відносна похибка	Середньоквадратична похибка
Без впливу явища Гіббса	32	0,012	0,007
З впливом явища Гіббса	32	0,407	0,238

У табл. 1 наведено порівняння похибок результатів відновлення функцій з впливом явища Гіббса та без його впливу. Порівняння похибок, наведених у табл. 1, показує переваги досліджуваного методу для розривних функцій.

Список використаних джерел:

1. *Lytvyn O.M., Lytvyn O.G., Lytvyn O.O., Mezhuyev V. I. The Method of Reconstructing Discontinuous Functions Using Projections Data and Finite Fourier Sums. The IX International Scientific and Practical Conference «Information Control Systems & Technologies (ICST-2020)», 24-26 of September 2020, Odessa. 661-673 p.*

2. Литвин О. М. Періодичні сплайни і новий метод розв'язання плоскої задачі рентгенівської комп'ютерної томографії. Системний аналіз, управління і інформаційні технології: Вісник Харк. держ. політех. ун-ту. Збірка наукових праць. Випуск 125. Харків: ХДПУ, 2000. С. 27-35.

УДК 159.942:004.9

СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ ЕМОЦІЙ ЛЮДИНИ З ВИКОРИСТАННЯМ АЛГОРИТМІВ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ

Ювченко К.С.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Єсілевський В.С.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПМ,
м. Харків, Україна
тел. +38(050) 042-73-80, e-mail: kateryna.iuvchenko@nure.ua

In this paper we propose an implement a general convolutional neural network (CNN) building framework for designing real-time CNNs. We validate our models by creating a real-time vision system which accomplishes the tasks of face detection and emotion classification simultaneously in one blended step using our proposed CNN architecture. After presenting the details of the training procedure setup we proceed to evaluate on standard benchmark sets. We report accuracy of 66% in the FER-2013 emotion dataset.

Емоція – це особливий вид психічних процесів, які виражають переживання людиною його ставлення до навколишнього світу і себе. Вони можуть бути виражені різними способами: мімікою, позою, руховими реакціями, голосом. Проте найбільшу виразність має обличчя людини. Технології для розпізнавання людських емоцій, використовуються фірмами для поліпшення обслуговування клієнтів, прийняття рішення про співбесіду з кандидатами та оптимізацію емоційного впливу реклами.

Метою даної роботи є розробка системи, що виявляє обличчя людини на відео та визначає її емоційний стан на основі міміки.

Ми пропонуємо реалізувати загальну структуру для побудови згорткової нейронної мережі (CNN), що буде працювати в режимі реального часу. Створена система комп'ютерного зору в реальному часі виконує завдання розпізнавання обличчя та класифікації емоцій одночасно за допомогою запропонованої нами CNN архітектури. Після представлення деталей налаштування процедури навчання ми переходимо до оцінки моделі на тестовому наборі. Запропонована система має точність 66% на наборі даних з емоціями FER-2013. Даний набір має сім класів: «злість», «огіда», «страх», «щастя», «сумний», «здивованість», «нейтральність».

Платформи роботів, орієнтовані на вирішення таких завдань, вимагають систем аналізу обличчя, які є надійними та ефективними з точки зору обчислень. Більше того, найсучасніші методи в задачах, пов'язаних із зображеннями, таких як класифікація зображень та виявлення об'єктів, базуються на згорткових нейронних мережах (CNN). Для цих завдань потрібні архітектури CNN з мільйонами параметрів, тому їх розгортання в платформах роботів і системах реального часу стає нездійсненним.

У цій статті ми пропонуємо реалізувати загальну структуру CNN для її проектування в реальному часі.

CNN є регуляризованими версіями багат шарових перцептронів. Багат шарові перцептрони зазвичай означають повністю пов'язані мережі, тобто кожен нейрон одного шару з'єднаний з усіма нейронами наступного шару. Повна зв'язність цих мереж робить їх схильними до перенавчання. Типові способи регуляризації або запобігання перенавчанню включають: штрафні параметри під час тренування (наприклад, зниження ваги) або обрізання зв'язку (пропущені з'єднання, відключення тощо). CNN використовують інший підхід до регуляризації: вони використовують переваги ієрархічного шаблону в даних і збирають шаблони зростаючої складності, використовуючи менші та простіші візерунки, вибиті в їх фільтрах. Тому за шкалою зв'язності та складності CNN знаходяться на нижньому крайньому рівні.

Ми пропонуємо дві моделі, для яких ми провели оцінювання їх точності відповідно до кількості параметрів. Обидві моделі були розроблені з ідеєю створення найкращої точності по відношенню до кількості параметрів. Зменшення кількості параметрів допомагає нам подолати важливу проблему. Використання невеликих CNN позбавляє нас від повільних виступів в апаратно обмежених системах, таких як платформи роботів. Наша перша модель спирається на ідею усунення повністю зв'язаних шарів. Друга архітектура поєднує в собі видалення повністю зв'язаних шарів і комбінування роздільної згортки по глибині та залишкових модулів. Обидві архітектури навчалися за допомогою оптимізатора ADAM [1].

Ми запропонували та випробували побудовану нами конструкцію CNN, що може працювати в режимі реального часу. Пропоновані нами архітектури побудовані з метою зменшення кількості параметрів. Ми показали, що запропоновані нами моделі можуть бути використані для багатокласових класифікацій навіть в режимі реального часу. Зокрема, ми розробили комп'ютерну систему зору, що виконує розпізнавання обличчя і класифікацію емоцій в єдиному інтегрованому модулі. Ми досягли показників людського рівня в наших задачах класифікації за допомогою єдиної CNN, яка використовує сучасну архітектуру.

Список використаних джерел:

1. Diederik Kingma, Jimmy Ba. Adam. (2014). A method for stochastic optimization. <https://arxiv.org/pdf/1412.6980.pdf>.
2. Francois Chollet. (2016). Xception: Deep learning with depthwise separable convolutions.
3. Valueva, M.V., Nagornov, N.N., Lyakhov, P.A., Valuev, G.V., Chervyakov, N.I. (2020). «Application of the residue number system to reduce hardware costs of the convolutional neural network implementation».

УДК 519.6

**РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ
ШЛЯХОМ РОЗДІЛЕННЯ СУМІШЕЙ ЙМОВІРНІСНИХ
РОЗПОДІЛІВ**

Стецун К.С.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Гибкіна Н.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПМ,
м. Харків, Україна

тел. +38(067) 731-49-09, e-mail: kateryna.stetsun@nure.ua

In this work, the formal and substantive formulation of the problem of thematic modeling of scientific texts by dividing mixtures of probability distributions is considered. A meaningful presentation consists in determining the subject of each document from the collection of documents. The collection contains a set of textual scientific documents collected from various sources. The result of the simulation will be a set of documents, each of which will be marked by several topics from the general list. Each selected topic will correspond to a set of keywords, that is, such words that are most characteristic of this topic.

У наш час кількість даних, зокрема, текстових, які обертаються у мережі Інтернет, постійно зростає. Ефективна робота з текстовою інформацією потребує організації якісного пошуку документів за заданою тематикою, аналізу та систематизації текстових даних. Проведення якісного аналізу забезпечується застосуванням спеціальних методів та алгоритмів обробки текстових даних, оскільки в наш час таких даних значно більше, ніж людина може обробити та проаналізувати вручну. Перспективними методами розв'язання подібних задач є математичні методи, зокрема, методи математичної статистики та статистичного аналізу текстів. Дані, отримані за їх допомогою, добре піддаються науковому аналізу та обґрунтуванню, програмні реалізації значно полегшують роботу з матеріалом.

Одним з інструментів для пошуку та аналізу великих наборів текстової інформації є тематичне моделювання. Воно представляє собою спосіб побудови моделі колекції текстів, яка дозволяє за сукупністю документів або сукупністю слів у документах отримати набір тем, що характеризують зміст досліджуваних документів. Кінцевим результатом тематичного моделювання є набір документів, кожен з яких помічений декількома темами з визначеної сукупності тем. Для кожної теми виділяється набір ключових слів, тобто таких слів, що є найбільш характерними для неї.

У даній роботі розглядається один з підходів до тематичного моделювання, заснований на зведенні його до задачі розділення сумішей ймовірнісних розподілів. Для розв'язання використовується ймовірнісна

тематична модель. Кожен документ подається моделлю Bag of Words – вектором $x \in \mathbb{R}^V$, що має поліноміальний розподіл ймовірностей з певними параметрами, де V – розмір словника унікальних слів, з яких складені всі документи колекції. Вважатимемо, що документи колекції згенеровані з K різних поліноміальних розподілів (кожен відповідає окремій темі), тобто загальний розподіл документів колекції є сумішшю K поліноміальних розподілів

$$p(x) = \sum_{k=1}^K \pi_k p_k(x), \quad (1)$$

де $p_k(x)$ – розподіл ймовірностей k -го поліноміального розподілу, а π_k – вага k -го розподілу у суміші, $\pi_k \geq 0$ для всіх k та $\sum_{k=1}^K \pi_k = 1$.

Якщо $X = \{x^{(i)}\}_{i=1}^M$ – множина документів колекції, то документ $x^{(i)}$ з k -м поліноміальним розподілом є вектором у кодуванні Bag of Words $p(x^{(i)} | t_k = 1) \square \text{Polinomial}(n_i, \beta_k)$, де $n_i \in \mathbb{N}$ – кількість слів у i -му документі, $i \in \{1, \dots, M\}$; $\beta_k \in [0, 1]^V$ – вектор ймовірностей k -го поліноміального розподілу; t_k – елементи вектора-індикатора компонент суміші (окремих тем) $t \in \{0, 1\}^K \square \text{Polinomial}(1, \pi)$.

За таких умов задача визначення тем зводиться до знаходження параметрів суміші розподілів, тобто до визначення компонент вектора π та векторів β_k , $k = 1, K$. Розв’язання цієї задачі полягає у максимізації логарифмічної функції правдоподібності $L(\pi, B) = \sum_{i=1}^M \log p(x^{(i)}; \pi, B)$, тобто:

$$(\pi^*, B^*) = \arg \max_{(\pi, B) \in \Theta} L(\pi, B),$$

де $\Theta = \Theta_1 \times \Theta_2$: $\Theta_1 = \left\{ \pi \in \mathbb{R}_+^K : \sum_{i=1}^K \pi_i = 1 \right\}$,

$$\Theta_2 = \left\{ B \in \mathbb{R}_+^{V \times K} : \sum_{i=1}^M \beta_{ik} = 1, \forall k \in \{1, \dots, K\} \right\};$$

$p(x; \pi, B)$ – розподіл моделі суміші (1) як функція від параметрів π та $B = \{\beta_k\}_{k=1}^K$, що підлягають оптимізації.

Результатом розв’язання задачі тематичного моделювання будуть ймовірності належності кожного документа до визначених алгоритмом тем та ключові слова за цими темами.

Список використаних джерел:

1. Воронцов, К.В. (2021). Вероятностное тематическое моделирование: теория, модели, алгоритмы и проект BigARTM // Машинное обучение. 7-36.

УДК 330.46+338.2:005.934

**КОНФЕРЕНЦІЯ
«АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕКОНОМІЧНОЇ
КІБЕРНЕТИКИ ТА
ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ»**

Програмний комітет конференції

- Полозова Т.В.** доктор економічних наук, професор, ХНУРЕ,
Україна.
- Соколова Л.В.** доктор економічних наук, професор, ХНУРЕ,
Україна.
- Колупасєва І.В.** доктор економічних наук, професор, ХНУРЕ,
Україна.
- Гришко С.В.** кандидат економічних наук, доцент, ХНУРЕ,
Україна.
- Кирий В.В.** кандидат економічних наук, доцент, ХНУРЕ,
Україна.
- Мурзабулатова О.В.** кандидат економічних наук, доцент, ХНУРЕ,
Україна.
- Шейко І.А.** кандидат економічних наук, доцент, ХНУРЕ,
Україна.

УДК 330.46

ЕКОНОМІЧНА КІБЕРНЕТИКА

ПРИВАТНИЙ СЕКТОР ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

Луценко А.В.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Стороженко О.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ЕК,

м. Харків, Україна

тел. +38(067) 321-01-98, e-mail: anastasiiia.lutsenko@nure.ua

This paper analyzes the development, benefits and advantages of the state in supporting the development of the private sector of the health care system, because in today's medicine there are a lot of people who are dissatisfied with the quality of health care. The consequences of state measures for the development of the private health sector and the risks of their adoption are also considered.

Система охорони здоров'я – найважливіша складова системи соціального захисту громадян держави. Вона має розгалужену мережу медичних закладів, але приватний ринок медичних послуг починає займати суттєве місце в системі охорони здоров'я України. Водночас фінансування більшості лікувальних закладів здійснюється переважно за рахунок державних коштів, що знаходиться в щільній залежності від соціально-економічної ситуації у державі. Обмеженість коштів не завжди дозволяє надавати якісні медичні послуги населенню [1].

У той же час, у державах, де існує змішана система охорони здоров'я, можливість надання якісних медичних послуг не викликає сумнівів, тому що достатнє фінансування дозволяє формувати їх у повному обсязі, згідно з потребами споживачів. Через недостатнє державне фінансування галузі медицини в Україні, дуже тяжко вирішити усі існуючі проблеми. Проте існує можливість звернення до недержавних джерел фінансування, тобто сприяти розвитку приватного сектору охорони здоров'я [1].

Розглянемо, які заходи може здійснити держава для розвитку приватного сектору охорони здоров'я населення України, а саме: створити пільгову кредитну лінію для інвестицій в цю галузь, гарантувати оплату частини медичних послуг з можливістю доплати до фактичної вартості послуг, максимально спростити введення в експлуатацію лікувальних установ, які споруджуються та деякі інші заходи [2].

Проаналізуємо вірогідні наслідки прийняття державою зазначених вище заходів. Перш за все, з'являться підприємці, які бажатимуть інвестувати в медичні проекти. Цьому сприяють певні важелі: очікувана стабільність та прибутковість бізнесу, а також передбачуваність і можливість планування бізнес-проектів. Оплата хоча б частини вартості медичних послуг створює певний базовий рівень оплат, зменшує ризики інвестицій [2].

Необхідно забезпечити такий доступ до медичних послуг, який би значно сприяв зменшенню захворюваності або негативних її наслідків для працездатності, за умови, що для постачальників медичних послуг (товарів) створено належну мотивацію до постійного удосконалення якості їх послуг [3].

Результативність функціонування відповідного економічного механізму показує рівень якості надання медичного обслуговування та здатність утримати цю сферу під державним контролем з метою запобігання нерівномірності доступу до медичних послуг.

Міра ефективності зазначеного механізму – збільшення обсягів ВВП (валового внутрішнього продукту) на душу населення внаслідок покращення здоров'я працездатного населення, забезпечення доживання до працездатного віку дітей без погіршення їхнього здоров'я, збільшення віку працездатності та економічної активності для літніх людей у співвідношенні до обсягу витрат на утримання і розвиток системи охорони здоров'я [3].

Такі дії супроводжуються економічними ризиками для держави, адже необхідно забезпечити медичною допомогою тих громадян, хто не має достатню кількість грошових коштів для лікування, а також необхідно забезпечити медичною допомогою найбільш незахищені категорії населення і частково оплатити окремі види медичної допомоги більшості громадян України [4].

Держава має розглядати приватний сектор охорони здоров'я, як невід'ємну частину системи охорони здоров'я України в цілому. Влада повинна забезпечити рівні вимоги, як для державного так і для приватного сектора охорони здоров'я. Для створення сучасної потужної медицини необхідно прийняття владою зазначених вище мір [5].

Список використаних джерел:

1. Економіка охорони здоров'я : методичні вказівки для студентів / укл. В.А. Огнєв, І.А. Чухно, Харків, ХНМУ, 2016.

2. Інформаційне агентство «Інтерфакс-Україна» URL: <https://ua.interfax.com.ua/news/blog/762813.html> (дата звернення: 17.09.2021).

3. Електронний журнал «Ефективна економіка» URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=2597> (дата звернення: 19.09.2021).

4. Департамент охорони здоров'я URL: ww3.health.kiev.ua (дата звернення: 22.09.2021).

5. Арцатбанова, О.В. (2017). Порівняльний аналіз підходів до побудови економічних механізмів функціонування системи охорони здоров'я Державне управління: удосконалення та розвиток. № 10.

УДК 338.24+336.02–64

КОНЦЕПТУАЛЬНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНОГО МЕХАНІЗМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Аль-Фахор Ескндер Суліаман Салти

Науковий керівник – д.е.н., проф. Соколова Л.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ЕК,
м. Харків, Україна

тел. +38(099) 168-32-68, e-mail: esknder.suliaman.salty.al-fakhor@nure.ua

This work is devoted to the consideration of conceptual issues of formation of organizational and economic mechanism for ensuring the financial stability of the enterprise. Such a mechanism is a hierarchical system of managing the financial stability of the enterprise. This system is characterized by a set of certain elements. Among them are the purpose, principles, functions, tasks. Financial stability management is one of the main elements of financial management in the enterprise. Ensuring financial stability and managing it is an important task of the enterprise in today's unstable environment.

У сучасних мінливих умовах ВАНІ-світу для виживання і подальшого розвитку бізнесу кожне підприємство має постійно проводити адекватні стратегічні і тактичні зміни адаптаційної спрямованості, що вимагає додаткових фінансових витрат, інвестицій [1]. Сьогодні загострюється проблема забезпечення фінансової стійкості підприємств промисловості. Саме тому формування адекватного сучасним викликам зовнішнього оточення організаційно-економічного механізму забезпечення фінансової стійкості підприємства на сьогоднішній день стає однією з найважливіших проблем фінансового менеджменту.

Концептуально такий механізм уявляє собою внутрішньо урегульовану ієрархічну систему управління фінансовою стійкістю підприємства. Ця система характеризується сукупністю таких елементів: мета, функції, принципи, підходи, завдання, моделі, методи, рівні ієрархії, способи організації та розробки комплексу певних заходів, реалізація котрих забезпечувала би досягнення поставлених як стратегічних цілей підприємства, так і цілей його функціональних підрозділів. Для фінансового підрозділу підприємства до таких цілей можна віднести зростання капіталу, доходу від реалізації продукції, чистого прибутку при забезпеченні фінансової рівноваги, прийняттого рівня платоспроможності та кредитоспроможності, виконання умов «золотого правила економіки».

Узагальнюючим показником фінансової стійкості є надлишок або недостача джерел формування запасів, що отримується у вигляді різниці між величиною джерел формування та вартістю запасів. При цьому мається на увазі забезпеченість запасів такими джерелами, як власні оборотні засоби, довгострокові та короткострокові кредити, кредиторська заборгованість [2].

Головною метою управління фінансовою стійкістю підприємства є забезпечення фінансової безпеки та стабільності функціонування і

розвитку підприємства у довгостроковій перспективі в межах допустимого рівня ризику [3 Мороз]. Завданням управління фінансовою стійкістю підприємства є стабільність його ринкової діяльності, його фінансова рівновага, забезпечення перманентного процесу реалізації сукупності заходів щодо запобігання ознак банкрутства, втрати платоспроможності, кредитоспроможності підприємства.

Формування організаційно-економічного механізму забезпечення фінансової стабільності підприємства базується на певних принципах, а досягнення мети та виконання завдань управління фінансовою стійкістю реалізуються шляхом здійснення функцій управління [4]. До основних принципів відносяться такі, як: принцип комплексності; принцип інтегрованості системи управління фінансовою стійкістю із загальною системою фінансового менеджменту підприємства; принцип гнучкості; принцип регламентованості; принцип моніторингу рівня фінансової стійкості підприємства та факторів впливу; принцип підпорядкованості стратегії управління фінансовою стійкістю підприємства загальній фінансовій стратегії підприємства; принцип цілеспрямованості; принцип узгодженості; принцип функціональності; принцип ефективності.

Основними функціями, що дозволяють забезпечувати фінансову стійкість на підприємстві, є такі: планування руху капіталу підприємства відповідно до виробничих потреб; мотивація та стимулювання персоналу (менеджерів фінансових служб усіх рівнів); облік фінансової інформації, яка пов'язана з формуванням і використанням капіталу підприємства, вхідних і вихідних грошових потоків; аналіз фінансової інформації; контроль за досягненням нормативних значень фінансових показників, виконанням фінансових планів, контроль процесу реалізації стратегій розвитку підприємства; постійний контроль ефективності управління фінансовою стійкістю підприємства.

Сьогодні одним із основних елементів фінансового менеджменту на підприємстві визначається управління фінансовою стійкістю підприємства, котре реалізується через відповідний організаційно-економічний механізм і має за мету постійне збалансування активів і пасивів, доходів і витрат. Імплементация такого наукового підходу у практичну діяльність підприємств є реальною передумовою їх стабільного розвитку у перспективі.

Список використаних джерел:

1. BANI світ – як вижити в ситуації невизначеності (2022, 28 січня). [https://nv.ua > ukr > opinion > bani-svit-yak-vizhiti-v-si](https://nv.ua/ukr/opinion/bani-svit-yak-vizhiti-v-si).
2. Фінансовий аналіз (2022, 28 січня). [http://bdpu.org > bitstream > GritsenkoM.P.Zakharc...](http://bdpu.org/bitstream/GritsenkoM.P.Zakharc...)
3. Удосконалення механізму формування ... (2022, 29 січня). [https://economyandsociety.in.ua > download](https://economyandsociety.in.ua/download).
4. Мороз, О.О., & Шварц, М.В. (2017). Управління фінансовою стійкістю підприємства в сучасних умовах. [http://ir.lib.vntu.edu.ua > bitstream](http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream)

УДК 330.4

ЗАСТОСУВАННЯ БАЙЄСОВИХ МЕРЕЖ У ТЕОРІЇ ІГОР НА ПРИКЛАДІ ДУОПОЛІСТИЧНОГО РИНКУ

Ховрат А.В.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Стороженко О.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ЕК,
м. Харків, Україна

тел. +38(066) 883-53-54, e-mail: artem.khovrat@nure.ua

Nowadays, Bayesian networks (otherwise causal networks) are actively used for modelling biological and medical processes, image recognition, natural language processing etc. One of the areas of application that has recently become popular is decision support. This paper describes the process of theoretical application (identification of influencing factors, network algorithm, problems and prospects) of these networks to solve game theory problems, including price war in the duopoly market to optimize the company's decision on its pricing policy.

Процес прийняття рішень на конкурентних ринках є комплексним та складним завданням, особливо, коли необхідно враховувати декілька економічних об'єктів та показників (ймовірнісних змінних). Одним із підходів для вирішення цієї проблеми є використання Байєсових мереж. За своєю сутністю, Байєсові мережі – це орієнтовані графи без напрямлених циклів; вершини графів є випадковими змінними, а ребра – залежностями між ними [1]. Напрямок ребер можна представити як причинно-наслідковий зв'язок: кожному з вузлів X_i графа B відповідає наступний умовний розподіл імовірностей його значень: $\mathcal{P}(X_i | Parents_B(X_i))$.

Представлення множини змінних у вигляді Байєсової мережі дозволяє робити інтуїтивні висновки, щодо залежності (незалежності) між обраними змінними. Спосіб з'ясування факту залежності пов'язаний із поняттям активного шляху в мережі та властивістю d -роздільності [1]. Варто зауважити, що існує ряд теорем, які вказують на те, що інтуїтивні висновки за певних умов еквівалентні ймовірнісним висновкам та властивостям факторизації розподілу по графу [2].

У контексті Байєсових мереж, окрім вузлів, що відображають випадкові змінні, можна розглядати вузли прийняття рішень економічними агентами. Кожній подібній вершині відповідає детерміноване правило прийняття рішень: за заданої комбінації батьківських вузлів необхідно обирати ту альтернативу, за якої буде максимізуватися обрана цільова функція (наприклад, прибуток). Ця функція представлена третім типом вершин – вузлами корисності. Для цих вершин використовується певне правило, відповідно до якого кожній комбінації значень батьківських вузлів має ставитися у відповідність певне значення корисності.

Застосуємо розглянуту модель Байєсової мережі для розв’язання теоретико-ігрових задач у економічній сфері, у яких стратегічні рішення можуть приймати декілька агентів. У залежності від того, чи розглядається гра з повною інформацією чи ні, агенти можуть враховувати рішення інших гравців або як випадкові змінні, або як ті, що спостерігаються.

Розглянемо випадок, коли присутні два гравці (фірми), при цьому кожен з них приймає лише одне рішення, наприклад, випадок цінової війни на дуополістичному ринку [3]. Кожна з фірм у певній ситуації обирає одну з трьох альтернатив: знизити ціну, збільшити її чи залишити незмінною, враховуючи свої витрати C_i , оцінки ринкової еластичності попиту за ціною \hat{E}_D^P та фактори, що впливають на неї (для прикладу будемо враховувати лише рівень доходу населення I).

У вказаному випадку для кожного з гравців буде розглядатися мережа з однаковою конфігурацією; різниця полягає у тому, який з вузлів (D_1 чи D_2) буде вузлом рішення. На рисунку 1 зображена мережа для першого гравця, де розглядається вплив оцінки еластичності попиту на ринку та витрат першого гравця на його рішення, щодо цінової політики. Також представлено вплив на цільову функцію корисності U_1 : істинної еластичності попиту (E_D^P), рішення гравця, що розглядається та рішення другого гравця.

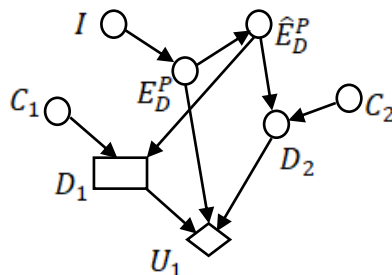


Рисунок 1 – Приклад Байєсової мережі для першого гравця

Запропонований підхід дозволяє зобразити зв’язок між цільовими змінними для гравців обраного конкурентного ринку та врахувати його під час прийняття рішення щодо цінової політики, використавши апарат теорії ймовірностей.

Список використаних джерел:

1. Николенко, С. (2013). Вероятностные модели: байесовские сети. Habr. <https://habr.com/ru/company/surfingbird/blog/176461/>.
2. Sucar, L.E. (2021). Probabilistic Graphical Models: Principles and Applications. Springer.
3. Bërdëllima, A. (2021). Duopoly price competition with limited capacity. Economic Theory Bulletin, (9), 143-154.

УДК 33:614

ВПЛИВ ЕКОНОМІКИ НА ГАЛУЗЬ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я В УКРАЇНІ

Ісаєва О.А.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Стороженко О.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ЕК,
м. Харків, Україна

тел. +38(068) 342-39-89, e-mail: olha.isaieva@nure.ua

The work is devoted to the main medical financing systems of Ukraine. The budgetary financing of medical institutions is considered. Total health care costs are discussed. Questions are being raised about government spending on health care. The main structure for the formation of the budget for the health of Ukraine is considered. An important point in the work is the study of the network of medical structure from the point of view of the provision of services. An assessment of the overall financing of medical institutions in Ukraine and the health care system in general is given.

На сьогоднішній день економіка держави має величезний вплив на рівень життя українців, особливо це стосується галузі медицини. Охорона здоров'я в Україні – це система організації та забезпечення медичного обслуговування населення. Слід зазначити, що дана сфера виступає предметом аналізу, що проводиться під егідою Всесвітньої організації охорони здоров'я та Світового Банку. На даний момент існують реальні проблеми, які стосуються функціонування системи фінансування цієї галузі [1].

З перших днів існування України як окремої незалежної держави міністерство охорони здоров'я сконцентрувало свої зусилля на створення ефективно діючої системи організації медичної допомоги населенню під час економічної кризи. Таким чином, виходячи з нових економічних умов, доцільно реформувати галузь медицини та розробляти відповідне медико-санітарне законодавство [2].

З моменту вступу України на шлях незалежності і до теперішнього часу державна медична галузь характеризується недостатнім фінансуванням та ресурсним забезпеченням. Раніше, для вирішення першочергових проблем медичного обслуговування, створювалися спеціальні медичні структури, наприклад, дитячі консультації, жіночі консультації, диспансери та деякі інші [1,2].

Пізніше було зроблено певні кроки щодо впровадження нових реформ у галузь медицини. З 2008 до 2010 року було затверджено Національний план розвитку системи охорони здоров'я і, крім того, підготовлено та передано до Верховної Ради України нову редакцію Основ законодавства в галузі охорони здоров'я в Україні. Було затверджено Концепцію медико-санітарної допомоги на підставі сімейної медицини, підготовлено проекти

законодавчих актів щодо медичних закладів та системи обов'язкового медичного страхування [1].

Все ж таки на сьогодні залишаються питання щодо реформування медичної системи. Проблеми впровадження сімейної медицини як нової форми медико-соціальних та економічних відносин, організації раціональної системи медикаментозного та матеріально-технічного забезпечення, вирішуються поступово. Реформування медичної освіти та системи професійної підготовки працівників дасть можливість вивести галузь охорони здоров'я в Україні на більш високий рівень [1].

Згідно з реформою, система охорони здоров'я на сьогоднішній день поділяється на чотири рівні медичної допомоги – первинну, що стосується насамперед інституту сімейної медицини, вторинну, тобто спеціалізовану, третинну або високоспеціалізовану, а також екстрену з відповідними формами оплати [2].

Раніше такий поділ в Україні існував лише фактично, і на практиці, в основному, не використовувався. Тому між цими рівнями медичної допомоги не було чіткої схеми взаємодії. Впровадження інституту сімейної медицини не просто робить первинну медичну допомогу ближчою до населення, а й удосконалює її якість, оскільки лікарі первинного рівня обслуговують кожну сім'ю – від дитини до людей пенсійного віку [2].

Для уникнення проблем медичної допомоги необхідно подальше реформування, яке буде проводитися на підставі закону України №752 «Про порядок контролю якості медичної допомоги» [3].

Застосування реформи призведе до покращення стану надання медичних послуг населенню, що вплине на збільшення тривалості життя українців, а також забезпечення рівного доступу до медичного обслуговування та підвищення якості охорони здоров'я в Україні. Важливим фактором щодо впровадження реформи виступає можливість застосування сучасних медичних пристроїв для підвищення якості та ефективності медичних обстежень та хірургічних втручань.

Список використаних джерел:

1. Лехан, В., Рудий, В., Шишкін, С. (2007). Система фінансування охорони здоров'я в Україні та шляхи її реформування. Дніпро. 40 с.

2. Охорона здоров'я в Україні URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Охорона_здоров'я_в_Україні (дата звернення: 11.12.2021).

3. Верховна Рада України. Законодавство України URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1996-12#Text> (дата звернення: 11.12.2021).

УДК 330.4.519.2

МЕТОДИ СТАТИСТИЧНОГО ВИВЧЕННЯ РИНКІВ

Солнцева Є.А.

Науковий керівник – к.е.н., доц. Мурзабулатова О.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ЕК,
м. Харків, Україна

тел. +38(057) 702-14-90, e-mail: yelyzaveta.solntseva@nure.ua

Statistics allow you to reflect the state of the market, characterize its structure and dynamics, assess its fluctuations, identify a complex of market factors and build forecasts of its further development.

Ринок – це місце, де в сучасній економічній системі здійснюються всі господарські операції. Високі комерційні ризики, регулювання ринкових процесів на різних рівнях управління –це все потребує організації постійних та глибоких статистичних досліджень ринкового механізму

Статистика дозволяє відобразити стан ринку, охарактеризувати його структуру та динаміку, оцінити його коливання, виявити комплекс ринкових факторів та побудувати прогнози його подальшого розвитку. Завданнями статистичного вивчення ринку є визначення збалансованості товарної та грошової маси, вивчення попиту та пропозиції та їх співвідношення, характеристика ціноутворення, управління асортиментом та якістю товарів та послуг, аналіз ресурсів та їх використання, розрахунок ефективності збутової програми та програми просування, виявлення та аналіз соціально-економічних результатів та результативності функціонування ринків.

Процес аналізу ринку складається з вивчення таких питань:

- товар та її можливості задовольнити існуючі та перспективні потреби споживачів;
- ринок, його географічне розташування, сегментація, структура, тенденція розвитку тощо;
- споживачі як існуючі, і можливі, їх сегментація, потреби, ступінь задоволення потреб, впливом геть них певних чинників;
- конкуренти, їх склад, методи та результати їх діяльності

На основі аналізу ринку характеризують його кон'юнктуру, тобто:

- динаміку обсягів виробництва, структури, використання виробничих потужностей, портфеля замовлень;
- попит та споживання окремих груп споживачів;
- товар, його збут, конкурентоспроможність товару;
- міжнародну торгівлю;
- ціни, їх рівень, динаміку, політику ціноутворення

У статистичному дослідженні ринку велике значення має використання абсолютних та відносних показників. Важливу роль грає метод угруповань, що використовуються для сегментації ринку та виділення однорідних груп підприємств. Одним із найпоширеніших методів аналізу у статистиці ринку є побудова різних індексів. Для виявлення тенденцій будуються динамічні ряди, вивчаються сезонні коливання ринку та виявляється тренд.

Основними показниками кон'юнктури ринку є:

- масштаб ринку – його ємність, обсяг операцій із купівлі-продажу товарів (товарообіг), кількість підприємств різних типів, виступаючих над ринком;

- ступінь збалансованості ринку – співвідношення попиту та пропозиції;

- динаміка ринку (зміна основних параметрів ринку, їх вектора, швидкість та інтенсивність, основні тенденції);

- рівень ринкового ризику (оцінка ймовірності втрат поразки над ринком);

- ступінь ділової активності;

- рівень стійкості основних параметрів ринку в динаміці та просторі – показники варіації;

- сила і розмах конкурентної боротьби (кількість конкурентів, їх активність);

- циклічність ринку, тобто. становище ринку у певній точці (стадії економічного або сезонного циклу);

- середня норма прибутку (сума валового та чистого прибутку та показники рентабельності).

Різноманітність методів, використовуваних показників оцінки ринку з одного боку ускладнює процес аналізу, з другого – дає гнучкість під час виборів. Однак багато сторін ринку неможливо точно оцінити за допомогою існуючих показників.

Список використаних джерел:

1. Грабовецький, Б. Є. (2009). Економічний аналіз: навчальний посібник. Київ. Центр навчальної літератури, 256 с.

2. Мішеніна, Н.В., Мішеніна, Г.А., Ярова, І.Є. (2014). Економічний аналіз: навчальний посібник. Суми. Сумський державний університет, 306 с.

3. Олійник, О.В. (2008) Розвиток економічного аналізу в умовах інституційних змін : монографія. Житомир: ЖДТУ, 653 с.

УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ ТА ІННОВАЦІЯМИ

Сидоренко Є.П.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Мусієнко В.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ЕК,
м. Харків, Україна

тел. +38(097) 157-91-50, e-mail: yelyzaveta.sydorenko@nure.ua

This thesis provides an overview financial asset management and innovation. The development of market relations, the intensification of financial markets necessitate the introduction of financial innovations. In recent years, financial innovations, including new financial products, technologies and institutions, have been increasingly influencing the economic activity of enterprises both in Ukraine and abroad. There are active and passive approaches to managing financial innovation and financial assets in general. The main task of active management is to forecast the amount of possible return on investment.

Розвиток ринкових відносин, активізація фінансових ринків обумовлюють необхідність впровадження фінансових інновацій. Фінансові інновації, що включають нові фінансові продукти, технології та інститути, в останні роки роблять все більший вплив на економічну діяльність підприємств як в Україні, так і за кордоном [1].

Розрізняють активний і пасивний підходи управління фінансовими інноваціями і фінансовими інвестиціями.

Основне завдання активного управління полягає в прогнозуванні розміру можливих доходів від інвестованих коштів. Базовими характеристиками активного управління є [2]:

- вибір цінних паперів, прийнятних для портфеля;
- визначення термінів покупки або продажу активів.

При активному управлінні вважається, що тримання портфеля є тимчасовим. Коли різниця в очікуваних доходах, отримана в результаті вдалого або помилкового рішення, або через зміни ринкових умов зникає, складові частини портфеля або весь портфель замінюються іншими [3].

Активний підхід до управління портфелем передбачає: ретельне відстеження і швидке придбання інструментів, що відповідають інвестиційним цілям формування портфеля; максимально швидке позбавлення від активів, які перестали задовольняти вимогам, що пред'являються, тобто оперативну ревізію портфеля.

Існують чотири основні форми активного управління, які базуються на свопінг, що означає постійний обмін, ротація цінних паперів через фінансовий ринок:

- найпростіша форма – це так званий «підбір чистого доходу», коли з-за тимчасової ринкової неефективності дві ідентичні цінні папери обмінюються за цінами, які трохи відрізняється від номіналу;
- підміна – прийом, при якому обмінюються два схожі цінні папери;

- більш складною формою свопинга є «сектор-своп», коли здійснюється переміщення цінних паперів з різних секторів економіки, з різним терміном дії, доходом тощо;

- операції, засновані на передбаченні облікової ставки. Інвестор прагне подовжити термін дії портфеля, коли ставки знижуються, і скоротити термін дії, коли ставки ростуть.

Таким чином, активний стиль керування є досить трудомістким і вимагає значних трудових і фінансових витрат:

- проведенням самостійного аналізу ринку;
- прогнозуванням стану ринку і його сегментів.
- створенням власної інформаційної бази.

Пасивне управління засноване на уявленні, що ринок досить ефективний для досягнення успіху у виборі цінних паперів або в обліку часу, і передбачає створення добре диверсифікованого портфеля. Пасивні портфелі характеризуються низьким оборотом, мінімальним рівнем накладних витрат і низьким рівнем специфічного ризику.

Застосування пасивної стратегії управління портфелем ґрунтується на виконанні наступних умов:

- Ринок є ефективним. Це означає, що ціни фінансових інструментів відображають всю наявну інформацію і вважаються «справедливими».

- Всі інвестори мають однакові очікування щодо доходу і ризику з цінних паперів, тому не треба здійснювати з ними угоди купівлі-продажу.

Типовий пасивний інвестор формує свій портфель з комбінації безризикового активу і так званого ринкового портфеля. Він не розраховує «побити ринок», а лише чекає справедливого доходу за своїм портфелем – винагорода за прийнятий їм ризик.

Найпростішим підходом в рамках пасивного управління портфелем акцій є спроба «купити» ринок. Така стратегія часто називається методом індексного фонду. Управляти індексним фондом облігацій складніше, ніж фондом акцій, оскільки, склад індексів по облігаціях змінюється частіше, а багато індексів включають в свій склад неліквідні облігації.

При пасивному управлінні портфелем цінних паперів застосовується також метод стримування портфелів. Суть його полягає в інвестуванні в неефективні цінні папери. При цьому вибираються акції з найменшим співвідношенням ціни до доходу, що дозволяє отримати дохід від спекулятивних операцій.

Список використаних джерел:

1. Волков, І.М., & Грачева, М.В. (2018). Проектний аналіз: Фінансовий аспект.
2. Подшиваленко, Т.П., Лахметкіна, Н.І., & Макарова, М.В. (2020). Інвестиції. Київський університет.
3. Лахметкіна, Н.І. (2016). Інвестиційна стратегія підприємства. Київський університет.

УДК 330.34.01

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ТЕОРІЇ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ Й. ШУМПЕТЕРА

Мороз М.Ю.

Науковий керівник – ст. викладач Пересада О.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф.ЕК,
м. Харків, Україна

тел. +38(057) 702-14-90, e-mail: maksym.moroz1@nure.ua

This thesis on the theory of one of the greatest economists of the 20th century, Joseph Schumpeter, is the theory of economic development. The main features of the theory and its influence are described. Here the main postulates of Schumpeter's theory are considered and their analysis is carried out. This work will be of interest to students of economics, historians, teachers and those who are interested in the development of economic thought in the 20th century.

Йозеф Алоїз Шумпетер — видатний австрійський і американський економіст, соціолог та історик економічної думки, з 1932 р. професор Гарвардського університету, автор праць «Сутність та основний зміст теоретичної політекономії», «Теорія економічного розвитку», «Економічні цикли», «Капіталізм, соціалізм і демократія». Його творчість справила істотний вплив на основні напрями сучасної економічної науки.

Й. А. Шумпетер досліджував такі проблеми, як методологія та історія економічного аналізу, динамічний розвиток економіки, інноваційний розвиток, підприємництво та людський фактор в економіці, теорія економічних циклів, історія цивілізаційного розвитку.

Однією з найважливіших теорій цього видатного вченого 20 століття є теорія про економічний розвиток.

Теорія розвитку Шумпетера відводить першорядну роль підприємця та інновацій, які впроваджують їх у процес економічного розвитку. На думку економіста, процес виробництва характеризується поєднанням матеріальних та нематеріальних продуктивних сил.

Матеріальні продуктивні сили є вихідними факторами виробництва, а саме земля та праця тощо, у той час як нематеріальний набір продуктивних сил зумовлених «технічними фактами» та «фактами громадської організації».

В економічному розвитку, як зазначив Шумпетер, підприємець відіграє ключову роль. Заслуга в інноваціях та сплеску економічної активності цілком належить підприємцю. Підприємець – це новатор, який долає інерцію, здійснює зміни і відкриває нові можливості.

Мотиви діяльності підприємця ірраціональні, характеризуються сподіванням на власні сили, ризиком, власною незалежністю, орієнтацією на власну думку, бажанням успіху, які не залежать від соціального статусу

та інтелігентності. Інновації – це комерційне впровадження «принципово нових комбінацій» факторів виробництва. Інновація полягає у:

- впровадженні нового методу виробництва;
- відкритті нового ринку;
- відкритті нового джерела постачання сировини або напівфабрикатів;
- запровадженні нової організації у галузі.

Економічний розвиток відбувається у процесі впровадження інновацій у період спокою та рівноваги, що викликає «творче руйнування», зокрема зміну системи цін, витрат, доходів, банкрутство нерентабельних підприємств, а отже, стимулює безперервний розвиток. Інноваційна діяльність пов'язана з ризиком, оскільки заперечує старе та утверджує нове.

Шумпетер розпочинає свій аналіз процесу розвитку з концепції кругового потоку. Вона має на увазі стан, при якому економічна діяльність безперервно виробляє себе з постійною швидкістю в часі. Таким чином, це означає безперервну діяльність та відсутність руйнування. Це характеристика економіки у стаціонарному стані.

Особливу роль у теорії Шумпетера здобуває сфера кредитно-грошових відносин. Кредит і гроші пов'язують економічну статику (кругообіг) і динаміку (розвиток), забезпечуючи прорив на новий виток росту.

Учений підкреслює роль грошової форми капіталу як стартового майданчика для економічного розвитку. Він відзначає, що для впровадження інновації підприємцеві необхідні додаткові кошти, які він одержує в банку за рахунок кредиту.

Значення ідей Й.-А. Шумпетера полягає у виробленні основних засад теорії еволюційного розвитку, у межах якої він досліджував роль людського фактора, інноваційний тип економічного розвитку. Вчений ґрунтовно розкриває процес накопичення знань і передбачає в майбутньому виникнення і розвиток економіки знань.

Список використаних джерел:

1. Козюк, В.В., Родіонова, Л.А., & Длугопольский, О.В. (2015). Історія економіки та економічної думки. ТНЕУ.
2. Economicsdiscussion.net (б. д.). Schumpeter's Theory of Economic Development | Economics. <https://www.economicsdiscussion.net/economic-development/schumpeters-theory-economic-development/schumpeters-theory-of-economic-development-economics/30174>

УДК 330.34.01

ЕКОНОМІЧНА ПОЛІТИКА Б. ХМЕЛЬНИЦЬКОГО

Рашиді Р.Б.

Науковий керівник – ст. викладач Пересада О.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ЕК,

м. Харків, Україна

тел. +38(050)-955-62-95, e-mail: ramin.rashydi@nure.ua

This article deals with the main aspects of B. Khmelnytsky's economic policy. It establishes the characteristics of the hetman's economic course and describes the distinctive features of economic changes of the Ukrainian state of those times.

Економічна політика Богдана Хмельницького викликає значний інтерес економістів-науковців та практиків. Звернення до вивчення різних аспектів економічного розвитку українських земель часів Б. Хмельницького стає актуальним в епоху значної трансформації економічного виміру існування українського суспільства.

Метою пропонованої роботи є окреслення головних тенденцій економічної політики Б. Хмельницького.

Предметом дослідження постають аспекти економічної політики Б. Хмельницького.

Більшість економістів-науковців вважають, що внутрішня економічна політика Богдана Хмельницького сприяла становленню національної економіки. Вони зазначають, що за його часів були сформовані основні ознаки національної економіки: тісні економічні зв'язки (розвиток внутрішньої і зовнішньої торгівлі); єдиний економічний простір (Гетьманські універсали, наявність грошової одиниці, формування єдиної фінансової системи та її складових); єдиний економічний центр (поміркована зовнішня і внутрішня економічна політика Б. Хмельницького); суверенітет (особа і влада гетьмана як голови держави та її уряду; влада гетьмана мала всенародний характер) та спільна територія.

Також важливим є той факт, що саме в даний період сформувалася фінансова система Української козацької держави. Про це свідчить створений Державний скарб, система податків та зборів, кордонні мита та обов'язковість їх відрахувань до Державного скарбу, видатки з нього, а також грошово-кредитна система. Окрім того існувала практика так званого відкупництва, коли окремі особи або організації отримували право збору податків на умовах своєчасного та повного внесення відповідних сум до скарбниці.

Серед особливостей економічної політики Богдана Хмельницького науковці виокремлюють активне втручання державної влади в господарське життя. У цей період державна політика була спрямована на скасування фільварково-панщинної системи, розвиток хутірського

козацького господарства; заохочення вивезення товарів і обмеження вивезення коштовностей, установлення захисного мита, підльг місцевим підприємцям і купцям; сприяння розвитку ремесл і промислів (рудного, гарматного, млинового), надання містам самоуправління; розвиток товарно-грошових відносин, налагодження економічних зв'язків з іншими країнами, заохочення й захист іноземних купців.

Водночас однією з провідних інтенцій, характерних для політики Хмельницького є курс на охорону життя, майна й власності різних груп населення. Наприклад, він ставав на захист майна і землеволодіння православної Церкви, вбачаючи у ній духовну опору українського (руського) суспільства, деяких магнатів і шляхтичів, а також інтересів торгівців і купців. Гетьман намагався запобігти руйнації міст і містечок як осередків ремесел, промислів і торгівлі.

Важливим етапом стало утвердження козацької приватної власності на землю, збереження якої гарантувалося умовами договору 1654 р. у формі «козацьких прав і вольностей» лише для 60 тис. реєстровиків. До того ж український уряд визнав факт ліквідації великого й середнього феодального землеволодіння (за винятком монастирського), фільваркового господарства, кріпацтва, панщини тощо.

Таким чином, аналіз головних положень економічної політики Б. Хмельницького засвідчив, що вже у цей період українська держава переживає визначний період економічних трансформацій, що вплинуть на становлення сучасного українського суспільства. Провідною рисою економічної політики гетьмана є її нерозривність з державною зовнішньою політикою, геополітикою та ідеєю української державності.

Список використаних джерел:

1. Небрат, В. В. (2012) Зародження та розвиток фінансів як інститутів української державності у контексті політичного та економічного протистояння XV-XVII ст. Український соціум, 1(40), 115-126. <https://doi.org/10.15407/socium2012.01>.

2. Пак, Н. Т., Костишин, Е. І. (2016) Основні ознаки національної економіки доби української козацької держави (1648-1657). Журнал Науковий огляд, 9 (30), 1-22. <https://naukajournal.org/index.php/naukajournal>.

3. Степанков, В. С. (2010). Економічна політика Б. Хмельницького та його наступників у період національної революції (1648-1676 рр.). Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка: Історичні науки, (3), 193-201. URL: <http://visnyk-history.kpnu.edu.ua/>.

РОЗВИТОК ФІНАНСОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Петренко М.А.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Мусієнко В.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ЕК

м. Харків, Україна

тел. +38(050) 702-14-90, e-mail: maksym.petrenko1@nure.ua

The economic development of most countries of the world is carried out according to the innovative type in view of the ongoing technological revolution. This means that the economy and its financial component are in a process of constant change and evolution. Today's trends are the need to develop non-physical service channels, implement operational solutions and develop new methods of establishing contacts with potential customers.

This phenomenon is also characteristic of the Ukrainian financial system, which leads to the regular implementation of new solutions. Therefore, it can be argued that the development of innovative financial technologies will contribute to the modernization of the financial system, which will take place through the introduction of financial, information and telecommunications technologies.

Фінтех (фінансові технології) – це технології, що використовуються для того, щоб допомогти компаніям керувати фінансовими аспектами свого бізнесу, включаючи нові програми, процеси та бізнес-моделі. Фінтех є основою для всіх онлайн-транзакцій – переказів грошей, кредитування тощо.

Основними передовими технологіями є штучний інтелект, блокчейн, Big Data, хмарні технології, Інтернет речей, автоматизація роботизованих процесів, біометричні технології, технології віртуальної реальності тощо.

Пандемія COVID-19 також внесла свої корективи в функціонування національних фінансових систем у всьому світі, включаючи надання цифрових фінансових послуг та організацію роботи ринку FinTech. Введення численних карантинних обмежень та соціальне дистанціювання актуалізувало необхідність використання цифрових каналів надання фінансових послуг, а також інших послуг у сфері електронної комерції.

До фінансових технологій прийнято відносити майже будь-яку технічну/програмну інтерпретацію фінансових процесів. Нині конкуренцію наявним фінансовим установам складають так звані FinTech-компанії (FinTech-start-up), які використовують поєднання технологій, клієнтоцентричного сервісу та гнучкі бізнес-структури для зниження витрат, розширення клієнтської бази та зростання ринкової частки.

В умовах скорочення банківського сектору в Україні формується значний потенціал для розвитку FinTech-індустрії.

В Україні ринок фінансових технологій знаходиться на початковій стадії становлення. У сфері фінансових технологій в Україні на сьогодні

працює понад 100 компаній, більшість яких працюють у сфері payment/money transfer (38 компаній), technology and infrastructure (36 компаній) та mobile wallets (22 компанії).

Згідно з інформацією, яка наведена в українському Фінтех-каталозі-2019, близько 70% фінтех компаній працюють без залучення грошей сторонніх інвесторів, з них 61% покладається виключно на свої кошти, ще 9% – залучають гроші друзів та родичів.

По відношенню до світового фінтеху ринок України знаходиться на етапі зародження. Фактично, найбільшим фінтех прикладом в Україні був АТ КБ "Приватбанк", технологічні послуги якого випереджали не лише локальний український ринок, але й європейський.

У 2020 р. в Україні презентували мобільний додаток «Дія» в рамках ініціативи «Держава в суспільстві», що допомагає зменшити документообіг, знизити корупцію та створити онлайн-платформу для вирішення загальних суспільних питань і максимально спростити й пришвидшити взаємодію людини з державою.

Зростання кількості користувачів мобільних пристроїв, поширення проникнення інтернету, стрімке нарощення обсягів електронної комерції, а також світова пандемія призвели до збільшення попиту на цифрові фінансові продукти.

Для ефективного і безпечного розвитку і функціонування цифрового фінансового простору необхідна реалізація скоординованих заходів на рівні всіх його учасників, яке буде, з одного боку, підтримувати стабільність фінансової системи і захищати права споживачів, а з іншого - сприяти розвитку та впровадженню цифрових інновацій.

Список використаних джерел:

1. Шевченко, О. М., Рудич, Л. В. (2020). Розвиток фінансових технологій в умовах цифровізації економіки України, (3), 1-9. URL: http://www.economy.nauka.com.ua/pdf/7_2020/63.pdf.

2. Боженко, В. В., Пігуль, Є. І. (2021). Вплив цифровізації на розвиток фінансових технологій, (2), 1-5. URL: <https://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2021/08/2021-2-en-04.pdf>.

3. Безпалій, Р. В. (2021). Фінтех інновації: передумови становлення та сучасні тенденції, (4), 1-6. URL: <http://www.investplan.com.ua/pdf/22021/9.pdf>.

УДК 336.7

РЕЙТИНГОВА ОЦІНКА ДІЯЛЬНОСТІ КОМЕРЦІЙНИХ БАНКІВ

Петренко М.А.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Стороженко О.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ЕК

м. Харків, Україна

тел. +38(050) 702-14-90, e-mail: maksym.petrenko1@nure.ua

An important task for the banks themselves is the task of building a rating of banks, which makes it possible to evaluate and choose a bank that works stably at the present time and is able to maintain competitive advantages, since it allows to develop promising strategies and also gives an opportunity to evaluate its competitors.

To business entities such as banks in such a dynamic environment, it is necessary to constantly generate new knowledge and to develop the information and communication sphere in order to remain a competitive institution.

Банківська система – важлива складова ринкової економіки. В сучасних умовах нестабільної економічної ситуації питання про оцінку надійності комерційного банку є дуже актуальним. Рейтинг банків - це система оцінки їх діяльності.

Банки відрізняються один від одного по багатьом признакам: за функціональною ознакою, по набору виконуваних операцій і послуг, за складом клієнтів, по проведеній політики на фінансових ринках і др. [1]. Можна зробити висновок, що єдиної, універсальної методики аналізу надійності банку поки не існує.

Рейтингова оцінка може бути проведена рейтинговим агентством, яке має власну методику ранжирування банків. Крім того, банк може застосовувати власні методики аналізу діяльності для того, щоб визначити його положення серед інших банків, підвищити якість менеджменту, поліпшити вибір ділової стратегії розвитку.

Банківський рейтинг допомагає інвесторам вибрати надійний банк. Найбільш об'єктивну рейтингову оцінку комерційних банків дають організації, що здійснюють банківський нагляд і які мають на меті виявлення менш надійних і нестабільних банків з тим, щоб вжити заходи щодо підвищення їх ліквідності та платоспроможності.

Банки, які розробляють методику рейтингової оцінки – стабільно працюють та пропонують високоякісні послуги для клієнтів, створюють унікальні конкурентні переваги.

Ці конкурентні переваги не можуть копіюватися конкурентами, завдяки якості інтелектуального капіталу. Якість інтелектуального капіталу є актуальною, як для самих банків, так і для їх клієнтів.

Методики оцінки діяльності банків розрізняються кількістю аналізованих показників, методами побудови рейтингу та обчислень

показників [1,2]. Одна з найпопулярніших рейтингових методик визначення надійності комерційного банку – система CAMELSO, яку широко використовують наглядові органи багатьох країн світу.

Система CAMELSO – це система комплексної оцінки, за якою Національний банк України також визначає якість та ефективність роботи банків. Основною перевагою методики CAMELSO є комплексний характер оцінки діяльності кредитної організації.

Методика включає оцінку найважливіших компонентів стійкості комерційних банків: достатності капіталу, якості активів, прибутковості, ліквідності, чутливості до основних ринкових ризиків, здатність банку ефективно управляти операційним та інформаційним ризиком з метою недопущення/мінімізації фінансових втрат внаслідок реалізації ризиків [3].

Крім системи CAMELSO існує багато різних систем рейтингування, найвідомішими серед яких є системи, розроблені рейтинговими компаніями Fitch, Standard&Poor's, Moody's [3].

Таким чином, необхідно, вивчаючи зарубіжний досвід, розвивати нові методики по оцінці надійності банків з урахуванням кон'юнктури і особливостей державного фінансового ринку.

При формуванні рейтингу банків з метою отримання їх комплексної характеристики, необхідно використовувати системи, які побудовані на таких основних принципах: принцип системності та принцип оптимальності ступеня формалізованості опису об'єкта аналізу.

Список використаних джерел:

1. Новікова, Т. В. (2019). Сутність та стан рейтингового оцінювання банків в Україні, (3), 1-9. http://www.easterneurope-ebm.in.ua/journal/23_2019/95.pdf
2. Полозова, Т. В., Мусієнко, В. О., Зінченко, М. Е. (2019). Інтелектуальний капітал як джерело конкурентних переваг та критерій рейтингового оцінювання. *Науковий вісник Херсонського державного університету*, (34), 1-96. URL: <http://ej.journal.kspu.edu/index.php/ej/article/view/464/458>.
3. Сухіна, А. В., (2019). Проблеми рейтингування банків за системою CAMELSO, (12), 1-88. URL: http://archive.nbu.gov.ua/portal/SocGum/Ecoroz/2012_3/e123sys.pdf.

ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЕКОНОМІЧНОМУ МОДЕЛЮВАННІ

Бабак О.В.

Науковий керівник – ст. викладач Пересада О.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ЕК,
м. Харків, Україна

тел. +38(096) 276-28-59, e-mail: olena.babak@nure.ua

The development of modern technologies and the world economy necessitates the use of new technologies in economic processes. One of the areas of economics where the use of artificial intelligence can be introduced is economic modeling. Modeling is the reproduction or imitation of the behavior of any real existing system on a specially created by the rules of its counterpart or model. One of the ways to modernize economic modeling is to use artificial intelligence in its technologies.

Розвиток сучасних технологій та економіки в світі породжує потребу використання передових технологій в економічних процесах. Одним із сфер економіки, де можна впровадити використання штучного інтелекту, є економічне моделювання.

Моделювання – це відтворення або імітація поведінки будь-якої реально існуючої системи на спеціально побудованому за певними правилами її аналога або моделі.

В більш широкому сенсі моделювання – це особливий когнітивний процес, метод теоретично-практичного опосередкованого пізнання, в процесі якого суб'єкт замість безпосереднього об'єкта дослідження обирає чи створює схожий із ним допоміжний об'єкт-замінник, або так звану модель, досліджує її, після чого переносить на предмет вивчення здобуту інформацію.

В економіці моделювання – це виключно теоретичний процес, що вимагає глибокого розуміння проблеми, вміння правильно розрахувати та зафіксувати в моделі фактори, що відображають її економічну суть. Крім того, цей процес вимагає знання та навичок проводити математичний аналіз і вміти математично інтерпретувати залежності між показниками та факторами, що впливають на них. Тобто однією з умов розробки моделі є так званий принцип інформаційної достатності.

Одним із способів модернізації економічного моделювання є використання в його технологіях штучного інтелекту.

Штучний інтелект – це технології машинного навчання, роботи та розумне програмне забезпечення, що може діяти раціонально, тобто планувати, вибудовувати послідовність дій, приймати рішення, втілювати плани та навчатися.

З технічного боку штучний інтелект у контексті комп'ютерних мереж – це комп'ютерні пристрої та мережева система, що можуть точно розуміти вихідні дані, відбирати корисну інформацію з цих даних і використовувати їх потім для досягнення рішення заданої проблеми за допомогою гнучкого підходу та адаптованих рішень.

Штучний інтелект може покращити та полегшити економічне моделювання за рахунок того, що він може самостійно навчатися та знаходити критерії для моделювання. Він може сам знаходити похибки, аналізувати причинно-наслідкові зв'язки, виправляти їх та вчитися на їхньому прикладі.

Таким чином, штучний інтелект в економічному моделюванні – самостійна система дослідження, що здатна самотужки відбирати критерії моделювання, аналізувати результати, навчатися на своїх помилках та знаходити найкращі шляхи вирішення проблеми.

Однак штучний інтелект має низку проблем його використання в економічному моделюванні. Перш за все це низька захищеність даних від їх витоку. Наступною проблемою, що постає при використанні штучного інтелекту, є тиск на соціум з боку технологій. За прогнозами експертів через нові технології світова економіка зможе заощадити близько 50 трильйонів доларів. Але з іншого боку, це мільйони людей, що залишаться без робочих місць. Однак найбільшою проблемою систем штучного інтелекту залишається їх ненадійність та слабкі можливості узагальнення результатів.

Тобто в штучному інтелекті слабо розвинені дедуктивні та індуктивні системи. Ці проблеми на пряму пов'язані з недостатньою деталізацією умов майбутньої ситуації, с стосовно якої проводяться дослідження. Тому використання технологій штучного інтелекту дало позитивні результати у тих сферах, де параметри з самого початку були чітко задані. Однак можливість ефективного вирішення задач відсутня в умовах динамічності, що характерна для економічних систем.

Список використаних джерел:

1. Вітлінський, В. В. (2003). Моделювання економіки: Навч. посібник. К.: КНЕУ, 408 с.
2. Піжук, О. І. (2019). Штучний інтелект як один із ключових драйверів цифрової трансформації економіки. Економіка, управління та адміністрування, 3(89), 41-46. URL:[https://doi.org/10.26642/ema-2019-3\(89\)-41-46](https://doi.org/10.26642/ema-2019-3(89)-41-46).

УДК 338.28(477)

PROBLEMS AND PROSPECTS OF DIGITIZATION OF UKRAINE'S ECONOMY IN TERMS OF GLOBAL CHALLENGES

Babak O.

Supervisor – Professor Kolupaieva I.V.

Kharkiv National University of Radio Electronics, Department of Economic
Cybernetics and Management of Economic Security,
Kharkiv, Ukraine

tel. +38(096) 276-28-59, e-mail: olena.babak@nure.ua

The development of the modern world necessitates the transition to an information society based on the use of digital technologies in all spheres of human life and activity, or digitalization.

On the other hand, the global challenges and threats, for example, the COVID 19 pandemic or the global economic governance crisis, stimulate and spread the need for digital transformation of the economy.

The purpose of the research is scientific and theoretical substantiation of problems and prospects of digitalization of Ukraine's economy in the context of global challenges.

Digitalization is the introduction of digital technologies in all spheres of life. In a broad sense, it is the transition from biological and physical systems to cyber biological and cyber physical. For Ukraine, digitalization is a plan for economic development for the next 10 years.

According to The Global Knowledge Index, Ukraine is a strong competitor in terms of knowledge infrastructure. Our country ranks 61st out of 154 countries in The Global Knowledge Index for 2021 and 5th out of the 39 countries with high human development. Thus, Ukraine is a promising state.

However, in the IMD World Digital Competitiveness Ranking, that was developed by the IMD World Competitiveness Center, Ukraine ranks 54th out of 64. This is a very low rate. This is due to the fact that despite the high level of the knowledge index, Ukraine has a number of problems related to digitalization and such ones that hinder it.

All problems related to digitalization may be grouped into several groups: government-institutional, infrastructural, ecosystem.

The government-institutional problems include:

1) low level of involvement of government agencies in relation to implementation of the Concept of digital economy development and society of Ukraine;

2) low level of automation and digitalization of public services;

3) inconsistency of legislation and development strategies and programs with digital opportunities and challenges.

The infrastructural problems include:

1) low level of coverage by digital infrastructures;

- 2) lack of certain digital infrastructures;
- 3) digital gaps.

The ecosystem problems include:

- 1) low level of stimulation and encouragement of development of innovative economy;
- 2) immature investment capital market;
- 3) outdated education system and, consequently, lack of highly qualified staff.

To pay more attention for such issues, it is possible to intensify and accelerate the rate of digitization. Digitalization, in turn, can not only make life comfortable for the population, but also it has positive impact on the economy. Digital integration can enable:

- 1) to create from 10% to 65% of additional GDP per year;
- 2) to create 700 thousand new jobs;
- 3) to increase budget revenues by \$ 240 billion in 10 years USA.

To sum up, for Ukraine, digitalization is one of the most promising development strategy that will bring the country's economy to the growth and will ensure effective integration of Ukraine into the European community.

References:

1. Шевчук І.Б., Депутат Б.Я., Тарасенко О.Є. (2019). Цифровізація та її вплив на економіку України: переваги, виклики, загрози й ризики. *Причорноморські економічні студії*. №47 (частина 2). С. 173-177. URL: <https://doi.org/10.32843/bses.47-66>.
2. Гражевська Н. І., Чигиринський А. М. (2021). Цифрова трансформація економіки в умовах посилення глобальних ризиків і загроз. *Економіка та держава*. №8. С. 3-57. URL: http://www.economy.in.ua/pdf/8_2021/11.pdf.
3. Global Knowledge Index. Country profiles. Ukraine. URL: <https://www.knowledge4all.com/country-profile?CountryId=1112>.
4. Digital Competitiveness Ranking. Ukraine. URL: <https://worldcompetitiveness.imd.org/countryprofile/UA/digital>.

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗНИКІВ ЕКОНОМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Закін М.О.

Науковий керівник – к.е.н., доц. Мурзабулатова О.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ЕК,
м. Харків, Україна

тел. +38(057) 702-14-90, e-mail: mykhailo.zakin@nure.ua

Ensuring the economic viability involves their economic independence, which is made manifest above all in control of the effective use of their resources and possibilities of to the fullest use of the competitive advantages of the company. At the level of economic viability influence three subsystems stability – internal, external and «acquired». Each of them is a complex system that has its own parametric estimation. Only an integrated set of actions of all these factors ensure the integrity and unity of the economic aggregate and individual reproduction.

Економічна стійкість одна із найважливіших показників підприємств, вона відображає рівень їх розвитку та можливість подальшого функціонування на ринку особливо з урахуванням існуючий фінансової кризи. На даний момент управління економічної стійкістю одне із найважливіших напрямів менеджменту підприємства. У науковій літературі існують різноманітні підходи до визначення сутності економічної стійкості підприємства та її видів. В загальному сенсі економічна стійкість – це стан економічної системи, що розвивається, за якого всі її елементи знаходяться у рівновазі. Доцільно класифікувати економічну стійкість за однорідними ознаками, що забезпечить точніше визначити сутність та критерії оцінки цієї категорії.

Проведений авторами аналіз показав, що часте уявлення про економічну стійкість обмежується фінансовим аспектом визначення показників. На наш погляд, детальне уявлення економічної стійкості підприємства можливе, якщо класифікація цій категорії заснована на видовому розрізі класифікації.

Класифікація видів стійкості підприємства за однорідними ознаками може включати такі напрями угруповання:

за факторами впливу:

- зовнішня;
- внутрішня;
- -загальна;

за типом:

- абсолютно стійкий стан;
- стійкий стан;
- нестійкий;

- -абсолютний нестійкий стан;
за періодом здійснення:
- короткострокова;
- середньострокова;
- довгострокова;
по можливості регулювання:
- регульована;
- нерегульована;
по сфері застосування:
- -фінансова,
- -техніко-технологічна,
- -кадрова, екологічна;
- -ринкова, управлінська,
- -нормативно-правова.

Запропонована класифікація підтверджує багатоаспектність цієї категорії, але, можливо, не є вичерпною. При вирішенні завдання управління економічною стійкістю підприємства необхідно мати кількісні характеристики тих показників які до неї входять. Для цього з усіх видів стійкості ми виділяємо ті, які, на наш погляд, найбільшою мірою піддаються управлінським впливам, що оцінюються кількісними показниками. У структурі економічної стійкості вважаємо за доцільне виділити такі види, що стосуються різних аспектів господарської діяльності: фінансова, управлінська, маркетингова, комерційна, техніко-технологічна, кадрова та нормативно-правова стійкість.

Список використаних джерел:

1. Аранчій, В.І., Удовиченко, М.О. (2009). Інтегральні підходи до оцінювання економічної стійкості аграрних підприємств. Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. Полтава: ПДАА. 2012. Спецвипуск. 10-12.
2. Березін, О.В. Березіна, Л.М., Бутенко, Н.В. Економіка підприємства: навчальний посібник. К.: Знання, 390 с.
3. Вініченко, І.І. (2013). Конкурентоспроможність аграрних підприємств: стан і перспективи. Агросвіт. № 21. 10-13.
4. Гончаров, В.М. Навроцький, А.А., Коломійцев, О.А. (2006). Інвестиційні ресурси та їх економічне регулювання: монографія. Донецьк: СПД Купріянов В.С. 204 с.
5. Корецький, М.Х. (2005). Формування конкурентоспроможності підприємств у ринкових умовах. Держава та регіони (серія: економіка та підприємництво). № 1. 98-102.

УДК: 338.2:004.056]:005.584.1

ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА РЕГІОНУ ЯК СКЛАДОВА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Литвинова А.В.

Науковий керівник – д.е.н., проф. Соколова Л.В.

Харківський національний університете радіоелектроніки, каф. ЕК,
м. Харків, Україна

тел. +38(095) 601-71-40, e-mail: anita.lytvynova@nure.ua

The problem of Ukraine's economic security for many years remains extremely important, especially in terms of ensuring sustainable and balanced development of the country in the long run. Nevertheless, ensuring the interests of the country is based on sustainable development of the regions, when the implementation of goals and objectives in the field of regional policy reflects the formation of the system of targeted action on threats at the regional level. It is necessary to take into account regional differences in the level of economic security, determined by uneven social development, features of economic development and location of productive forces, the degree of dynamism of innovation, quality of human potential, investment climate and other factors.

Економіка є основним видом діяльності суспільства, держави й особистості, тому найбільш важливою складовою національної безпеки країни є економічна безпека. На сьогодні національній економічній безпеці загрожує невирішеність наступних проблем [1]:

– залежність внутрішнього ринку від зовнішньоекономічної кон'юнктури, недостатня ефективність роботи щодо його захисту від несумлінної конкуренції з боку українських монополістів та імпортерів, а також стосовно боротьби з контрабандою;

– недостатня ефективність використання матеріальних ресурсів, переважання в структурі промисловості галузей з невеликою часткою доданої вартості, низький технологічний рівень вітчизняної економіки країни;

– наявні валютні ризики, неефективне використання коштів Державного і місцевих бюджетів;

– недосконалість законодавства для прискорення розвитку національної економіки на інноваційних засадах, відносно високий рівень тіньової економіки, відсутність достатніх стимулів для легалізації доходів населення та зменшення тіньової зайнятості;

– надмірний вплив іноземного капіталу на розвиток окремих стратегічно важливих галузей національної економіки, небезпечне для економічної незалежності України зростання частки іноземного капіталу в цих галузях.

Вирішення означених проблем потребує проведення відповідних дієвих заходів на рівні регіонів як основних елементів забезпечення національної економічної безпеки країни.

На стан економічної безпеки регіону впливають багато факторів із різнополярними векторами дії, тобто вони перешкоджають або сприяють забезпеченню безпеки [2]. Проте неправильне або несвоєчасне регулювання дії чинників безпеки може викликати зміну їх станів, внаслідок чого вони набувають дестабілізуючу властивість із високим ступенем невизначеності, що розглядається як загроза економічній безпеці. Отже, необхідність управління економічною безпекою обумовлена потребою недопущення переростання чинників у загрозу безпеки, запобігання кризовим ситуаціям, гарантія стабільного рівня об'єкту безпеки, мінімізації можливих економічних збитків. Забезпечення економічної безпеки повинно передбачати: класифікацію дестабілізуючих чинників безпеки і контроль над ними; ідентифікацію загрози внаслідок втрати контролю над чинником; розробка та виконання заходів щодо подолання загроз [3].

Отже, в усьому різноманітті проблем національної економічної безпеки країни чітко визначається регіональний аспект. Тому система економічної безпеки регіону повинна бути орієнтована на забезпечення економічної незалежності, стабільності і стійкості, здатності до саморозвитку і прогресу. Взаємодія регіональних органів управління та господарюючих суб'єктів повинна будуватися на основі застосування сукупності економічних регуляторів господарської діяльності, пов'язаних із економічними інтересами суб'єктів господарювання регіону. Політика при використанні різних регуляторів має спиратись на достовірну й об'єктивну оцінку соціально-економічної значущості та фінансово-економічного стану суб'єктів господарювання регіону, що дозволить приймати відносно них ефективні управлінські рішення.

Список використаних джерел:

1. Указ Президента України. (2015, 26 травня). Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 8 червня 2012 р. «Про нову редакцію Стратегії національної безпеки України». URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/389/2012>.

2. Гук, Н.А. (2009). Теоретичні підходи до управління економічною безпекою регіонів. Науковий вісник НЛТУ України, 4, 278–282. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoretichni-pidhodi-do-upravlinnya-ekonomichnoyu-bezpekoyu-regioniv>.

3. Криленко, В.І. (2013). Роль держави у забезпеченні економічної безпеки. Економічний аналіз, 13, 8-13. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecan_2013_13_3.

УДК 338.2:34(477)

АНТИМОНОПОЛЬНА ПОЛІТИКА В УКРАЇНІ

Лук'янець М.Є.

Науковий керівник – к.е.н., доц. Довгопол Н.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ЕК,

м. Харків. Україна

тел. +38(057) 702-14-90, e-mail: mariia.lukianets1@nure.ua

The world today cannot be imagined without markets, and markets, in turn, cannot be imagined without competition. However, markets and thus competition are not the same.

The construction of any rule of law and its harmonious development depend on the ability to organize the protection of its economic interests. The formation of market relations in Ukraine necessitates reforming the legislation on protection of economic competition, which in modern conditions should be one of the main mechanisms for ensuring the success of market transformation in the economy and achieving the goals and objectives of modern competition policy.

Побудова будь-якої правової держави та її гармонійний розвиток залежать від уміння організувати захист її економічних інтересів. Становлення в Україні ринкових відносин зумовлює необхідність реформування законодавства про захист економічної конкуренції, яке в сучасних умовах має бути одним з найголовніших механізмів забезпечення успіху ринкової трансформації в економіці держави та реалізації цілей і завдань сучасної конкурентної політики.

Антимонopolьна політика є одним з найважливіших компонентів економічної політики держави. Вона визначає, з одного боку, соціальне становище громадян у державі, з іншого — рівень економічного розвитку країни, ступінь конкурентності ринку.

В умовах ринкової трансформації економіки України питання захисту конкуренції, недопущення зловживання ринковою владою монополістичними структурами є особливо актуальним. Створення конкурентного середовища, захист законних інтересів підприємців і споживачів, регулювання діяльності монополій сприяють формуванню цивілізованих ринкових відносин, підвищенню ефективності функціонування національної економіки і є однією зі складових антимонopolьної діяльності держави.

У ході ринкових перетворень в Україні було ліквідовано більшість монopolьних структур. Поглиблену структурну демонополізацію було проведено в багатьох галузях вітчизняної економіки.

Сьогодні в Україні створено цілісну систему правових та організаційних механізмів антимонopolьної діяльності, яка відповідає сучасним нормам ЄС і загальносвітовим тенденціям.

Світові монополні процеси змусили державу посилити регулюючі засади в економіці. Спеціальна антимонопольна політика та антимонопольне законодавство дали змогу поставити під контроль процеси монополізації, зберегти та посилити конкуренцію.

Антимонопольна (конкурентна) політика держави є ключовим елементом підвищення конкурентоспроможності національних підприємств у всіх галузях економіки. Саме умови взаємодії суб'єктів господарювання та їх відносні розміри в сучасній ринковій економіці визначають схильність до інвестицій та інновацій. Отже, антимонопольна політика прямо впливає на соціально-економічний розвиток країни: обсяги виробництва; продуктивність праці; ціни, прибуток підприємств та їх податкові відрахування; обсяги інвестицій; темпи економічного зростання; конкурентоспроможність суб'єктів господарювання на глобальних ринках.

Антимонопольна політика є системою законів, з одного боку, що забороняють певні види здійснення підприємницької діяльності, які стримують конкуренцію, з іншого — системою законів, що обмежують діяльність таких існуючих ринкових структур, як монополії та олігополії, які можуть стримувати торгівлю і зловживати своєю ринковою владою.

Отже, антимонопольне законодавство в Україні визначає правові основи обмеження монополізму, недопущення недобросовісної конкуренції у підприємницькій діяльності та здійснення державного контролю за його дотриманням.

Список використаних джерел:

1. Базилінська, О.Я., Мініна, О.В. (2011) Мікроекономіка. Навчальний посібник (2-ге вид.), «Центр навчальної літератури», 352 с.
2. Гречко, А. (2012). Об'єктивна необхідність реформування природних монополій в Україні (на прикладі системи залізничного транспорту), Економіст. 55-58.
3. Гронтковська Г.Е. Косік А. Ф. (2010). Макроекономіка. Навчальний посібник. Мін-во освіти і науки України 672 с.
4. Карбовник, Л.П. (2010). «Проблеми державного регулювання природних монополій в Україні», «Держава та регіони» № 7. 31-37.
5. Кучерявенко, І. А. (2011). Макроекономіка. Практикум. 239 с.

УДК 330.342(410)

НЕОКЛАСИЧНІ ТЕОРІЇ ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ

Ніконова Г.С.

Науковий керівник – ст. викладач Пересада О.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ЕК,

м. Харків, Україна

тел. +38(096) 004-07-87, e-mail: hanna.nikonova@nure.ua

The topic is relevant and important, especially interesting for those who study economic theory and history. The paper discusses neoclassical theories of economic growth, characteristics of theories, and describes a model of Robert Solo's theory. The study of these theories is useful for countries that have embarked on the path of economic growth.

Неокласична теорія економічного зростання - особливий напрямок мікроаналізу. Він виходить зі старої класичної концепції трьох факторів виробництва, згідно з якою праця, земля та капітал є самостійними творцями вартості, тому власник кожного з факторів отримує частину створеного продукту у вигляді доходу (заробітної плати, ренти та прибутку) залежно від продуктивності кожного з факторів.

Основними характеристиками неокласичних моделей економічного зростання є:

- припущення про функціонування економіки в умовах досконалої конкуренції, що забезпечує гнучку систему цін і рівність цін факторів виробництва їх граничної продуктивності;

- відсутність функції сукупного попиту, оскільки гнучка система цін постійно прирівнює обсяг сукупного попиту до обсягу сукупної пропозиції;

- відсутність функції інвестицій;

Неокласична теорія економічного зростання Р. Солоу – неокласична модель економічного зростання, яка була розроблена в 50-60-х рр. Модель побудована на неокласичній передумові панування досконалої конкуренції на ринках факторів виробництва, що забезпечує повну зайнятість ресурсів.

Р. Солоу виходить з того, що необхідною умовою є рівність сукупного попиту і сукупної пропозиції. При цьому сукупна пропозиція в його моделі визначається на підставі виробничої функції Кобба-Дугласа, що виражає відношення функціональної залежності між обсягом виробництва, з одного боку, і використовуваними факторами і їх взаємної комбінацією - з іншого. «Золоте правило» Р.Солоу полягає в тому, що при визначенні норми заощаджень критерієм повинна бути максимізація добробуту суспільства, тобто якнайбільше споживання

В історії неокласичної економічної теорії чітко виділяються три періоди:

1. «Стара» неокласика (1890-1930-ті).
2. «Опозиційна» неокласика (1930-1960-ті).
3. Сучасна неокласика (з 1970-х до наших днів).

Економічне зростання – довгострокова тенденція збільшення реального обсягу випуску, відповідного стану повної зайнятості. Своє вираження економічний ріст знаходить у збільшенні потенційного ВВП, зростанні економічної могутності країни та зростання добробуту населення.

Процес економічного зростання супроводжується кількісними та якісними змінами в економіці і суспільстві. Для країн, що встали на шлях економічного зростання, характерне передусім зниження частки сільськогосподарського сектора в загальному обсязі випуску національного продукту і зайнятості, а також значне прискорення цього процесу у порівнянні з минулими періодами.

Список використаних джерел:

1. Петруня, Ю. Є., Тарасевич, В. М. (2013). Історія економічних вчень. Центр учбової літератури.
2. Тарасевич, П.І., Гребенников, А.І., & Леусский, А.І. (2006). Макроекономіка. Вища освіта.

УДК 658.8

МЕТОДИ ОЦІНКИ ВАРТОСТІ БРЕНДУ ПІДПРИЄМСТВА

Галанов О.Р.

Науковий керівник – д.е.н., проф. Соколова Л.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ЕК,

м. Харків, Україна

тел. +38(099) 797-79-97, e-mail: oleksandr.halanov@nure.ua

Currently, with increasing competition in the markets the brand is used as an intellectual asset, investments. A brand is an intangible asset of an enterprise. Its value lies in consumer awareness and their positive associations. An urgent problem is the correct assessment of the value of the brand. Today, there are more than forty valuation methods. They are divided into five groups. It is important to choose the right method of estimating the value of the brand. This will increase the enterprise's profits.

У сучасних умовах Євроінтеграції економіки України, активного розвитку підприємництва, інноваційної спрямованості представників промислового сектору для підвищення ефективності управління діяльністю вітчизняних промислових підприємств актуалізується проблема необхідності оцінки вартості бренду. Бренд – це нематеріальний актив, цінність якого полягає в пізнаванні його споживачами і позитивних асоціаціях, пов'язаних з ним [1]. Причини необхідності оцінки вартості бренду полягають у тому, що бренд став використовуватися як інтелектуальний актив, юридичний об'єкт, інвестиції, інструмент зростання прибутку підприємства [2].

Для сучасного ринку характерним є конкуренція між торговими марками, товарними знаками та рекламними образами за місце у свідомості споживачів. Наявність бренду відкриває для підприємства-товаровиробника великі можливості: бути конкурентоспроможним за рахунок підтримки запланованого обсягу продажів на конкретному ринку; забезпечувати збільшення прибутковості в результаті розширення асортименту товарів та знань про їх загальні та унікальні якості; встановлювати вищу ціну брендового товару, оскільки успішний бренд підтверджує його високу якість; зменшувати витрати на просування нової марки товару; враховувати запити споживачів у рекламних кампаніях; забезпечувати збільшення ринкової вартості брендового капіталу підприємства, тобто вартості додаткових грошових потоків, які формуються за рахунок обізнаності та довіри потенційних споживачів [3]. Науково обґрунтоване оцінювання вартості бренду дає можливість ТОП-менеджерам промислових підприємств приймати правильні рішення стратегічного характеру.

Як зазначено у науковій праці [4], існує близько 40 різних підходів до аналізу та оцінки бренда. При цьому крім офіційних методик, які

розроблено науковцями, деякі компанії самі розробляють власні методики оцінки вартості власних брендів. Таким чином можна вважати, що вибір методу оцінки бренду є актуальним питанням сьогодення.

На основі проведеного критичного аналізу існуючих методичних підходів до оцінки вартості бренду у роботі [4] було запропоновано перелік методів оцінки бренду, які було об'єднано у п'ять груп в залежності від підходу до оцінювання. 1. За ринковим підходом виділяють такі види методів оцінки: зіставлення брендового і небрендового товарів та обсягів їх продажу; визначення різниці ринкової ціни фірми і ціни її матеріальних активів; на основі даних про купівлю та продаж брендів (метод прямого порівняльного аналізу продажів); мультиплікативний; ранжування бренду (метод рейтингу бренду); бальна оцінка. 2. Відповідно до витратного підходу виділяють такі види методів оцінки вартості бренду, як: за фактичними витратами за минулий період; сумарних витрат на розвиток бренду; визначення первісних витрат; розрахунку витрат на заміщення бренду; вартість відтворення (оцінка за вартістю заміни); рекламні розцінки. 3. За дохідним підходом виділяють такі види методів оцінки бренду: звільнення від роялті; дисконтування майбутніх грошових потоків; сумарна дисконтована додана вартість; оцінка за майбутніми доходами; капіталізація вартості бренду; залишкова вартість; розрахунок ділової репутації. 4. Комбінований підхід об'єднує певну сукупність методів, моделей, методик, а саме: методика Аакера; модель марочного резонансу; моделі Д. Керіна, Г. Сетурамана, Б. Ослона, Д. Фертама; методи Чернозуба, багатокритеріальної оцінки марочного капіталу Д. Паркера. 5. До методів, розроблених зарубіжними компаніями, віднесено такі: оцінка вартості бренду компаній Interbrand, Brand Finance, V-RATIO, AC Nielsen та ін.

Застосування маркетингових технологій брендингу на вітчизняних промислових підприємствах має за мету створення системи цінностей відносно бренду на основі обраного методу оцінки вартості бренду.

Список використаних джерел:

1. Струтинська, І.В. (2015). Бренд-менеджмент: теорія і практика. Прінт-офіс.
2. Оцінка вартості бізнесу (2022, 25 січня). <http://pareto.kiev.ua> › Консалтингова компанія.
3. Соколова, Л.В., & Шалепа, А. С. (2015). Науково-методичний підхід щодо оцінки конкурентоспроможності бренду підприємства. Соціально-економічний розвиток України: проблеми та перспективи : кол. монографія / За ред. О. В. Манойленко. НТУ «ХП». 171-176.
4. Зборовська, О.М., & Зборовський, Р.В. (2018). Класифікація методичних підходів до оцінки бренду. Причорноморські економічні студії.

ВИКОРИСТАННЯ БЛОКЧЕЙН У ФІНАНСОВІЙ СФЕРІ

Бузецька К.І.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Мусієнко В.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ЕК,

м. Харків, Україна

тел. +38(096) 079-18-35, e-mail: kateryna.buzetska@nure.ua

This work is devoted to the use of blockchain in the financial sector. The purpose of this work is to study the types of blockchains and the variety of their program code. The history of the appearance is described. The directions of development of blockchain technology in the modern financial sphere were considered. The concept of blockchait and its purpose are analyzed.

Blockchain (Блокчейн або блоковий ланцюг) – це термін з області комп'ютерних наук, що визначає, як в системі виконуються структурування і обмін даними.

Концепція технології Блокчейн представлена у вигляді документа в 2008 році, а в 2009 була реалізована як вільне програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом. Першим автором вважається анонімний програміст з ім'ям «Сатоши Накомото».

У підсумку вийшло створити приголомшливу однорангову систему платежів, для перекладу та обміну токенами (токен – електронна валюта) безпосередньо, без різних посередників, які повинні були контролювати транзакцію. Як «посередник» виступає сама мережа Блокчейн, яка перевіряє кожну транзакцію для отримання гарантій про відсутність обману системи [2].

Метою проекту завжди було забезпечити довіру суспільства до цифрових документів. Блокчейн виявився саме таким.

Експерти вважають, що незважаючи на свою перспективність і популярність, блокчейн ще знають далеко не всі гравці фінансового сектора.

Ланцюг Блокчейн призначен для управління потоком даних у середині мережі. Це дозволяє уникнути централізованого контролю, забезпечуючи при цьому збереження цілісності даних.

Типи блокчейн-ланцюгів:

– Public Blockchains (Публічний блокчейн-ланцюг). Приклад – блокчейн Bitcoin (біткойн), який представляє собою велику розподілену мережу, в якій є свій токен. Приєднатися може хто завгодно. Такий блокчейн має відкритий код, який підтримується його спільнотою.

– Permissioned Blockchains (Ексклюзивний блокчейн-ланцюг). Приклад – блокчейн Ripple (Ріплі), так само представляє собою розподілену систему, в якій є свій токен. Основа їх програмного коду може бути, як відкритої, так і закритої.

– Private Blockchains (Приватний блокчейн-ланцюг). Відносно великий блокчейн, і не припускають використання токена. Коло користувачів обмежене і фіксоване, всі транзакції відстежуються і контролюються центральним органом [2].

Через використання криптографії у всіх трьох типах блокчейна, всі маніпуляції з активами (коштами), користувач може виконувати абсолютно безпечним способом.

З дослідження консорціуму R3CEV, який фінансується найбільшими банками в світі (Goldman Sachs, McKinsey Consulting і тд.), були підведені підсумки, які виділяють основні напрямки розвитку технології Блокчейн:

– інфраструктура для транскордонних операцій Блокчейн може дозволити фінансовим установам зв'язуватися на пряму, уникаючи банки, тим самим збільшивши швидкість і безпеку;

– торгівля. З використанням технології Блокчейн можна знизити час, відведений на виконання, розрахунок транзакції і ризик при здійсненні угоди;

– смарт контракт. Smart-contracts надають можливість безпечно обмінюватися криптовалютами, грошима, цінними паперами, а також іншими товарами і послугами безпосередньо між учасниками угоди, без участі посередників;

– захист авторських прав. Блокчейн має функції універсального сховища з основною метою перевірки цифрових об'єктів з використанням глобального публічного реєстру, він може забезпечити сертифікацію всіх типів документів, реєстрацію, зберігання, нотаріальне завірення і т. д. Функціонально, він найчастіше реалізується, як можливість використовувати криптографічні хеш-кодування, як постійний і загальнодоступний спосіб запису і зберігання інформації. Ця інформація завжди може бути отримана за допомогою пошукових систем і індексів;

– бухгалтерський облік. Блокчейн є автономною системою запису, за допомогою якої можна відстежити і переглянути всю історію скоєних транзакцій і руху фінансів за певний проміжок часу.

Підбивши підсумки вищесказаного, на мій погляд, маючи необмежений потенціал і безліч переваг, впровадження технології відбувається поступово, що дає можливість користувачам звикнути до змін у вже встановленої їм системі.

Список використаних джерел:

1. Мелані Свон. (2017) Блокчейн: Схема нової економіки. 59 с.
2. НОУ «ИНТУИТ». (25.09.21). Введення в криптовалюта і блокчейн. <https://www.intuit.ru/studies/courses/3443/685/info>.

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПРОЄКТУ

Литвинова А.В.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Мусієнко В.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ЕК,
м. Харків, Україна

тел. +38(057) 702-140-90, e-mail: anita.lytvynova@nure.ua

In the real investment management system, the evaluation of the effectiveness of investment projects is one of the most important stages [2]. The terms of return of the invested capital, options of its alternative use, additional flow of profit of the enterprise in the next period depend on how objectively and comprehensively this estimation was carried out. This objectivity and comprehensiveness of the evaluation of the effectiveness of investment projects is largely determined by the use of modern methods of its implementation. The following evaluation criteria may provide an opportunity to quickly obtain an initial assessment of the cost-effectiveness of investing in a project.

В умовах трансформації ринкової економіки України проблема оцінки ефективності інвестиційних проєктів з урахуванням ризиків набуває особливої актуальності. Сутність та принципи управління інвестиційними ризиками висвітлено в наукових працях таких вітчизняних економістів, як А.В. Савчук, А.П. Дука, В.Г. Федоренко, А.А. Пересада, З.В. Гуцайлюк, І.О. Бланк. Окремі питання щодо оцінки впливу чинників ризику на стан інвестиційного проєкту досліджували також західні вчені: Г. Бірман, Дж. Доунс, Р.Н. Холт, М. Бромвіч, Дж. Еліот Гудман [1-2].

Оцінка ефективності інвестиційних проєктів здійснюється із використанням чотирьох основних показників: чистої приведеної вартості (NPV) – характеризує загальний абсолютний результат інвестиційної діяльності, її кінцевий ефект; індексу прибутковості (IP) – характеризує відсоткове покриття інвестиційних витрат потоком доходів; внутрішньої норми рентабельності (IRR) – це розрахункова ставка відсотків, за якої капіталізація регулярно одержуваного доходу дає суму, що дорівнює інвестиціям і, таким чином, інвестиції окупаються, тобто, показує верхню межу припустимого рівня дисконтної ставки, перевищення якої робить проєкт збитковим; термін окупності інвестицій – показує кількість часу, необхідне для покриття витрат на той чи інший проєкт, або для повернення коштів, вкладених підприємством за рахунок коштів, одержаних в результаті основної діяльності по даному проєкту.

Слід зазначити, що наведені критерії є універсальними, оскільки можуть застосовуватися для оцінки різних видів ефективності інвестиційних проєктів [3]:

- комерційної ефективності, яка визначається шляхом порівняння ефекту (фінансових результатів) від реалізації проекту та витрат на його розробку (впровадження, підтримку);

- бюджетної, яка визначається за різними рівнями бюджету (державним, регіональним, місцевим), і враховує фінансові наслідки впровадження проекту для кожного з них;

- соціальної ефективності, яка визначається з урахуванням інтересів як національного господарства у цілому, так і окремих регіонів і галузей, конкретних організацій і підприємств, що задіяні у реалізації проекту;

- екологічної ефективності, яка є результатом взаємодії інвестиційного проекту з навколишнім середовищем, і передбачає визначення цільових та планових екологічних показників та контроль над їх рівнем.

Отже, запропоновані критерії оцінки можуть надати можливість швидко отримати первинну оцінку економічної ефективності інвестицій у проект, що приведе до підвищення ефективності управління інвестиційною діяльністю підприємства. Крім економічного ефекту, при реалізації інвестиційного проекту може досягатися певний соціальний та екологічний ефект. Тому наступним кроком аналізу ефективності інвестиційного проекту має бути оцінювання саме за цими критеріями. Також у цей час необхідно розвивати програмні продукти з урахуванням наведених постановок задач, міжнародної практики оцінки грошових потоків, вибору ставок дисконтування залежно від поставленого завдання.

Список використаних джерел:

1. Сафронов, С.О., Караван, Н.А. (2013). Порівняльний аналіз критеріїв оцінки ефективності інвестиційних проектів. Інвестиції: практика та досвід, 13, 36-39.

2. Мамотенко, Д.Ю. (2008). Оцінка ефективності інвестиційних проектів. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Проблеми економіки та управління, 628, 209-216.

3. Гулик, Т.В., Горб, Є.Ю. (2020). Методи оцінки ефективності інвестиційних проектів з урахуванням ризиків в умовах невизначеності. Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Економіка і управління, 19, 99-105.

USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN ECONOMIC PROCESSES

Polozov M.O.

Scientific supervisor – Doctor of Economic Sciences, professor Kolupaieva I.V.
Kharkiv National University of Radio Electronics
(61166, Nauky Ave. 14, Kharkiv, Department of Information Control Systems,
tel. (093) 319-95-81),
e-mail: mykhailo.polozov@nure.ua

The definition of the concept of «information technology» in the work is determined. Some steps to begin the process of preparation for mediation are given. Several technologies for improving the efficiency of economic activity of the enterprise are considered.

Information technology is a system of methods, processes and methods of using computer technology and communication systems to create, collect, transmit, search, process and disseminate information in order to effectively organize the activities of people [1].

Since information technology extends to all human activities, it is worth considering information technology as a tool that ensures the progressive functioning of the economy of the country and its regions as a whole [2].

This issue has been studied in the works of many authors, including Tomashevsky O.M., Tsegelyk G.G., Wind M.B., Duduk V.I., Krivoruchek Ya.Yu., Shevchuk I.B., Vaskov O.M. et al [2-4].

For the application of information technology in the regional economy, the first steps must be taken into account:

- improving the information support of regional management;
- transition to electronic forms of document flow between enterprises;
- control and management of socio-economic processes in the region.

It should be noted that information is one of the most valuable resources of society, so information technology is a means of organizing work on the processing and research of information processes at the global level.

The use of IT significantly changes the system of relations between economic entities. For example, CRM and SCM technologies are used in the field of partner and customer relationship management. They are focused on: increasing sales, reducing costs, increasing the loyalty of customers and contractors, improving the quality of service. In general, these software products increase the competitiveness of enterprise products [3].

Concerning improving the efficiency of economic activity of the enterprise, the following information technologies are usually used:

– Business Process Reengineering (BPR) is the most radical of the four approaches to improving business processes. It is also often referred to as process innovation, as its success is largely based on the innovation and

creativity of the team to improve the process. This approach provides a new perspective on the goals of the process and completely ignores the existing process and structure of the organization.

– Enterprise Resource Planning (ERP) – a corporate information system designed to automate accounting and management. Usually ERP-systems are built on a modular basis and to some extent cover all key processes of the company.

Such products help coordinate innovation, minimize risks, increase scalability and flexibility, reduce costs, increase the economic security of the enterprise.

The use of information technology depends on the specifics of the object. If it is necessary to automate an additional area of economic information process using appropriate information technology, the user must describe the problem, determine which documents are used and what their structure, build and describe the algorithm (technology) for converting input to output, which must perform calculations, ie determine the information support of the problem), choose software and methods of information processing, to establish the solution of the problem on a personal computer [4].

As a result of research, we can conclude that the use of information technology in economic processes will form a realistic assessment of the capabilities of the enterprise in order to develop a strategy for implementing specific information technologies and increase its competitiveness in the market.

References:

1. Інформаційні технології. Вікіпедія. Вільна енциклопедія. <http://uk.wikipedia.org>
2. Томашевський, О. М., Цегелик, Г. Г., Вітер, М. Б., & Дудук, В. І. (2012). Інформаційні технології та моделювання бізнес-процесів, 296.
3. Криворучек, Я.Ю. (2020). Роль інформаційних технологій в економіці та бізнесі. Міжнародна науково-практична конференція студентів і молодих учених, 106-108.
4. Шевчук, І.Б.,& Васьків, О.М. (2013). Теоретичні аспекти розвитку і застосування інформаційних технологій в економіці та управлінні: мезо- та мікрорівень, 111-125.

УДК 338.24:004.056
338.2:004.056

**УПРАВЛІННЯ
ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНОЮ
БЕЗПЕКОЮ**

УДК 005.8

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ДО КЛАСИФІКАЦІЇ РИЗИКІВ В ПРОЕКТАХ

Литвинова А.В.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Стороженко О.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ЕК,
м. Харків, Україна

тел. +38(095) 601-71-40, e-mail: anita.lytvynova@nure.ua

The large number and different nature of risky situations that may arise during any project, leads to the need to describe each source of uncertainty by its type of risk. Different views of project participants on risks and different levels of detail lead to use almost unlimited quantities types of risk. In order to effectively manage risk projects at the stage of their qualitative analysis, it is advisable to classify risks on various grounds. Risk classification allows you to clearly structure the future problems in the project and affects the analysis of risk situations and the choice of risk management methods.

Різноманіття ризиків у проектах і необхідність вибору ефективного методу управління ними вимагає адекватної науково-обґрунтованої класифікації ризиків.

Класифікація ризиків призначена для:

- під час виявлення ризиків процес класифікації стимулює бачення проектною командою всього різноманіття ризиків, що виникають на різних стадіях проекту;
- проведення мозкового штурму в процесі класифікації ризиків полегшує одночасну роботу з великою кількістю ризиків, надаючи відповідний спосіб групування схожих ризиків;
- класифікація ризиків може бути використана у проектній команді або організації в цілому для моніторингу і звітності про стан ризиків;
- класифікація ризиків необхідна для складання баз знань про ризики на рівні проекту, програми, портфеля проектів, всього підприємства, оскільки вони надають інструментарій категоризації всієї нової інформації і зручного пошуку існуючих знань [1].

Складність класифікації ризиків пояснюється їх багатогранністю, появою нових видів ризиків разом з підвищенням складності проектів в зв'язку з динамічним розвитком економічних процесів. Існують деякі принципи класифікації ризиків: класифікація ризиків повинна відповідати конкретним цілям; класифікація повинна проводитись з позицій системного підходу (при визначення ризиків їх необхідно розглядати як множину взаємопов'язаних елементів); кожний етап проекту може супроводжуватись різними ризиками; ні одна запропонована класифікація ризиків не є жорсткою [2].

Проаналізувавши різні підходи щодо класифікації ризиків в проектах [3], пропонується перелік ознак, за якими можна віднести кожний ризик в проекті до тієї чи іншої групи:

- по відношенню до проекту (внутрішні та зовнішні);
- за ступенем визначеності (передбачені та непередбачені);
- за джерелом виникнення (організаційні, управлінські, проектні, технічні, технологічні, виробничі, операційні тощо);
- за видами втрат (фінансові, матеріальні, технічні, людські, майнові, часові);
- за періодом дії (постійні та тимчасові);
- за учасниками проекту (ризик замовника, інвестора, підрядника, постачальника тощо);
- за періодичністю ризикованих подій (разові, циклічні, систематичні, специфічні);
- за природою виникнення (об’єктивні та суб’єктивні);
- за рівнем ризику (мінімальні, низькі, середні, великі та максимальні);
- за імовірністю виникнення;
- за величиною втрат (припустимі, критичні, катастрофічні);
- в залежності від фази життєвого циклу, на якій виникають ризики;
- за масштабами (локальні, галузеві, регіональні, національні, міжнародні, глобальні);
- за можливістю страхування (страхові та нестрахові);
- за змістом (ризик портфеля проектів, ризик програми проектів, ризик окремого проекту, ризик конкретної задачі проекту);
- за причиною виникнення (невизначеність майбутнього, непередбачуваність поведінки учасників проекту, недостатня/недостовірна інформація);
- за можливими наслідками (що призводять до економічних втрат, до страченої вигоди, до додаткового прибутку).

Отже, запропонована класифікація ризиків за цими ознаками може бути використана для визначення та групування ризиків на будь-якому рівні деталізації: для ризиків всієї організації, для ризиків конкретного проекту організації, портфелю проектів, програми проектів.

Список використаних джерел:

1. Данченко, О. Б. (2014). Класифікація відхилень в проектах: ризики, проблеми, зміни. Вісник ЛДУ БЖД, 9, 72–79.
2. Кравченко, М. О., Бояринова, К. О., Копішинська, К. О. (2021). Управління ризиками. КПІ ім. Ігоря Сікорського.
3. Данченко, О. Б., Занора, В. О. (2019). Проектний менеджмент: управління ризиками та змінами в процесах прийняття управлінських рішень. ЧНУ ім. Богдана Хмельницького.

ПРОТИДІЯ РЕЙДЕРСТВУ

Давіденко А.І.

Науковий керівник – ст. викладач Солодкий В.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ЕК,

м. Харків, Україна

тел. +38(099) 613-41-72, e-mail: anastasiia.davidenko@nure.ua

This article describes the concept - of corporate conflict. The concept of raiding is discussed in more detail. What is it, and for what reason does it arise? The relevance of raiding and corporate conflicts at the moment in Ukraine is considered. Why is it necessary to attract foreign investment and increase the entrepreneurial activity of society in Ukraine? Also described is the legislation of Ukraine on the definition of this concept, and its possible "framework". The assumptions on the possibility of resisting raiding and corporate conflicts are presented.

В Україні є велика кількість корпоративних конфліктів. Вивчення конфліктів призвели до дискусивності встановлення цього терміну і в рамках конкретного вивчення пропонують під конфліктом передбачати боротьбу за матеріальні чи нематеріальні засоби із застосуванням усіх існуючих інструментів та способів впливу, що знаходяться у суб'єктів конфлікту. Необхідно зосередити увагу на трактуванні корпоративних конфліктів.

Корпоративний конфлікт – це зіткнення інтересів партнерів між собою або з третьою силою щодо прав власності або управління бізнесом та, зрештою, контролю над активами компанії (нерухомість, грошові потоки, патенти та ін.). [1]

З метою аналізу виникаючих корпоративних конфліктів слід вказати, що найпоширенішими в даний час є такі конфлікти, як рейдерські захоплення, а також конфлікти між власниками неконтрольного пакету акцій та великими акціонерами, у т.ч. корпоративний шантажу.

Рейдерство являється однією із серйозних загроз економічній безпеці держави. На даному етапі розвитку України існує велика необхідність у залученні іноземних інвестицій і підвищенні активності підприємницької діяльності суспільства. [2]

Проаналізувавши чинне законодавство України, можна дійти висновку, що до сьогодні юридичного визначення термінів «рейдер» і «рейдерство» в Україні немає, воно не врегульоване жодними законодавчими нормами. [3]

Закріплення юридичного визначення терміна «рейдерство» як суспільно небезпечного діяння, його ознак та сутності дасть можливість відмежувати його від правових методів встановлення контролю над суб'єктами підприємництва. До того ж, зважаючи на суспільно небезпечні

наслідки рейдерства, необхідно встановити кримінальну відповідальність за рейдерські захоплення. Поряд із цим необхідно зазначити, що ефективність протидії рейдерству полягає в уникненні фальсифікації судових рішень, їх реєстрації минулими датами, підроблення журналів реєстрації позовних заяв, апеляційних та касаційних скарг, вхідних документів, що використовуються для ведення діловодства в судах. [4]

За наявності неправомірних рішень судів, Вищий Раді юстиції України необхідно вживати заходів щодо притягнення суддів до відповідальності. Для цього слід узагальнити практику притягнення до відповідальності, накладення дисциплінарних стягнень, позбавлення повноважень суддів, пов'язаних з рейдерством. Одним із важливих шляхів боротьби з протиправними поглинаннями та захопленнями підприємств є удосконалення реєстрації прав власності на цінні папери та обліку цінних паперів. На сьогодні вітчизняна депозитарна система не має змоги забезпечити надійну систему обліку корпоративних прав, діяльність її учасників не повною мірою відповідає міжнародним стандартам тощо. З цією метою Кабінетом Міністрів України розроблено проект Закону України «Про систему депозитарного обліку цінних паперів», положення якого спрямовані на створення прозорої депозитарної системи, її централізацію, забезпечення належного обслуговування широкого кола інвесторів, визначення механізмів взаємодії учасників депозитарної системи, недопущення ведення подвійних реєстрів тощо. [5]

Таким чином, одним із механізмів протидії рейдерству буде прийняття Закону України «Про систему депозитарного обліку цінних паперів» або внесення відповідних змін у чинний Закон України «Про Національну депозитарну систему та особливості електронного обігу цінних паперів в Україні», якими слід передбачити, що реєстратор є єдиним і незалежним органом, до компетенції якого входить право вирішувати питання, що пов'язані з випуском та обігом цінних паперів, об'єднанням фондових бірж тощо.

Список використаних джерел:

1. Біляк, Ю.В. (2013) Корпоративні конфлікти в сучасному акціонерному товаристві: методика розпізнання. Агросвіт № 16. URL: http://www.agrosvit.info/pdf/16_2013/8.pdf

2. Берлач, Ю.А. Діяльність органів державної влади у сфері протидії рейдерству в Україні. URL: <http://pravoznavec.com.ua/period/article/12096/%DE>.

3. Кримінальний кодекс України від 05.04.2001 № 2341-III // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2001, № 25-26, ст.131.

4. Кодекс України про адміністративні правопорушення // від 07.12.1984 № 8073-X // Відомості Верховної Ради Української РСР (ВВР) 1984, додаток до № 51, ст.1122.

СИСТЕМА ПРАВОВОГО ЗАХИСТУ КОМЕРЦІЙНОЇ ТАЄМНИЦІ

Петренко М.А.

Науковий керівник – ст. викладач Солодкий В.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ЕК,

м. Харків, Україна

тел. +38(050) 702-14-90, e-mail: maksym.petrenko1@nure.ua

System of legal protection of trade secrets is very important today, because proper protection of trade secrets is an important factor in successful economic activity and business.

Therefore, you should keep in mind certain rules and norms of legislation on the protection of trade secrets. What is a trade secret, what information relates to it, what characteristics characterize information that constitutes a trade secret, what liability is provided for disclosure of trade secrets, and what forms of protection are used in violation of the trade secret regime.

Відповідно до ст. 505 ЦК України, комерційною таємницею є інформація, яка є секретною в тому розумінні, що вона в цілому чи в певній формі та сукупності її складових є невідомою та не є легкодоступною для осіб, які звичайно мають справу з видом інформації, до якого вона належить, у зв'язку з цим має комерційну цінність та була предметом адекватних існуючим обставинам заходів щодо збереження її секретності, вжитих особою, яка законно контролює цю інформацію.

Проблема захисту комерційної таємниці має багато аспектів, серед яких найважливішими є визначення правового положення комерційної таємниці, юридичне закріплення права на комерційну таємницю та створення правових гарантій реалізації цього права, регулювання відносин, які виникають в сфері обігу комерційної таємниці.

Вирішальна роль у визначенні кола відомостей, що становлять комерційну таємницю, а також порядку їх захисту звичайно належить керівникові підприємства. Тому при прийомі менеджера в контракті необхідно вказати форми й розміри його персональної відповідальності за схоронність інформації, обговорити конкретні обов'язки, заборонити використання інформації на шкоду підприємству, визначити умови розірвання контракту при невиконанні вимог конфіденційності.

У трудовому договорі, що укладається між адміністрацією підприємства (підприємцем) і працівником, також доцільно відобразити індивідуальні зобов'язання останнього за схоронність комерційної таємниці. Цей документ буде юридичною основою для застосування санкцій до працівників, винних у витокі конфіденційної інформації

Адміністративна відповідальність за порушення, пов'язані з комерційною таємницею, установлюється за отримання, використання, розголошення комерційної таємниці з метою заподіяння шкоди діловій

репутації або майну іншого підприємця ч. 3 ст. 164-3 Кодексу про адміністративні правопорушення України. Установлене для порушника покарання – штраф у розмірі від 9 до 18 нмдг.

З розвитком ринкових відносин і формуванням нових господарських зв'язків постає проблема захисту комерційної таємниці торговельних партнерів.

Необхідною умовою встановлення режиму комерційної таємниці при висновку й виконанні цивільно-правового договору вважається висновок сторін в письмовій формі угоди про конфіденційність поряд з договором або включення відповідних умов у договір.

Конфідент комерційної таємниці, що одержав її в силу цивільно-правового договору, який допустив її розголошення, зобов'язується негайно розповісти про це власнику комерційної таємниці.

Як вже було зазначено вище, у промислово розвинених країнах існують державні й приватні посередницькі служби, що надають клієнтам деякі види комерційної інформації про фірми, які їх цікавлять.

Підводячи підсумки можна сказати, що комерційна таємниця підприємства піддається дуже різним способам витоку інформації, для її захисту треба ретельно стежити за всіма носіями інформації, та стежити за працівниками компанії, щоб вони не розповсюджували таку інформацію.

Список використаних джерел:

1. Карпенко, Н.Г. (2020). Комерційна таємниця – визнання, захист, відповідальність, (3), 1-4. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/5_2020/67.pdf.

2. Даниліна, А.В. (2018). Поняття та проблеми захисту прав на комерційну таємницю та відповідальність за порушення таких прав, (2), 1-6. URL: <https://nauka-online.com/wp-content/uploads/2018/04/Danilina.pdf>

3. Яртим, І.А. (2015). Комерційна таємниця як фактор забезпечення економічної безпеки реалізації стратегічних змін промислового підприємства, (5), 1-6. URL: <http://global-national.in.ua/archive/3-2015/106.pdf>.

4. Солодкий, В.С., Тимофєєв, В.А. (2013). Технічні засоби захисту інформації з обмеженим доступом, (43), 1-229. URL: https://openarchive.nure.ua/bitstream/document/5923/1/Timofeev_monograf_2013_190.PDF.

УДК 338.2:004.056]:005.584.1

INFORMATION AND ANALYTICAL SUPPORT OF FINANCIAL AND ECONOMIC SECURITY OF THE ENTERPRISE

Polozova O.O.

Supervisor – Doctor of Economic Sciences, Professor Kolupaeiva I.V.
Kharkiv National University of Radio Electronics, Department of Informatics,
Kharkiv, Ukraine

tel. +38(093) 320-02-15, e-mail: olena.polozova@nure.ua

The paper considers the components of financial and economic security of the enterprise. The concept of information support of the enterprise is given. The main purpose of information and analytical activities of the enterprise is determined. The main tasks of information and analytical support of financial and economic security of the enterprise are outlined.

Information and analytical support involves the formation of information for the development on its basis of tactical and strategic tasks in the management of financial and economic security of the enterprise.

Theoretical and methodological foundations of information and analytical support of financial and economic security of the enterprise were studied in the works of such authors as Belousov I. [1], Sugak T. [2], Yaremik M. [3] and others.

The purpose of the research is to analyze approaches to the interpretation of the essence of information and analytical support and determine on this basis the place, role and tasks of financial and economic security of the enterprise in the management system.

Financial and economic security is a financial and economic condition of the enterprise, which helps to protect its financial and economic interests from the negative factors of external and internal environment and create the necessary conditions for sustainable development of the enterprise [1]. As a result of research it was found that most authors identify the following main components of financial and economic security of the enterprise: financial, industrial, intellectual and personnel, investment and technological, logistics, sales and environmental [1-3].

Enterprise information support means the totality of all documents and data used to serve employees and customers and support the operation regardless of the type of media, as well as their organization, including the structure and relationships of other types of information arrays and databases.

The main purpose of information and analytical activities of the enterprise is the transformation of primary information (unpublished documents, scientific and technical literature, reference books, forecast-analytical sources of information, conference proceedings, abstracts), to secondary, i.e. final, information.

In the business planning of any enterprise, namely in finding a niche of activity to be occupied, when you need to learn about potential competitors and know the exact assessment of market capacity, there is a need for information and analytical support (fig. 1) [3].

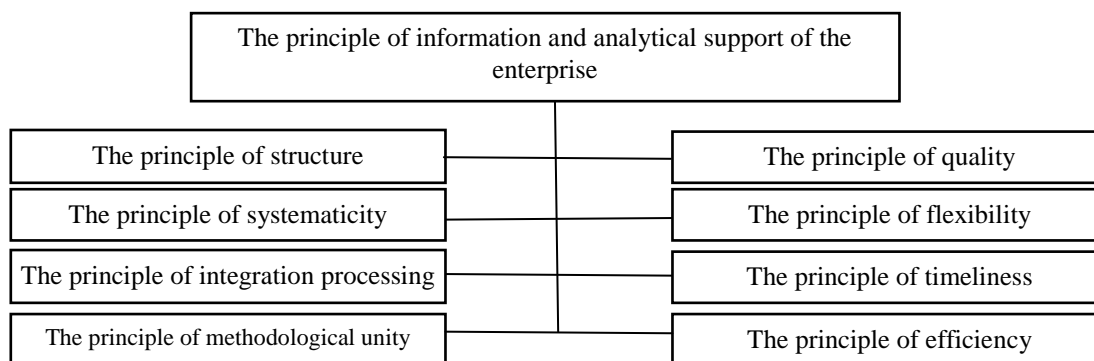


Figure 1 – The principle of information and analytical support of the enterprise

Given the above, it is outlined the following main tasks of information and analytical support of financial and economic security of the enterprise [2]:

- search, collection, systematization and generalization of reliable and up-to-date information on external and internal threats, the state of protection of information resources, possible subjects of encroachment on company security, information leakage channels, preconditions for emergencies; checking the reliability and other aspects of the activities of employees when hiring;
- monitoring the financial condition of the enterprise taking into account specific industry characteristics;
- analysis of the image of companies and the confrontation of «black PR»;
- analysis of the main indicators of efficiency of financial and economic activity and their influence on the state of financial and economic security of the enterprise.

Thus, the content of information-analytical activities is a deep and comprehensive study of economic information about the functioning of the analyzed enterprise, analysis of the main problems that determine the state and trends of development in order to make optimal management decisions.

References:

1. Белоусова, І. А., & Сугак, Т. О. (2019). Пріоритетні напрямки удосконалення інформаційно-аналітичного забезпечення фінансової складової системи економічної безпеки підприємств. Вчені записки університету «КРОК». Серія: Економіка, Вип. 2, 199-204.
2. Сугак, Т. О. (2018). Особливості інформаційно-аналітичного забезпечення фінансової складової системи економічної безпеки підприємства. Серія: Економіка, Вип. 3., 187-194.
3. Яремик, М. І., & Яремик, Х. Я. (2016). Інформаційно-аналітичне забезпечення в системі управління фінансово-економічною безпекою підприємств. Наукові записки Української академії друкарства, № 2, 173-180.

УДК 005.332.5:346

ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЗА ПОРУШЕННЯ ЗАКОНОДАВСТВА ЩОДО КОМЕРЦІЙНОЇ ТАЄМНИЦІ

Кодрул Р.Е.

Науковий керівник – ст. викладач Солодкий В.С.

Харківський національний університете радіоелектроніки, каф. ЕК,
м. Харків, Україна

тел. +38(057) 702-14-90, e-mail: ruslan.kodrul@nure.ua

At the time of hiring, all employers may require their future employees not to disclose information that becomes a trade secret. At the discretion of the employer, the concept of trade secret can include a variety of information related to production, technological information, management, financial positions and other activities of the entity. In order to protect commercial information, companies use special security programs and equipment that restrict access to information and prevent the leakage of important information from storage. Information on trade secrets can be issued in the form of amendments to the company's charter, which clearly states the possibility of introducing trade secrets.

Зараз інформація – це стратегічний ресурс, який може стати об'єктом посягання злочинних намірів та недобросовісних дій. Тому її захист від несанкціонованого використання, зміни або знищення набуває дуже важливого значення для будь-якого підприємства.

Комерційною таємницею є інформація, яка секретна у тому розумінні, що вона в цілому чи в певній формі або частині є невідомою та не є легкодоступною для осіб, які мають справу з видом інформації, до якого вона належить, у зв'язку з цим має комерційну цінність та є предметом заходів щодо збереження її секретності, вжитих особою, яка законно контролює цю інформацію.

Особа, яка протиправно використовує комерційну інформацію, зобов'язана відшкодувати завдані об'єкту протиправних дій збитки відповідно закону.

За збирання, розголошення або використання документів, що є комерційною таємницею, винні особи несуть відповідальність, встановлену законом. Вчинення таких дій, тягне за собою відповідальність згідно з Господарським кодексом або адміністративну, цивільну чи кримінальну відповідальність.

Кримінальним кодексом України передбачено заходи за порушення комерційної таємниці, наприклад за незаконне збирання з метою використання відомостей, що становлять комерційну або банківську таємницю.

Так статтею 231 Кримінального кодексу України встановлено відповідальність за умисні дії, спрямовані на отримання відомостей, які

становлять комерційну або банківську таємницю, з метою розголошення чи іншого використання цих відомостей, а також незаконне використання таких відомостей, якщо це спричинило шкоду суб'єкту господарської діяльності. Такі дії караються штрафом від двохсот до тисячі неоподатковуваних мінімумів доходів громадян або обмеженням волі на строк до п'яти років, або позбавленням волі на строк до трьох років.

Також умисне розголошення комерційної таємниці без згоди її власника особою, якій ця таємниця відома у зв'язку з професійною або службовою діяльністю, якщо воно вчинене з корисливих чи інших особистих мотивів і завдало істотної шкоди суб'єкту господарської діяльності, карається згідно статті 232 «Розголошення комерційної або банківської таємниці» Кримінального кодексу України штрафом від двохсот до п'ятисот неоподатковуваних мінімумів доходів громадян з позбавленням права обіймати певні посади чи займатися певною діяльністю на строк до трьох років, або виправними роботами на строк до двох років, або позбавленням волі на той самий строк.

Також кодекс України про адміністративні правопорушення передбачає покарання за недобросовісну конкуренцію. Стаття 164-3. «Недобросовісна конкуренція» цього Кодексу говорить, що отримання, використання, розголошення комерційної таємниці, а також конфіденційної інформації з метою заподіяння шкоди іншому підприємству тягне за собою накладення штрафу від дев'яти до вісімнадцяти неоподатковуваних мінімумів доходів громадян.

Таким чином, за порушення вимог комерційної таємниці можна притягнути особу до кримінальної відповідальності, адже питання відповідальності за порушення законодавства щодо комерційної таємниці досить ретельно врегульоване законодавством.

Список використаних джерел:

1. Положення про комерційну таємницю. <https://kadrhelp.com.ua/polozhennya-pro-komerciynu-tayemnytsyu>.
2. Цивільний кодекс України від 11.10.2013 № 435-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15/ru/ed20131011#Text>.
3. Кримінальний кодекс України від 05.01.2022 № 2341-III // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2001, № 25-26, 231-232. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#Text>.
4. Кодекс України про адміністративні правопорушення від 11.02.2022 № 8073-X. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/80731-10#Text>.

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

	В			М	
Babak O.V.		72		Мартинюк Є.Д.	31
	Р			Мельник М.О.	23
Polozova O.O.		16, 97		Мороз М.Ю.	62
Polozov M.O.		88			
	З			Н	
Завадский К.С.		29		Навроцький Д.О.	25
	А			Ніконова Г.С.	80
Аль-Фахор Ескндер		52			
Суліаман Салти				П	
	Б			Павленко К.О.	33
Бабак О.В.		70		Петренко М.А.	66, 68, 95
Бузецька К.І.		84		Погібко А.Ю.	10
	Г			Пронюк О.Д.	12
Гайдук І.М.		37			
Галанов О.Р.		82		Р	
	Д			Рибалка М.О.	6
Давіденко А.І		93		Рашиді Р.Б.	64
Даніна В.В.		41			
	Ж			С	
Жадан О.В.		20		Сидоренко Б.Ю.	35
	З			Сидоренко Є.П.	60
Закін М.О.		74		Солнцева Є.А.	58
	І			Стецун К.С.	45
Ісаєва О.А.		56			
	К			Х	
Клінов В.О.		8		Ховрат А.В.	54
Кодрул Р.Е.		99			
Костенко М.Ю.		27		Ч	
	Л			Чефранов І.О.	14
Литвинова А.В.		76, 86, 91		Чмутов Ю.В.	18
Лук'янець М.Є.		78			
Луценко А.В.		50		Ш	
				Шпількін А.Р.	39
				Ю	
				Ювченко К.С.	43

ЗМІСТ

СУЧАСНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ

1. Математичні моделі і методи нормалізації та аналізу мультимедійних даних. 5
2. Математичне і комп'ютерне моделювання складних систем 22

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ ТА ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

1. Економічна кібернетика 49
2. Управління фінансово-економічною безпекою 90

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК 101

«РАДІОЕЛЕКТРОНІКА І МОЛОДЬ У XXI СТОЛІТТІ»

Матеріали 26-го Міжнародного молодіжного форуму

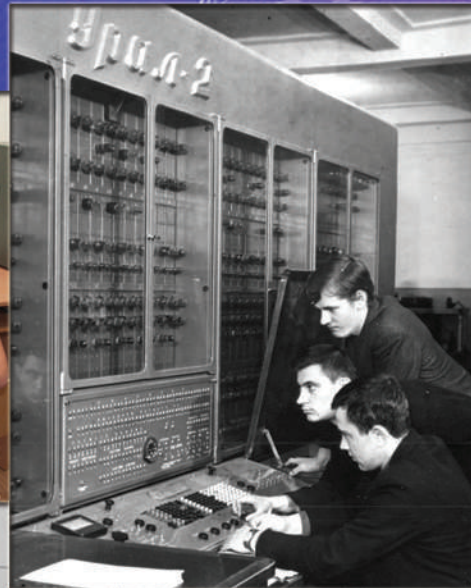
Відповідальний випусковий

В.О. Дорошенко

Комп'ютерна верстка

О.В. Мурзабулатова

Матеріали збірника публікуються в авторському варіанті
без редагування



NURE