

## **ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ФОТОКАМЕР З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ**

Вінницький національний технічний університет

### **Анотація**

*Якість фотокамер визначається рівнем шумових спотворень, кольороспотворень та дисторсії в рамках інформаційної технології оцінювання якості фотокамер. Аналізуються відомі методи виявлення та вимірювання кольороспотворення, дисторсії та шумових спотворень. Величину спотворення пропонується оцінювати у вигляді нечіткої множини, що відповідає лінгвістичному терму за певною функцією належності. Для логічного виведення оцінки застосовується нечітка база знань та механізм ієрархічного нечіткого логічного виводу.*

**Ключові слова:** інформаційна технологія, кольороспотворення, дисторсія, шуми, нечітка логіка

### **Abstract**

*The quality of cameras is determined by the level of noise distortion, color distortion and distortion within the framework of information technology for evaluating the quality of cameras. Known methods of detection and measurement of color distortion, distortion and noise distortion are analyzed. The amount of distortion is proposed to be estimated in the form of a fuzzy set corresponding to a linguistic term according to a certain membership function. For the logical derivation of the estimate, a fuzzy knowledge base and a mechanism of hierarchical fuzzy logical inference are used.*

**Keywords:** information technology, color distortion, distortion, noise, fuzzy logic

### **Вступ**

У сучасному цифровому світі все більшої популярності набувають автоматизовані експертні системи (і відповідно інформаційні технології) незалежного оцінювання якості певних товарів або їх рейтингування. Основним недоліком таких систем, заснованих на кількісному оцінюванні характеристик високотехнологічних товарів, таких як ноутбуки, монітори, фотокамери і т.д., те що вони не адаптуються до швидко зростаючих, відповідно технічного прогресу, показників якості, і потребують періодичного експертного налаштування. Використання інтелектуальних технологій ідентифікації [1], таких як нечітка логіка, відкриває шлях до створення адаптивних експертних систем оцінювання якості.

### **Актуальність**

Застосування незалежних експертних систем автоматизованого оцінювання якості високотехнологічних товарів у Веб-торгівлі, тим більше таких, які не потребують реінжиніринга та здатні адаптуватись до росту показників оцінювання викликає довіру у покупців та підвищує конкурентноспроможність торгового сайту. Тому задачу по створенню технології, яка забезпечить незалежне оцінювання якості високотехнологічних товарів по їх характеристикам, вважаю актуальною.

### **Результати досліджень**

Моделюючи інтелектуальну діяльність, можна звертатися до такого математичного апарату, який, на відміну від класичних методів, враховує здатність до навчання, а також лінгвістичність. Інтелектуальні технології [1,2], які використовуються для вирішення задач ідентифікації та прийняття рішень, базуються на трьох, незалежних одна від одної теоріях: нечітких множин, нейронних мереж та генетичних алгоритмів. В [3] показано що для задач побудови експертних систем, подібних до тієї, що ми розглядаємо, більш доцільним буде використання апарату нечітких

множин та нечіткої логіки. Моделі об'єктів будуються за допомогою проектування та налаштування нечітких баз знань, які являють собою сукупності лінгвістичних висловлювань, типу ЯКЦО <входи>,ТО<виходи>. Головна ідея полягає у тому, що налаштовуючи нечітку базу знань, можна ідентифікувати нелінійні залежності з необхідною точністю. Для реалізації цієї технології розроблено структуру програмного забезпечення для оцінювання якості цифрових фотоапаратів. Експертна система, створена за цією технологією, самостійно виконує тестування цифрових фотоапаратів на кольороспотворення, геометричні спотворення, граничну роздільну здатність і шуми в повному діапазоні ISO. При цьому вона автоматично регулює рівень освітлення та вибирає режими фотокамери. Тестування проводиться в кольорових моделях Lab або CMYK. Система визначає інтегровану оцінку якості оцифрованого фотокамерою зображення за 12-бальною шкалою з врахуванням ринкових трендів і формує власну базу даних протестованих фотокамер.

На рис.1 показано структуру програмного забезпечення експертної системи, що орієнтована на реалізацію будь якою об'єктно-орієнтованою мовою програмування. В основі роботи системи лежить принцип порівняння введеного оцифрованого зображення з програмно синтезованим ідеальним еталоном.

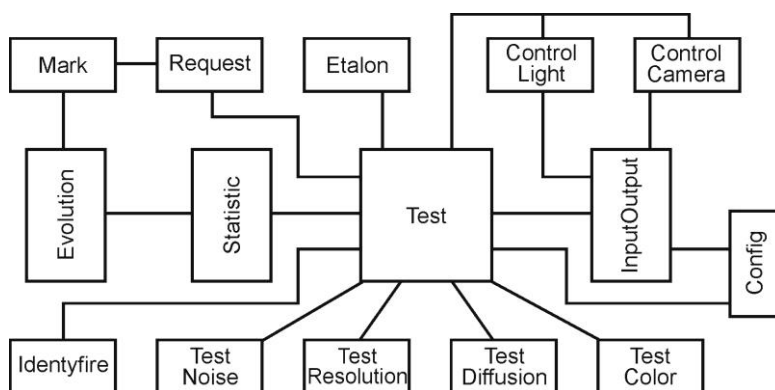


Рисунок 1- Структура ПЗ, що реалізує інформаційну технологію оцінювання якості фотокамер.

Визначення рівня шумів та спотворень виконується класом TEST з агрегованими класами TestColor, TestNoise, TestResolution, TestDiffusion та класом Etalon, де зберігаються синтезовані цифрові еталони. Тут же формуються повідомлення класам ControlLight та ControlCamera для зміни режимів освітлення та роботи фотокамери. Власне оцінювання відбувається в класі Identifyfire з використанням ймовірностних та Байєсовських моделей. Разом із вводом оцифрованого зображення вводиться паспорт цифрової фотокамери, який разом із результатами тестування передається класу Statistica, де формується власна база даних проведених досліджень. Клас Request формує інтегровану оцінку у 12-бальній системі, а клас Mark коректує одержану оцінку з врахуванням еволюційних та риночних трендів, за формування яких відповідає клас Evolution. Для достовірної роботи класів Mark, Evolution, Statistic система повинна пройти деякий період навчання. Система може бути адаптована для тестування сканерів та цифрових відеокамер.

### Висновки

В результаті проведених досліджень створено інформаційну технологію для побудови експертних систем оцінювання якості високотехнологічних продуктів, таких як фотокамери, сканери та цифрові відеокамери. Завдяки застосуванню апарату нечітких множин та нечіткої логіки ці експертні системи адаптуються до швидко зростаючих, відповідно технічного прогресу, показників якості, і не потребують періодичного експертного налаштування.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ротштейн О. П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткие множества, генетические алгоритмы, нейронные сети. – Винница: «УНІВЕРСУМ – Вінниця», 1999. – 320с.
2. Zimmermann H. J. Fuzzy Sets, Decision Making and Expert Systems. – Kluwer:Dordrecht. – 1987. – 335р.
3. Сілагін О. В. Нечіткий підхід до вирішення задачі ідентифікації кольорових відтінків [Текст] / О. М. Роїк, А. В. Поплавський // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2016. – № 2. – С. 39 – 42.

*Дацюк Віталій Олегович* – студент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vetalmon20@gmail.com

*Михайленко Євгеній Олександрович* – студент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: myhaylenkooyo@gmail.com

*Сілагін Олексій Віталійович* – канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: avsilagin@vntu.edu.ua

*Сілагін Єгор Олексійович* – асистент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: egor.silagin96@gmail.com

*Dacyuk Vitaliy Olegovich* – student of the Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vetalmon20@gmail.com

*Myhaylenko Yevgeniy Oleksandrovich* – student of the Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: myhaylenkooyo@gmail.com

*Silagin Olexsiy Vitalevich* – Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [avsilagin@vntu.edu.ua](mailto:avsilagin@vntu.edu.ua)

*Silagin Yegor Olexsiyovych* – assistant of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: egor.silagin96@gmail.com