



International Science Group

ISG-KONF.COM

VI

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE**

**"MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC NOTES. THEORY,
HISTORY AND PRACTICE"**

**Edmonton, Canada
November 01 - 04, 2022**

ISBN 979-8-88796-806-3

DOI 10.46299/ISG.2022.2.6

**MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC
NOTES. THEORY, HISTORY AND
PRACTICE**

Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference

Edmonton, Canada
November 01 – 04, 2022

UDC 01.1

The 6th International scientific and practical conference “Multidisciplinary scientific notes. Theory, history and practice” (November 01 – 04, 2022) Edmonton, Canada. International Science Group. 2022. 712 p.

ISBN – 979-8-88796-806-3

DOI – 10.46299/ISG.2022.2.6

EDITORIAL BOARD

<u>Pluzhnik Elena</u>	Professor of the Department of Criminal Law and Criminology Odessa State University of Internal Affairs Candidate of Law, Associate Professor
<u>Liudmyla Polyvana</u>	Department of Accounting and Auditing Kharkiv National Technical University of Agriculture named after Petr Vasilenko, Ukraine
<u>Mushenyk Iryna</u>	Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Mathematical Disciplines, Informatics and Modeling. Podolsk State Agrarian Technical University
<u>Prudka Liudmyla</u>	Odessa State University of Internal Affairs, Associate Professor of Criminology and Psychology Department
<u>Marchenko Dmytro</u>	PhD, Associate Professor, Lecturer, Deputy Dean on Academic Affairs Faculty of Engineering and Energy
<u>Harchenko Roman</u>	Candidate of Technical Sciences, specialty 05.22.20 - operation and repair of vehicles.
<u>Belei Svitlana</u>	Ph.D., Associate Professor, Department of Economics and Security of Enterprise
<u>Lidiya Parashchuk</u>	PhD in specialty 05.17.11 "Technology of refractory non-metallic materials"
<u>Levon Mariia</u>	Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Scientific direction - morphology of the human digestive system
<u>Hubal Halyna Mykolaiivna</u>	Ph.D. in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor

161.	Ustymenko P., Sydorenko Y. INFLUENCE OF THE SHAPE OF THE IMPACTOR ELECTRODE ON THE STRESS-STRAIN STATE OF THE PLATE AFTER PROCESSING OF DYNAMIC COMPONENT ELECTRO-DYNAMIC TREATMENT	670
162.	Гайдайчук В.В., Котенко К.Е. ВПЛИВ ПОЛІМЕРНОГО ЗАПОВНЮВАЧА НА ДИНАМІКУ ТРИШАРОВОЇ ЦИЛІНДРИЧНОЇ СТРУКТУРИ	674
163.	Карпушин Д. АНСАМБЛЕВІ МЕТОДИ У СТРУКТУРНОМУ РОЗПІЗНАВАННІ ЗОБРАЖЕНЬ	679
164.	Лесная Ю.С., Гончаров М.О., Малахов С.В. МОДЕЛЮВАННЯ КОРОТКОГО СТЕКУ ВИБІРКИ ДОВЖИН СЕРІЙ ПРИ РІЗНИХ КОМБІНАЦІЯХ ПАРАМЕТРІВ МУЛЬТИПЛЕКСУВАННЯ	684
165.	Матківський С.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ САЙКЛІНГ-ПРОЦЕСУ ПРИ РОЗРОБЦІ ГАЗОКОНДЕНСАТНИХ РОДОВИЩ	688
166.	Петриченко Є.А., Кутковецька Т.О. ОГЛЯД МАШИН ДЛЯ ЗБИРАННЯ ПЛОДОВО-ЯГІДНОЇ ПРОДУКЦІЇ	693
167.	Раскін Л.Г., Іванчихін Ю.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ІТЕРАЦІЙНОГО УКРУПНЕННЯ ФАЗОВОГО ПРОСТОРУ СТАНІВ МОДЕЛЕЙ СИСТЕМ ВИСОКОЇ РОЗМІРНОСТІ	698
168.	Стадник І.Я., Навольський С.Н. ВИКОРИСТАННЯ ПРОРОСЛОГО НАСІННЯ ЛЬОНУ ДЛЯ ЗБАГАЧЕННЯ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ	701
169.	Шапенко Є.М., Котова С.О., Любименко О. ЛОГІСТИКА ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УМОВАХ МІСЬКОГО ТА РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ	705
TOURISM		
170.	Семеген О.О., Заставецька Л.Б., Заставецький Т.Б., Таранова Н.Б. ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНОЇ ГАЛУЗІ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ УКРАЇНИ	708

АНСАМБЛЕВІ МЕТОДИ У СТРУКТУРНОМУ РОЗПІЗНАВАННІ ЗОБРАЖЕНЬ

Карпушин Дмитро,
аспірант кафедри інформатики
Харківський національний університет радіоелектроніки

Впровадження статистичних методів як апарату інтелектуального аналізу даних задля побудови класифікаторів для образів візуальних об'єктів у системах комп'ютерного зору націлене на забезпечення результативності вирішення нагальних прикладних задач [1–12].

Останнього часу статистичні розподіли стали першорядним засобом аналізу даних у системах розпізнавання образів. Якщо опис розпізнаваного візуального об'єкту подано об'ємною множиною багатовимірних векторів, то статистичний апарат стає ключовим працездатним способом прийняття рішення про клас об'єкту [13–18].

Застосування більш універсальних методів статистичної класифікації із базуванням на адаптації до еталонної інформації сприяє не тільки узагальненню подання образів, а також і детальному виявленню ступеня узгодженості аналізованих та еталонних образів. Статистичні підходи дають можливість вирішити одну із ключових проблем при впровадженні структурних методів – скоротити достатньо великий обсяг обчислювальних витрат при обробленні об'ємних векторних масивів даних [13, 16, 19].

Потужним засобом зниження розмірності стосовно задачі класифікації є застосування методів агрегації даних на підставі визначення центрів описів, як правило, у вигляді середнього чи медіани.

Зважаючи на структуру аналізованих даних у вигляді множини векторів, природно перспективним виглядає використання ансамблевих засобів оброблення. У даному випадку результуюче класифікаційне рішення приймається на підставі множини локальних рішень для окремих дескрипторів. Ряд досліджень містить моделі для побудови ансамблевих рішень та оцінювання ефективності систем класифікації на підставі простих класифікаторів для окремих компонентів. При цьому обговорюються такі важливі переваги ансамблевих рішень, як стійкість до викривлень окремих складників та забезпечення вищої точності аналізу даних чи навчання [4, 10, 15, 16].

Задачею дослідження є побудова класифікатора на основі конструювання системи статистичних ознак за результатом навчання на матеріалі множини еталонів.

Ідея побудови класифікатора така [1, 20–25]:

- для кожного дескриптора розпізнаваного об'єкту чи еталонів встановлюємо ступінь належності до наявних класів у вигляді статистичного розподілу;
- на підставі сформованої системи компонентних розподілів створюємо інтегровану ансамблеву міру релевантності опису аналізованого об'єкту та кожного із еталонів;

– застосовуємо створену міру у класифікаторі шляхом оптимізації значення релевантності у системі класів.

На підставі наявної бази описів еталонів шляхом навчання створюється новий простір образів компонентних даних у складі значень їх імовірнісної міри належності до класів. Впровадження такого підходу на підґрунті використання рішення ансамблю компонентів забезпечує універсальність і вагому результативність класифікації.

Суть аналізу можна реалізувати такими двома способами (рис. 1).

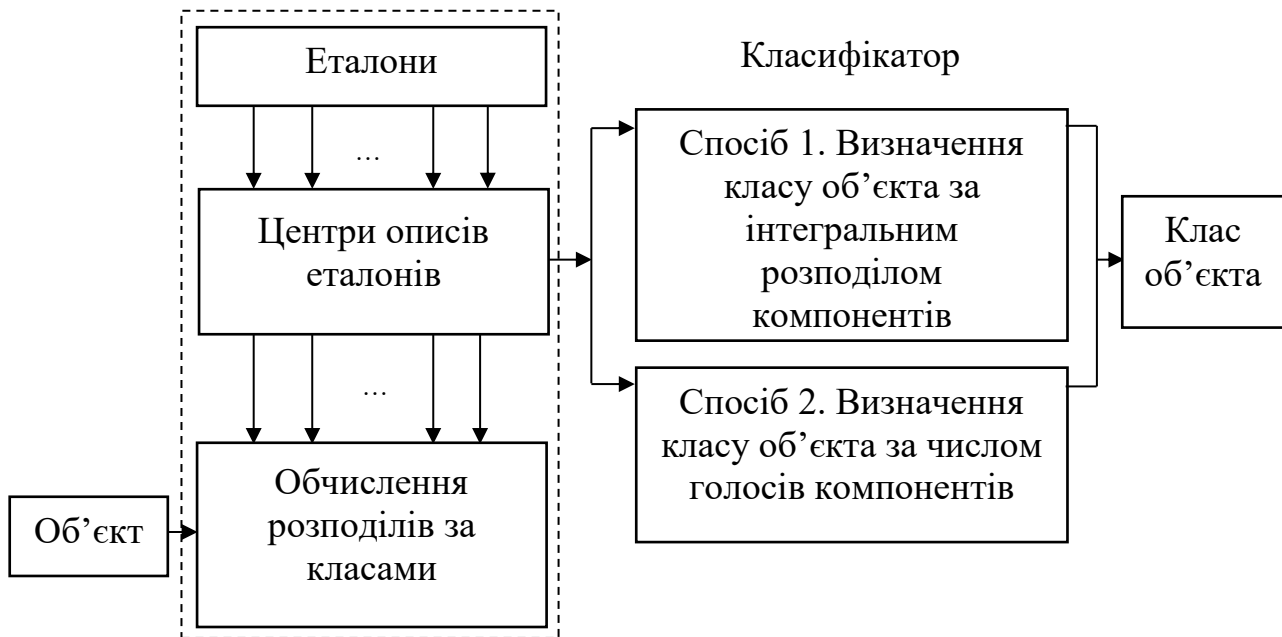


Рисунок 1 – Схема класифікації за двома способами

1. Визначення класу об'єкта за інтегральним розподілом компонентів. Визначимо стовпець матриці з максимальною сумою елементів:

$$K : j = \arg \max_i \sum_{v=1}^s d_v(i), \quad (1)$$

що інтегральним способом встановлює клас об'єкту через агрегацію розподілів кожного із класів за всією множиною складових опису.

Класифікація (1) відповідає найбільш правдоподібному рішення, так як побудована на додаванні значень однотипних розподілів.

Загалом класифікатор (1) реалізує принцип аналізу «об'єкт – еталон» на підставі агрегації даних усього складу опису.

2. Визначення класу об'єкта за числом голосів компонентів.

Обчислимо максимальне значення для кожного рядка матриці

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

тобто визначимо окремо для кожного дескриптора опису найбільш вагомий клас за вектором розподілів, що відповідає параметру моди.

Для кожного дескриптора z_v опису Z за виразом за значенням c_v інкрементуємо число h_i голосів елементів, віднесених до i -го класу.

За результатом визначення для всієї множини дескрипторів опису Z отримуємо вектор голосів, на підставі чого визначимо клас, що набрав максимальне число голосів серед дескрипторів об'єкту.

У другому класифікаторі реалізовано принцип аналізу «дескриптор об'єкта – еталон», де клас попередньо визначається для кожного компонента опису.

Розглянуті варіанти побудови класифікатора природно можна трактувати в рамках теорії ансамблевих моделей [1, 3–5, 10–14, 21].

За рахунок створення та агрегування відгуків компонентних класифікаторів (локальних рішень) синтезується «сильний» класифікатор із гарантовано вищою результативністю прийняття рішень. Найбільше розглянуті підходи відповідають моделі бустінгу [1, 21].

За результатами наших досліджень ансамбль класифікаторів у більшості випадків забезпечує кращу точність аналізу даних чи навчання. Однак, він потребує вирішення ряду проблем, таких як збільшення часових та обчислювальних витрат, складність інтерпретації результатів, обґрунтування та вибір способів комбінування локальних рішень.

Список літератури:

1. Daradkeh, Y. I., Gorokhovatskyi, V., Tvoroshenko, I., Gadetska, S., & Al-Dhaifallah, M. (2021). Methods of Classification of Images on the Basis of the Values of Statistical Distributions for the Composition of Structural Description Components. *IEEE Access*, 9, pp. 92964–92973.

2. Gorokhovatskyi, V., Rusakova, N., Tvoroshenko, I. (2020). The application of image analysis methods and predicate logic in applied problems of magnetic monitoring. *Telecommunications and Radio Engineering*, 79 (20), pp. 1801–1811.

3. Gorokhovatskyi, V.A. (2018). Image Classification Methods in the Space of Descriptions in the Form of a Set of the Key Point Descriptors. *Telecommunications and Radio Engineering*, 77 (9), pp. 787–797.

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

5. Gorokhovatsky, V.O. and Gadetska, S.V. (2019). Determination of Relevance of Visual Object Images by Application of Statistical Analysis of Regarding Fragment Representation of their Descriptions. *Telecommunications and Radio Engineering*, 78 (3), pp. 211–220.

6. Gorokhovatsky, V.A. and Putyatin, Y.P. (2009). Image Likelihood Measures of the Basis of the Set of Conformities. *Telecommunications and Radio Engineering*, 68 (9), pp. 763–778.

7. 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.

8. Gorokhovatskyi V., Putyatin Y., Gorokhovatskyi O, Peredrii O. (2018) Quantization of the Space of Structural Image Features as a Way to Increase Recognition Performance. *The Second IEEE International Conference on DataStream Mining & Processing 21-25 August 2018*, Lviv, Ukraine. pp. 464 – 467.

9. Gorokhovatskyi V.A., and Zamula A.A. (2016) Employment of Intelligent Technologies in Multiparametric Control Systems. *Telecommunications and Radio Engineering*, 75 (19), pp. 1775–1785.

10. Гороховатський В.О., Гадецька С.В., Стяглик Н.І., Власенко Н.В. (2020) Класифікація зображень на підставі ансамблю статистичних розподілів за класами еталонів для компонентів структурного опису. *Радіоелектроніка, інформатика, управління*, № 4, С. 85–94.

11. Gorokhovatskyi V., Gadetska S., Ponomarenko R. (2020) Recognition of Visual Objects Based on Statistical Distributions for Blocks of Structural Description of Image. *Lecture Notes in Computational Intelligence and Decision Making. Proceedings of the XV International Scientific Conference “Intellectual Systems of Decision Making and Problems of Computational Intelligence” (ISDMCI'2019)*, Ukraine, May 21–25, 2019, pp. 501–512.

12. Gadetska, S.V., Gorokhovatskyi, V.O., Stiahlyk, N.I., Vlasenko, N.V. (2021) Statistical data analysis tools in image classification methods based on the description as a set of binary descriptors of key points. *Radio Electronics, Computer Science, Control*, № 4, pp. 58–68.

13. Gorokhovatskyi, V., Stiahlyk, N., Tsarevska, V. (2021). Combination method of accelerated metric data search in image classification problems. *Advanced Information Systems*, 5 (3), pp. 5–12.

14. Daradkeh Y.I., Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., and Al-Dhaifallah M. (2022) Classification of Images Based on a System of Hierarchical Features, *Computers, Materials & Continua*, 72 (1), pp. 1785–1797.

15. Tvoroshenko I., and Gorokhovatskyi V. (2022) The Application of Hybrid Intelligence Systems for Dynamic Data Analysis, *International Journal of Engineering and Information Systems*, 6 (2), pp. 40–48.

16. Gadetska S., Gorokhovatskyi V., Stiahlyk N., Vlasenko N. (2022) Aggregate Parametric Representation of Image Structural Description in Statistical Classification Methods. *In CEUR Workshop Proceedings: Computer Modeling and Intelligent Systems (CMIS-2022)*, 3137, pp. 68–77.

17. Гороховатський В.О., Творошенко І.С. Аналіз багатовимірних даних за описом у формі множини компонент: монографія. Харків, ХНУРЕ, 2022. – 124с.

18. Daradkeh Y.I., Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., and Zeghid M. (2022) Cluster representation of the structural description of images for effective classification, *Computers, Materials & Continua*, 73 (3), pp. 6069–6084.

19. Gorokhovatskyi, V., Vlasenko, N. (2021). Редукція опису зображення у складі множини дескрипторів на основі метричного критерію інформативності. *Advanced Information Systems*, 5 (4), pp. 10–16.
20. Гороховатский В.А. Структурный анализ и интеллектуальная обработка данных в компьютерном зрении: монография, Харьков, Компания СМИТ, 2014. 316 с.
21. 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.
22. Гороховатський В.О., Творошенко І.С., Чмутов Ю.В. (2022) Застосування систем ортогональних функцій для формування простору ознак у методах класифікації зображень. *Сучасні інформаційні системи*, 6 (3), С. 5–12.
23. Ahmad M.A., Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., Vlasenko N., Mustafa S.K. (2021) The Research of Image Classification Methods Based on the Introducing Cluster Representation Parameters for the Structural Description. *International Journal of Engineering Trends and Technology*, 69 (10), pp. 186–192.
24. Гороховатский В.А., Передрий Е.О. (2009) Корреляционные методы распознавания изображений путем голосования систем фрагментов. *Радиоэлектроника, информатика, управління*, 1 (20), С.74–81.
25. Гороховатський В., Творошенко І., Сидоренко Д. (2021) Класифікація зображень із використанням кластерного подання. Міжнародний науковий симпозіум «Інтелектуальні рішення-С». Обчислювальний інтелект (результати, проблеми, перспективи). Теорія прийняття рішень: праці міжн. наук. симпозіуму (Вересень 29, 2021). Київ – Ужгород, С. 44-45.