

УДК 004.932:004.627

**О.П. Доренський**

Кіровоградський національний технічний університет, Україна

## **ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ОРТОГОНАЛЬНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ ДЛЯ РОЗРОБКИ МЕТОДА КОМПРЕСІЇ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ ОБ'ЄКТІВ**

**O.P. Dorensky**

### **PECULIARITIES OF APPLICATION THE ORTHOGONAL TRANSFORMATION FOR DEVELOPING METHOD OF DIGITAL IMAGE COMPRESSION OF OBJECTS**

Основну частку інформації, що передається та зберігається в інфокомунікаційних системах, складають графічні дані [1], при чому обсяги цього виду інформації невпинно зростають [2]. Тому досить гостро постає задача компресії зображень саме в системах цифрової обробки даних [3]. Застосування компресії забезпечує суттєве зменшення навантаження на канали зв'язку під час передачі даних та зменшення об'єму пам'яті носіїв, необхідного для зберігання інформації [3, 4].

Використання втратних методів стиснення [5] призвело до поширення кодування з перетворенням як основної складової методів компресії цифрових зображень.

Метою роботи є аналіз особливостей застосування ортогональних перетворень для компресії цифрових зображень задля розробки методу компресії зображень.

Проведемо класифікацію ортогональних перетворень [9]. За базисними функціями їх можна розділити на наступні класи: ортогональні перетворення, базисні функції яких не залежать від статистики вихідного сигналу, та ортогональні перетворення, базисні функції яких залежать від статистики вихідного сигналу. Дослідження ортогональних перетворень першого класу вказує на їх значно менші часові характеристики в порівнянні з перетвореннями, що віднесено до другого. Пов'язано це з тим, що під час використання ортогональних перетворень другого класу для кожного сигналу обчислюється власний ортогональний базис. Це характеризується високою обчислювальною складністю й відсутністю швидких алгоритмів перетворення. Незважаючи на те, що ортогональні перетворення, базисні функції яких залежать від статистики вихідного сигналу, є оптимальними, тривалий час обробки не дозволяє їх використовувати під час компресії та декомпресії зображень.

Ортогональні перетворення, базиси яких не залежать від вихідного сигналу, можна розділити на такі дві групи [8]:

- ортогональні перетворення з базисами на основі гармонійних базисних функцій;
- ортогональні перетворення з базисами на основі частково-постійних базисних функцій.

До першої групи належать перетворення Фур'є, дискретно-косинусне перетворення (ДКП), перетворення Хартлі тощо. Їх базисні функції представлено тригонометричними функціями косинуса і синуса [8-9]. Прикладом другої групи є ортогональні перетворення Уолша-Адамара, Хаара та ін.

У свою чергу ортогональні перетворення з гармонійними базисними функціями можна розділити на [8]: ортогональні перетворення в комплексно-дійсній області та ортогональні перетворення в дійсній області. Прикладом першої групи є перетворення Фур'є і його модифікації, другої – перетворення Хартлі і ДКП.

Під час кодування з перетворенням зображення представляється в іншому вигляді: спочатку в деякому блоці даних беруться лінійні комбінації відліків (коефіцієнти), а потім відібрані для передачі коефіцієнти фільтруються [10]. Адаптація методу

компресії зображень на основі ортогонального перетворення досягається за рахунок вибору типу перетворення і критерію для відбору й фільтрації коефіцієнтів.

Існує ще безліч методів, які або не можливо з достатньою визначеністю віднести до одного з основних класів, або вони є поєднанням методів, що входять в ці класи.

Вибір ортогонального перетворення для розробки методу компресії зображень [11] ґрунтується на трьох складових:

- вибір оптимального перетворення, що здійснює декореляцію зображень;
- вибір методів кодування коефіцієнтів перетворення, що дозволяють істотно скоротити обсяг інформації з найменшим погіршенням якості відновленого зображення;
- використання принципів психофізичного кодування.

Для розробки методу компресії цифрових зображень на основі ортогонального перетворення слід врахувати ряд особливостей [6, 7]:

– під час розбиття вихідного зображення на блоки й роздільного їх кодування, що зберігається за рахунок зв'язку між ними, надмірністю зазвичай нехтують, тому зі статистичного погляду їх розмір доцільно збільшувати; однак, для того, щоб спростити реалізацію та використовувати локальні зміни статистики зображень, необхідно зменшувати їх розмір;

– з практичних міркувань бажано, щоб переважна частина енергії блоку зображення зосереджувалася в меншій кількості коефіцієнтів;

– під час вибору ортогонального перетворення слід враховувати складність його технічної реалізації.

Впровадження цифрових пристроїв обробки інформації допускає використання виключно дискретного варіанту ортогональних перетворень [10].

У роботі досліджено особливості застосування ортогональних перетворень для компресії цифрових зображень, які слід врахувати під час розробки ефективного методу компресії цифрових зображень.

### **Література**

1. Загребнюк В.І. Палітровий формат цифрових кольорових зображень з адаптивною довжиною коду/В.І. Загребнюк//Вісник ДУІКТ. – 2012. – Т.10, №4. – С. 65-69.
2. Загребнюк В.І. Стискуюче відображення для кодування цифрових зображень / В.І. Загребнюк // Наукові праці ОНАЗ ім. О.С. Попова. – 2012. – № 1. – С. 82-88.
3. Гриньов Д.В. Методи стиснення зображень в системах цифрової обробки даних / Д.В.Гриньов, З.З.Закіров // Системи обробки інформації. – 2010. – Вип. 2 (83). – С. 66-70.
4. Зубко Р.А. Алгоритми стиснення зображень / Р.А. Зубко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – № 1/2 (61). – С. 40-44.
5. Ватолин В. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео / В. Ватолин, А. Ратушняк, М. Смирнов, В. Юкин. – М.: ДИАЛОГ – МИФИ, 2003. – 384 с.
6. Соболев Н.А. Общая теория изображений / Н.А. Соболев. – М.: Архитектура-С, 2004. – 672 с.
7. Сойфер В.А. Методы компьютерной обработки изображений / В.А.Сойфер. – М.: Физматлит, 2003. – 784 с.
8. Ахмед Н. Ортогональные преобразования при обработке цифровых сигналов: Пер. с англ. / Н. Ахмед, К.Р. Рао. – М.: Связь, 1980. – 248 с.
9. Бондарев В.Н. Цифровая обработка сигналов: методы и средства: Учеб. пособ. для вузов / Бондарев В.Н., Тресерр Г., Чернега В.С. – Х.: Конус, 2001. – 398 с.
10. Абламейко С.В. Обработка изображений: технология, методы, применение / С.В. Абламейко, Д.М. Лагуновский – М.: Амадфея, 2000. – 304 с.
11. Прэтт У. Цифровая обработка изображений / У. Прэтт – М.: Мир, 1982. – 312 с.