

ПЕРША МІЖНАРОДНА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ
ПАМ'ЯТІ ПРОФЕСОРА ВОЛОДИМИРА ПОДЖАРЕНКА

ВИМІРЮВАННЯ, КОНТРОЛЬ ТА ДІАГНОСТИКА В ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ ВКДТС–2011

Збірник тез доповідей

м. Вінниця, 18–20 жовтня 2011 року



TEAM



IEEE



RONDE & SCHWARZ

Інститут Автоматизації,
Електроніки та
Комп'ютерних
Систем Управління
ІНАЕКСУ

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Вінницький національний технічний університет (ВНТУ)
Українська секція Інституту інженерів з електротехніки
та електроніки (ІЕЕЕ)
Союз метрологів Болгарії

Новий університет Лісабону
Державне підприємство Науково-дослідний інститут "Система"
Державне підприємство "Вінницький науково-виробничий центр
стандартизації, метрології та сертифікації"
Наукове товариство студентів та аспірантів ВНТУ

MEASUREMENT, CONTROL AND DIAGNOSIS
IN TECHNICAL SYSTEMS

ПЕРША МІЖНАРОДНА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ
ПАМ'ЯТІ ПРОФЕСОРА ВОЛОДИМИРА ПОДЖАРЕНКА

«ВИМІРЮВАННЯ, КОНТРОЛЬ ТА ДІАГНОСТИКА
В ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ (ВКДТС -2011)»

Збірник тез доповідей

18-20 жовтня 2011 р.

ВНТУ
ВІННИЦЯ
2011

УДК 621.3.08

ББК 30.607

П27

Друкується за рішенням Вченої ради Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України

Головний редактор: **В.В.Грабко**

Відповідальний за випуск: **Кучерук В.Ю.**

Рецензенти: **Столярчук П.Г.**, доктор технічних наук, професор
Кухарчук В.В., доктор технічних наук, професор

П27 **Перша** міжнародна наукова конференція «Вимірювання, контроль та діагностика в технічних системах» (ВКДТС -2011), 18-20 жовтня, 2011 р. Збірник тез доповідей. – Вінниця: ВНТУ, 2011. – 215 с.

ISBN 978-966-641-429-1

У збірнику опубліковано матеріали конференції, присвяченої проблемам теоретичних основ вимірювань, контролю та технічної діагностики, інформаційно-вимірювальних технологій та метрології.

УДК 621.3.08
ББК 30.607

ISBN 978-966-641-429-1

© Вінницький національний технічний університет, укладання, оформлення, 2011

Пам'яті

Володимира Олександровича Поджаренка



13 листопада 1949 року в м. Вінниці народився визначний український вчений-метролог, організатор і сподвижник української освіти і науки, учитель і наставник багатьох молодих науковців, відданий патріот України, доктор технічних наук, професор **Володимир Олександрович Поджаренко**.

У 1967 році він закінчив Вінницьку середню школу, а у 1972 році – Київський політехнічний інститут за спеціальністю «Радіотехніка», кваліфікація: радіоінженер.

Після закінчення інституту працював на посадах інженера, молодшого наукового співробітника Вінницького філіалу Київського політехнічного інституту, а з 1 вересня 1973 року став асистентом кафедри електровимірювань та промислової електроніки цього філіалу (нині Вінницький національний технічний університет (ВНТУ)), а згодом і професором. Після засновника наукової школи Віктора Тихоновича Маликова став завідувачем кафедри метрології та промислової автоматики.

У 1980 році захистив дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Вчене звання доцента одержав в 1989 році. В 1995 році захистив докторську дисертацію на тему: "Дослідження та розробка інтелектуальних вимірювальних систем характеристик електромеханічних перетворювачів енергії". В 1998 році йому присвоєно вчене звання професора кафедри метрології та промислової автоматики, а у 1994 році – академіка Української технологічної академії, Подільське регіональне відділення якої він і очолював.

Творчий доробок професора Поджаренка В.О. – понад 200 наукових праць та навчально-методичних робіт, в тому числі 52 винаходи, що захищені авторськими свідоцтвами і патентами, 17 навчальних посібників, п'ять з яких мають гриф Міністерства освіти і науки України, 3 монографії. Співорганізатор декількох та учасник понад 50 Міжнародних наукових і науково-практичних симпозіумів, конференцій, семінарів із проблем метрології, стандартизації, сертифікації та енергозберігаючих технологій.

Й.Й. Білинський, д.т.н., проф.; А.О. Мельничук, аспірант

АДАПТИВНИЙ МЕТОД ФІЛЬТРАЦІЇ УЗД-ЗОБРАЖЕННЯ НА ОСНОВІ АНІЗОТРОПНОЇ ДИФУЗІЇ

Ключові слова: спекл-шум, «зерно» спекл-шуму, фільтр спекл-шуму, анізотропна дифузія, ковзне вікно, градієнт, порогове значення інтенсивності, кількість ітерацій фільтру.

Спекл-шум – різновид мультипликативного кореляційного шуму, є типовою проблемою ряду пристроїв візуалізації, серед яких – пристрій УЗД. Для підвищення точності й достовірності інтерпретації зображень основним завданням численних фільтрів є усунення спекл-шуму, при цьому необхідним є збереження дрібних деталей об'єктів, що становлять діагностичну цінність. Баланс між усуненням шуму та збереженням деталей є пріоритетним критерієм для розробки фільтрів. На сьогодні відомі фільтри на основі анізотропної дифузії, які ефективно усувають шум в однорідних областях і правильно зберігають при цьому краї дрібних об'єктів [1-2]. Проте складність використання таких фільтрів полягає у необхідності встановлення початкових параметрів порогового значення градієнта інтенсивності та кількості ітерацій. Використання неоптимальних параметрів фільтру може призвести до неповного усунення шуму, розмиття країв об'єктів на зображенні, а також збільшення часу обробки.

В роботі на основі проведених експериментальних досліджень запропоновано використати коефіцієнт порогового значення, що розраховується автоматично шляхом визначення середнього рівня шуму на зображенні та найбільшої величини перепаду інтенсивності в області краю. Необхідною умовою використання критерію є те, щоб розмір вікна повинен бути більшим за розмір «зерна» спекл-шуму.

В роботі [3] показано, що при використанні низькочастотної фільтрації приміжові криві об'єктів на зображенні змінюють свій нахил і точки перетину приміжових кривих даного зображення та нефільтрованого дають положення межі об'єктів. Даний підхід і був використаний для автоматичного визначення кількості ітерацій. На основі проведених досліджень встановлено залежність кількості точок перетину від кількості ітерацій. Характерно є те, що при кількостях ітерацій до 100 на всіх зразках у функції є екстремуми, кількість яких може бути різною. Сtribокоподібна зміна характеристики відповідає розмиттю дрібних об'єктів («зерен» спекл-шуму). Проте при збільшенні кількості ітерацій кількість точок перетину монотонно спадає. Встановлено, що шум на зображенні повністю усувається тоді, коли кількість точок перетину починає монотонно спадати. При цьому об'єкти, що становлять діагностичну цінність, залишаються чіткими, оскільки вони мають більші розміри та більші перепади інтенсивності. Слід відмітити, що оброблене зображення із використанням запропонованого методу фільтрації майже не містить шумів, перепади інтенсивності на однорідних ділянках майже відсутні, разом із тим, збережені перепади інтенсивностей в районах меж об'єктів.

Запропоновано адаптивний фільтр на основі методу анізотропної дифузії, що змінює порогове значення коефіцієнту дифузії та автоматично встановлює кількість ітерацій, залежно від рівня зашумлення зображення. Отримані результати показують ефективну роботу фільтру для зображень рівня зашумленості до 90% від рівня сигналу, у порівнянні із фільтром анізотропної дифузії, що використовує випадково вибраним пороговим значенням та кількістю ітерацій, що дозволяє оптимізувати параметри фільтра. Таким чином, адаптивний фільтр на основі анізотропної дифузії з використанням адаптивного порогового значення та функції кількості ітерацій дозволяє отримати зображення зі збереженнями краями об'єктів невеликих розмірів навіть при рівні шуму 90% від амплітуди сигналу.

Список літературних джерел

1. Yu Y.J., Action S.T. Speckle reducing anisotropic diffusion // IEEE Trans. Imag. Processing – 2002. – №11. – vol.11. – P. 1260-1270.
2. Krissian K., Fedrij C. Oriented Speckle reducing anisotropic diffusion // IEEE Trans. Imag. Processing. – 2007. – №5 – vol.15. – P. 2694-2701.
3. Білинський Й.Й. Метод субпиксельного визначення краю об'єкта на зображенні на основі низькочастотної фільтрації // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2008. – №3. – С. 56-58.

В.Г. Петрук, д.т.н., проф.; С.М. Кватернюк, н.с.; О.С. Кватернюк, здобувач
КОНТРОЛЬ ІНТЕГРАЛЬНОГО РІВНЯ ТОКСИЧНОСТІ СТИЧНИХ ВОД ЗА ДОПОМОГОЮ БІОІНДИКАЦІЇ ПО ФІТОПЛАНКТОНУ

Ключові слова: гідроекологія, водні об'єкти, екологічний контроль, фітопланктон, екологічні нормативи.

Контроль екологічного стану та охорона біорізноманіття водних екосистем займають важливе місце в загальній системі охорони природи і є важливими компонентами, які визначають сталий розвиток суспільства [1]. Проте теоретичні та практичні аспекти автоматизованого контролю екологічного стану водних екосистем розвинуті недостатньо, оскільки інтегральні показники, за якими оцінюється їх стан, у значній мірі є відносними і суб'єктивними. Фітопланктон є одним із біологічних елементів класифікації екологічного статусу водних об'єктів відповідно до Водної Рамкової Директиви ЄС 2000/60. Метою дослідження є підвищення швидкості та вірогідності контролю токсичності стічних вод на основі біоіндикації по фітопланктону.

Тести з використанням водоростей мають велике значення при оцінці первинної продукції і продукції фітопланктону для оцінки впливу стічних вод і при складанні прогнозу евтрофікування водойм. Зростання біомаси водоростей та її зміни вивчаються за допомогою дослідів безпосередньо у водоймі (in situ), що вивчається. З іншого боку, можна виконувати досліди і тести з водоростями в лабораторних умовах, використовуючи воду з водойми – об'єкту дослідження. Інкубація в стандартних умовах дозволяє зберігати деякі чинники, що впливають на первинну продукцію фітопланктону. *Scenedesmus subspicatus* є планктонними одноклітинними зеленими водоростями прісних водоймищ. Тест з їх використанням заснований на зниженні зростання водоростей під впливом токсичної речовини. З досліджуваної проби або зразка готують серію розчинів різної концентрації з достатньою кількістю поживних речовин. У розчині додають водорості, що знаходяться на експоненціальній стадії зростання. Поряд роблять тест з контрольною пробю, в якій посів водорості поміщений тільки в поживний розчин. Тестовані розчини інкубуються в постійних умовах – при однаковій температурі і освітленні протягом 72 або 96 годин [2]. Зростання водоростей в розчинах вимірюється щодня. Зниження зростання або зниження темпів зростання водоростей фіксується за результатами порівняльної проби, поміщеної в тих же умовах. На підставі співвідношення концентрацій можна знайти значення, при якому зростання водоростей знижується на 50% в порівнянні з контрольною пробю. Вивчаючи за допомогою тесту на водоростях токсичність стічних вод, необхідно враховувати, що поживні речовини, що містяться в пробі, здійснюють вплив в протилежному напрямі. Таким чином, результат тесту є сумою двох протилежних процесів, тому можливий вплив токсичних речовин приховується впливом поживних речовин досліджуваної проби.

Вихідними даними для розрахунків є результати експериментальних досліджень забруднювальних речовин спеціалізованою лабораторією екологічної інспекції у Вінницькій області у річці Підведений Буг у місці скидання стічних вод з кондитерської фабрики «Рошен» проведені у 2010-2011 р. Здійснено порівняння результатів біотестування стічних вод з використанням культури фітопланктону *Scenedesmus subspicatus* та експериментальних досліджень забруднювальних речовин спеціалізованою лабораторією екологічної інспекції. Здійснено кореляційний аналіз для виявлення залежностей між концентраціями забруднювальних речовин та відношенням концентрацій фітопланктону у досліджуваній і контрольній пробі. Виявлено кореляційні зв'язки між деякими параметрами стічних вод (концентрацією сульфатів, амоній-іонів, нітрит-іонів, хлорид-іонів, БСК) та концентрацією фітопланктону. Результати даної роботи можна використати у спеціалізованих лабораторіях екологічних інспекцій для експрес-контролю параметрів стічних вод.

Список літературних джерел

1. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / [В. Д. Романенко, В. М. Жукинський, О. П. Оксіюк та ін.]. – К. : СИМВОЛ – Т, 1998. – 28 с.
2. Балтнев Ю. С. Методическое указание по интегральной оценке качества окружающей среды (экологическая разведка местности) / Ю. С. Балтнев, Г. П. Усов. – М. : Военное издательство, 2005. – 119 с.

Н.І. Заболотна, к.т.н., доцент

СИСТЕМА МЮЛЛЕР-МАТРИЧНОЇ ТОМОГРАФІЇ ОРІЄНТАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ ПОЛІКРИСТАЛІЧНИХ МЕРЕЖ БІОЛОГІЧНИХ ТКАНИН

Ключові слова: Мюллер-матрична томографія, біологічний шар, орієнтаційна структура полікристалічної мережі, статистичний, кореляційний, фрактальний аналіз, діагностика.

Дана робота спрямована на розробку нової поляриметричної системи прямого вимірювання Мюллер – матричних зображень орієнтаційної структури (розподілу напрямів оптичних осей) полікристалічних мереж протеїнових кристалів біологічних шарів (БШ) з наступним статистичним, кореляційним і фрактальним аналізом орієнтаційних томограм для визначення об'єктивних критеріїв діагностики фізіологічного стану людини.

В основу теоретичного аналізу покладено модель полікристалічної сітки у вигляді суперпозиції матриць Мюллера для оптично одноосних кристалів. На її основі запропоновано методику безпосереднього вимірювання Мюллер-матричних орієнтаційних томограм БШ на схемі оптичного поляриметра, згідно якої напрямок ρ оптичної осі двоприменезаломлюючого кристалу в точці з координатами (j,k) визначається через відповідні інтенсивності зображень, що фіксуються CCD камерою після послідовного опромінення БШ лазерними пучками з різними азимутами поляризації ($0^\circ, 90^\circ, 45^\circ$) і подальшої поляризаційної фільтрації за допомогою двох каналів право- і ліво циркулярних аналізаторів.

В якості матеріалів обрано гістологічні зрізи м'язової тканини (МТ) та дерми шкіри (ДШ). Одержані орієнтаційні томограми полікристалічної мережі МТ та ДШ свідчать про високий ступінь просторової впорядкованості напрямів біологічних кристалів відносно декількох детермінованих напрямків $\rho=0^\circ, \rho=+20^\circ, \rho=-20^\circ$. Кількісно розподіли $\rho^*(m \times n) = const$, оцінювалися за наступною методикою. Двовимірний масив $\rho^*(m \times n)$ сканувався з кроком 1pix в горизонтальному напрямку $1\text{pix}, 2\text{pix}, \dots, n\text{pix}$. Для кожного кроку підраховувалася кількість $N_{k=1+n}$ значень ρ^* у межах відповідного горизонтального стовпчика $1\text{pix}, 2\text{pix}, \dots, m\text{pix}$. У результаті для кожної орієнтаційної голограми $\rho^*(m \times n) = const$ одержувалася одномірна координатна залежність кількості значень відповідної орієнтації оптичних осей полікристалічної мережі $N^{(\rho)}(x=1+n) \equiv N(x)$. Далі введена кількісна оцінка зазначених розподілів на основі визначення набору їх статистичних моментів 1-го – 4-го порядків, обраховано автокореляційні функції $K(N)$ і їх другий та четвертий кореляційні моменти, проведено фрактальний аналіз із обчисленням $\log\text{-}\log$ залежності спектрів потужності розподілів випадкових величин $N(x)$ та їх наборів статистичних спектральних моментів 1-го -4-го порядків.

Для розглянутих детермінованих напрямків $\rho^*(m \times n) = const$ м'язової тканини відмінності між статистичними моментами M_i лежать у межах від 2,5 - 3 ($M_{i=1,2}$) до 3,4 - 5 ($M_{i=3,4}$) разів; для кореляційних моментів 5 - 30 ($Q_{i=2}$) - 100 ($Q_{i=4}$) разів; для спектральних моментів ($W_{i=2}$) до 4 разів.

Для розглянутих детермінованих напрямків $\rho^*(m \times n) = const$ дерми шкіри відмінності між статистичними моментами M_i лежать у межах від 2 до 3 ($M_{i=3,4}$) разів; для кореляційних моментів 1,6 ($Q_{i=4}$) разів; для спектральних моментів ($W_{i=2}$) до 1,5 разів.

ПЕРША МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ПАМ'ЯТІ ПРОФЕСОРА ВОЛОДИМИРА ПОДЖАРЕНКА

«ВИМІРЮВАННЯ, КОНТРОЛЬ ТА ДІАГНОСТИКА В ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ (ВКДТС -2011)»

Збірник тез доповідей

Матеріали подаються в авторській редакції

Комп'ютерне оформлення: Коломійчук І.В., Маньковська В.С., Дудатьєв І.А.

Підписано до друку 06.10.2011 р. Гарнітура Times New Roman.
Формат 29,7 × 42 ½. Друк різнографічний.
Папір офсетний. Ум. друк. арк. 24,72
Наклад 250 прим. Зам № 2011-148

Вінницький національний технічний університет
КІВЦ ВНТУ
21021, м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95,
ВНТУ, головний корпус, к. 114.
Тел.: (0432) 59-85-32
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
Серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.

Віддруковано в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі
Вінницького національного технічного університету.
21021, м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95,
ВНТУ, головний корпус, к. 114.
Тел.: (0432) 59-81-59.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
Серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.