Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U100502

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-02-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Держипольський Андрій Геннадійович
2. Derzhypolskyi Andrii Gennadiiovych

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.04.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.05

Назва наукової спеціальності: Оптика, лазерна фізика

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 04-03-2021

Спеціальність за освітою: Лазерна та оптоелектронна техніка

Місце роботи здобувача: Інститут фізики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 46, м. Київ, Київська обл., 03680, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.159.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 46, м. Київ, Київська обл., 03680, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 46, м. Київ, Київська обл., 03680, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.31.33

Тема дисертації:

1. Кореляційні перетворення оптичних полів та обробка інформації в самоасоціативній схемі фур'є-голографії.

2. Correlation transformations of optical fields and information processing in self-associative Fourier-holography scheme.

Реферат/анотація:

1. Робота присвячена дослідженню процесів голографічної обробки інформації, формування та стабілізації зображень на базі оригінальної голографічної схеми. На основі запропонованого в роботі узагальненого опису фур'є-голографії сформовано концепцію оригінальної самоасоціативної голографічної схеми з однаковим предметним і опорним пучками. Її фундаментальною властивістю є асоціативне відновлення записаної інформації. Вивчаються ключові характеристики роботи схеми, а саме, залежність якості зображення від розміру відновлюючого фрагмента та зв'язок структури відновленого зображення з параметрами юстування схеми. В ході подальшого дослідження запропонованої схеми розвинуто концепцію асоціативного оптичного шифрування. Показано ряд важливих переваг такої системи в порівнянні з відомими аналогами, а саме: довільний вибір та надлишковість ключа шифрування, режим підсвічування ключа, гнучкий асоціативний пошук у зашифрованій бібліотеці. Перехід в область віртуальної оптики

дозволив дослідити схему із заміною ядра шифрування (перетворення Фур'є) на перетворення Волша-Адамара. Це підвищує ефективність роботи системи з цифровими даними. Кореляційні перетворення світлових полів в самоасоціативній схемі також дозволяють ефективно використовувати її для формування стабілізованого просторового розподілу інтенсивності випромінювання. Запропонований в роботі підхід мінімізує спотворення структури зображення через аберації у системі. Показано, що ключову роль при цьому відіграє фазовий дифузор. Для мінімізації спекл-шуму, притаманного застосуванню фазового дифузора, в роботі запропоновано і успішно випробувано метод некогерентного усереднення.

2. The thesis is dedicated to the study of correlation transformations of light fields in original Fourier-holography scheme. The named transformations yield a holographic data processing, holographic formation and stabilization of images, etc.. First, the basic principles of Fourier-holography are analyzed to build a generalized description of a holography scheme with arbitrary signal, reference and restoring beams as well as reconstruction in every possible order of diffraction. Based on such generalized model formulated is the original self-associative Fourier-holography scheme with identical signal and reference beams. A fundamental feature of the scheme is an associative reconstruction of recorded information. Detailed investigation of operation of the scheme gives an explanation and description of its key characteristics as associative memory system. These are: the dependance of the structure of associatively restored image on the parameters of fine adjustment of the scheme, and the dependance of quality of reconstructed image on the size of reconstructing part. In further study developed and investigated is the concept of optical encryption based on the self-associative scheme. As shown in the work, the concept has several important advantages as compared to known analogues. Namely: arbitrary choice of encryption/decryption key, redundancy of the key, tunable mode of highlighting of the key, possibility of flexible associative search in encrypted library. Transfer of the encryption scheme into virtual optics domain reveals a possibility to change the transformational kernel of encryption from Fourier transform to Walsh-Hadamard transform. Such a substitution significantly improves the operation of the scheme with digital data. Another appearance of correlation transformations in self-associative scheme may be effectively used for formation of required spatial intensity distribution of light on technological target and its stabilization against different aberrations in the system. The approach offered in the work minimizes the distortion of the structure of formed image caused by aberrations in forming laser beam. Revealed is that the key stabilizing role plays a random phase modulator used when creating (recording or synthesizing) a hologram. However, the use of random phase diffuser results in unwanted speckle noise in formed image. The solution to speckle problem is offered and tested in the work by means of incoherent averaging.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гнатовський Олександр Володимирович

2. Gnatovskyi Olexandr Volodymyrovych

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.04.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лимаренко Руслан Анатолійович

2. Lymarenko Ruslan Anatoliiovych

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.04.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мохунь Ігор Іванович

2. Mochun Igor Ivanovych

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Яценко Леонід Петрович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Яценко Леонід Петрович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.