

## МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ВОДЯНИХ ЗНАКІВ У ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕННЯХ

Смирнов В. О., Мартовицький В. О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Розвиток нових технологій і зростаючий обсяг даних в цифровому середовищі змінюють екосистему сучасних медіа. Будь-які дані можуть бути з легкістю продубльовані. Це приносить зручність в повсякденне життя, роботу, наукові дослідження. Проте постають питання інформаційної безпеки, які привертають велику увагу. Право власності є важливим аспектом інформаційної безпеки, а використання цифрових водяних знаків є ефективним способом захисту авторських прав. Захист досягається шляхом вбудовування інформації про автора в самі дані. Цифровий водяний знак – це спеціальний знак, який вбудовується у цифрові дані (так званий контейнер) для захисту авторських прав і підтвердження цілісності самого документа [1].

**Метою доповіді** є розгляд способу покращення характеристик систем цифрових водяних знаків. Одним зі способів покращення таких систем є підвищення їх стабільності [2]. У цій доповіді розглядається псевдо-голографічне кодування водяних знаків. Запропонована трансформація виконується над самим водяним знаком перед його вбудовуванням в контейнер.

Ідея цього перетворення досить проста: цифрове зображення розгортається в одновимірну послідовність так, що «віддалені» точки зображення мають бути «близькими» числами в одновимірній послідовності. При цьому кожна точка з координатами  $(m, n)$  на зображенні пов'язана з певним числом  $k$ , яке визначає її номер в псевдо-голографічній послідовності. Коли послідовність сканується та записується, утворюється псевдо-голограма. Таке відображення зображень стійке до пошкоджень, бо навіть при втраті частини зображення, її можна відновити з певною точністю, залежно від розміру втрати.

Проаналізувавши результати атак на систему у якій відбувалося псевдо-голографічне кодування водяного знаку можна зробити висновок, що цей метод ефективний майже проти всіх розповсюджених атак на зображення з водяними знаками, крім повороту зображення. Цей метод є найбільш ефективним, коли частина зображення втрачена.

### Список літератури

1. Ruban, I., Bolohova, N., Martovytskyi, V., & Koptsev, O. (2021). Digital Image Authentication Model. *Advanced Information Systems*, 5(1), 113–117. DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2021.1.16>
2. Makoveichuk, O., Ruban, I., Bolohova, N., Kovalenko, A., Martovytskyi, V., Filimonchuk, T. (2021). Development of a method for improving stability method of applying digital watermarks to digital images. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (2 (111)), 45–56. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.235802>