

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U002394

Державний реєстраційний номер: 0121U110910

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 16-02-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Етап 2022 року

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут фізики
Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

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

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445251220, 380445251589

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Президія Національної академії наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981, 380442262341, www.nas.gov.ua

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 654 1030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1720.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження механізмів функціонального придушення оптико-електронних систем спостереження дією потужних коротких лазерних імпульсів, у тому числі у польових умовах, з метою розробки ефективних технологій протидії ураженню оптико-електронних систем лазерним випромінюванням

Назва роботи англійською:

Investigation of mechanisms of functional suppression of optoelectronic observation systems by powerful short laser pulses for development of effective protective technologies against damage of optoelectronic systems by laser radiation

Реферат українською:

Мета роботи: встановити механізмів руйнівної дії імпульсного лазерного випромінювання на системи відеоспостереження для розробки технологій захисту систем від ураження лазерним випромінюванням та сформулювати критеріїв стійкості конструкції системи відеоспостереження до лазерного впливу. Об'єкт дослідження: система відеоспостереження безпілотного літаючого апарату. При виконанні науково-дослідної роботи було встановлено, що порогове значення енергії імпульсу для виводу відеокамери з ладу знаходиться близько 1мДж. При менших енергіях камера «засліплюється» в момент дії імпульсу, але швидко відновлюється і знову починає працювати у звичному їй режимі. Проаналізовано можливість ослаблення світових потоків на основі діелектричних відбиваючих покриттів, захисних поглинаючих фільтрів на основі кольорових стекел. Запропоновано конструкцію та виготовлено зразки оптичних світлофільтрів двох типів: інтерференційний та абсорбційний, які забезпечують ослаблення (порядку 10³-10⁶) потужного лазерного випромінювання на довжині хвилі 1064 нм. Розглянуто можливість захисту систем відеоспостереження використовуючи для цього стохастичні фазові маски. Даний методи не вимагають знання місця появи лазерної плями і великою мірою не залежать від довжини хвилі застосованого лазера, не обмежують інтенсивність вхідного світлового потоку і потенційно може забезпечити рівні ослаблення, порядку 10⁴-10⁶. Проведено теоретичне моделювання поширення лазерного пучка на реальній атмосферній трасі. Показано що флуктуація показника заломлення призводять до зміни просторово-часових властивостей лазерного випромінювання. Встановлені закономірності можуть значно впливати на розмір лазерного пучка при фокусуванні його на дальніх дистанціях. Проведені реальні експерименти по фокусуванні лазерного пучка на дистанціях більше 1000 м та, розроблена методика та написано програмне забезпечення по визначенню розміру пучка в реальному часі аналізувати діаметр пучка.

Реферат англійською:

The purpose of the work: to establish the mechanisms of the destructive action of pulsed laser radiation on video surveillance systems for the development of technologies for protecting systems from damage by laser radiation and to formulate criteria for the resistance of the video surveillance system to laser exposure. The object of research: video surveillance system of an unmanned aerial vehicle. During the research work, we set the limit of the energy value of the pulse, which can disable video cameras. This limit is around 1 mJ. At lower pulse energies, the camera stops working, but quickly recovers and starts working again in its usual mode. We analyzed the possibility of weakening powerful laser radiation using optical filters. We proposed a design and produced samples of two types of light filters: interference and absorption. The samples provide attenuation of the order of 10³-10⁶ for a wavelength of 1064 nm. Simultaneously we considered the possibility of protecting the video camera using various phase masks. This method does not require knowledge of the location of the laser spot and largely does not depend on the wavelength of the laser that is used. Also, this method does not limit the intensity of the incoming light beam and can potentially provide levels of attenuation of the harmful light signal of the order of 10⁴-10⁶. We modeled the propagation of a laser beam on a real atmospheric track. The obtained result

demonstrates a significant influence of the fluctuation of the refractive index on the spatiotemporal properties of laser radiation. The investigated regularities can really act on the size of the laser beam which focused at long distances. We carried out real experiments on focusing a laser beam at distances of more than 1000 m. Our group developed a method for focusing laser radiation at large distances and created software that allows determining the size of the focused beam in real time, for this we used to analyze the diameter of the beam.

Індекс УДК: 535.14; 535.33:621.373.8

Коди тематичних рубрик: 29.33.01

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Негрійко Анатолій Михайлович

Науковий ступінь: д.ф.-м.н.

Наукове звання: с.н.с., член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Конструкція та зразки оптичних світлофільтрів двох типів: інтерференційний та абсорбційний, які забезпечують ослаблення (порядку 10³-10⁶) потужного лазерного випромінювання на довжині хвилі 1064 нм. Методика конструювання стохастичних фазових масок для захисту систем відеоспостереження. Методика по фокусуванню лазерного пучка на дистанціях більше 1000 м та програмне забезпечення по визначенню розміру пучка в реальному часі.

Назва НТП англійською: A design and samples of two types of light filters: interference and absorption. The samples provide attenuation of the order of 10³-10⁶ for a wavelength of 1064 nm. A method of constructing various phase masks for the protection of video cameras. A method for focusing laser radiation at distances of more than 1000 m and created software that allows determining the size of the focused beam in real time, for this we used to analyze the diameter of the beam.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Вироби технічні

Галузь застосування: 72.19

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Запропоновано конструкцію та виготовлено зразки оптичних світлофільтрів двох типів: інтерференційний та абсорбційний (поглинаючий), які дозволяють захистити системи відеоспостереження від впливу шкідливого потужного лазерного випромінювання. Тестові випробування виготовлених зразків показали, що середнє пропускання для інтерференційних фільтрів знаходиться в області 400-890 нм $T > 80\%$ та відсікаюча здатність в області 900-1100нм $T > 5\%$, оптична густина на довжині хвилі 1064 нм складає 3у.о. та для абсорбційного фільтра $T > 60\%$ в діапазоні 350-560 нм та $T > 5\%$ (700-1100нм) оптична густина на довжині хвилі 1064 нм складає 6 у.о. Запропонований новий метод активної когерентної оптичної фільтрації із використанням "цифрових" спряжених дифузоров (фазові маски). Коефіцієнт ослаблення шкідливого сигналу для таких фазових масок визначається відношенням площин їх диску Ейрі і самої матриці камери відеоспостереження (становить 10⁶-10⁷). Розроблена методика та написане програмне забезпечення по визначенню розміру пучка в реальному часі аналізувати діаметр пучка. Дане програмне забезпечення виконане в математичному пакеті MatLab і використовує у своїх розрахунках міжнародний стандарт по фокусуванню лазерних пучків ISO 11146-1:2005.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

ІХ. Бібліографічний опис

Negriyko A.M., Matsnev I.V., Derzhypolska L.A., Derzhypolskyi A.G., Chumak O.O., Khodakovsky V.M., "The threshold of laser-induced damage of image sensors in openatmosphere", Nanotechnologies and Nanomaterials (NANO-2022), Lviv, Ukraine August, (2022) abstract book: p.418

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Бондар Михайло Віталійович

д. ф.-м. н., 01.04.07

Перелік осіб-виконавців

Бащенко Сергій Миколайович

(к. ф.-м. н.)

Безродний Володимир Іванович

(к. ф.-м. н.)

Гнатовський Олександр Володимирович

(к. ф.-м. н.)

Держипольська Людмила Анатоліївна

(к. ф.-м. н.)

Держипольський Андрій Геннадійович

(к. ф.-м. н., 01.04.05)

Мацнев Ігор Вікторович

Негрійко Анатолій Михайлович

(д.ф.-м.н., 01.04.05)

Передерій Олександр Олегович

Потьомкіна Жанна В'ячеславівна

Ходаковський Володимир Михайлович

(к. ф.-м. н.)

Чумак Олександр Олександрович

(д. ф.-м. н., 01.04.07)

Ясковець Анатолій Олегович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Машкіна В.Л.

Телефон

+38 (044) 525-55-79

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

