

## **Виявлення дефектів у приладах з тепловими сенсорами**

**1. Номер державної реєстрації теми – 0108U000477, 2128-ф.**

**2. Науковий керівник – д.т.н., проф. Богорош О.Т.**

**3. Суть розробки, основні результати**

**(укр.)**

Робота спрямована на розвиток методів технічної діагностики структур та матеріалів теплових сенсорів методами акустичної емісії, магнітного контролю та тепловими методами неруйнуючого контролю, а також аналіз явищ, що впливають на появу тріщин в структурах матеріалу.

Математичне моделювання процесу роботи різних конструкцій теплових сенсорів в різних середовищах і при різних зовнішніх впливах дозволяє передбачити і заздалегідь виявити дефекти. Разом з тим моделювання дозволяє теоретично досягти максимальної чутливості шляхом підбору різних композицій гетероструктур для виготовлення чутливих елементів, аналогічних фотонним приймачам з мінімальними власними генераційно-рекомбінаційними шумами, але які не збільшуються зі збільшенням температури. Відомі математичні моделі поля дефекту не враховують такі особливості реального об'єкту, як функція намагніченості, яка локалізована в обмеженій області, область намагніченості, що має невідому геометричну форму, та невизначеність розташування точки дослідження. В роботі запропонований новий метод аналізу магнітного поля дефектів на основі математичної моделі, що базується на векторному нелінійному інтегральному рівнянні Фредгольма II-го роду, а для дублюючої перевірки – на детермінованій кроковій моделі. Отримані схеми виявлених форм дефектів перерізів елементів, утворених в екстремальних умовах їх експлуатації.

Для обробки сигналів, отриманих від теплових сенсорів (тепловізійних зображень, отриманих при екологічному моніторингу) розроблені нові алгоритми на основі вейвлетів, що мають переваги над Фур'є-методами як у загальному і точному зображенні функцій, так і в їх різноманітних локальних особливостях. Вейвлет-спектрограми набагато інформативніші за звичайні Фур'є-спектрограми і, на відміну від останніх, дозволяють легко виявляти найменші локальні особливості зображень, що є дуже ефективним для задач ідентифікації. Переваги вейвлетів пояснюються тим, що вони подані набагато різноманітнішим набором типів, ніж одна єдина синусоїдальна функція в рядах Фур'є. Це набагато збільшує кількість прикладних задач, які можна розв'язати за їх допомогою. В області обробки зображень вейвлети дають нові й досить ефективні способи їх обробки: декомпозиції, реставрації та ідентифікації зображень, видалення з них шуму, стиснення файлів, що зберігають зображення. Запропоновані в роботі методи на основі вейвлет-обробки зображень дають можливість на якісно новому рівні і набагато ефективніше проводити їх поліпшення з метою отримання адекватної інформації про об'єкти дослідження, а також істотно зменшити обсяги інформації практично без погіршення її якості.

За результатами досліджень підготовлені 3 навчальних посібника, опублікована 31 стаття у фахових виданнях ВАК України та закордонних журналах, отриманий патент Російської Федерації, як апробація запропонованих у роботі моделей, методів та методик зроблено 44 доповіді на вітчизняних та міжнародних конференціях та семінарах.