

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U100910

Державний реєстраційний номер: 0118U002070

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 11-01-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Оптико-цифровий процесор для обробки зображень в тепловізійних системах спостереження

Початок етапу: 01.2018

Закінчення етапу: 12.2020

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Громадська організація організація ветеранів та випускників Інституту енергозбереження та енергоменеджменту Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 43329767

Місцезнаходження: вул. Борщагівська, буд. 115, корпус 22, каб. 201, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380503809578, 380676567729

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: просп. Перемоги, буд. 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

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): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1406.85
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Оптико-цифровий процесор для обробки зображень в тепловізійних системах спостереження

Назва роботи англійською:

Optical-digital processor for thermal imaging surveillance systems image processing

Реферат українською:

Об'єктом дослідження є процеси перетворення тепловізійного зображення в когерентному спектроаналізаторі оптичного цифрового процесора (ОЦП) та просторова спектральна фільтрація оптичної інформації з метою отримання якісного зображення, що сприймається оператором. Предметом дослідження є цифровий когерентний оптичний спектроаналізатор та його узагальнені характеристики: робочий діапазон просторових частот, просторова спектральна роздільна здатність та енергетична роздільна здатність, просторова смуга пропускання, швидкодія, оптимізація яких дозволяє покращити якість зображення. Метою роботи є розробка ОЦП для обробки зображень в тепловізійних системах спостереження (ТПСС) в реальному масштабі часу. Робота призначена для підвищення якості оцінювання стану теплоконтрастних об'єктів при дистанційних спостереженнях в інфрачервоному діапазоні спектру з авіакосмічних, наземних та морських носіїв. Актуальність роботи обумовлена різким збільшенням потреби в ТПСС різними виробничими та науковими галузями, аграрним сектором, а також значним потенціалом підвищення ефективності функціонування цих систем на етапі проектування. Загальною проблемою, на вирішення якої спрямовано робота, є розробка методології та схемотехніки ОЦП для обробки зображень в ТПСС, що призначені для виявлення, розпізнавання і ідентифікації об'єктів спостереження, для підвищення якості зображення, що призводить до збільшення дальності дії ТПСС, а отже і збільшення ймовірності успішного вирішення поставлених перед системою задач. Такі системи можуть використовуватись в космічній і військовій галузях, а також для цивільного застосування. ОЦП поєднує в собі переваги оптичної і цифрової обробки зображень, що дає змогу обробляти цифрові зображення в реальному масштабі часу, що є надзвичайно важливим в тепловізійних системах прицілювання і наведення.

Реферат англійською:

The object of research is the processes of conversion of thermal imaging image in a coherent spectrum analyzer of an optical digital processor (ODP) and spatial spectral filtering of optical information in order to obtain a quality image perceived by the operator. The subject of the study is a digital coherent optical spectrum analyzer and its generalized characteristics which allow to improve image quality: operating range of spatial frequencies, spatial spectral resolution and energy resolution, spatial bandwidth, speed. The aim of the work is to develop ODP for image processing in thermal imaging surveillance systems (TISS) in real time. The work is designed to improve the quality of assessment of the state of heat-contrast objects in remote sensing in the infrared range of the spectrum from aerospace, terrestrial and marine media. The urgency of the work is due to increase in the need for TISS in various manufacturing and research industries, the agricultural sector, as well as a significant potential to improve the efficiency of these systems at the design stage. The general problem to be solved is the development of methodology and circuitry of ODP for image processing in TISS, designed to detect, recognize and identify objects of observation, to improve image quality, which increases the range of TISS, and hence increasing the probability of successful solution of the tasks facing the system. Such systems can be used in space and military industries, as well as for civilian use. ODP combines the advantages of optical and digital image processing, which allows you to process digital images in real time, which is extremely important in thermal imaging and aiming systems.

Індекс УДК: 621.38.049.77, 681.2 535.21

Коди тематичних рубрик: 47.33.33

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Колобродов Валентин Георгійович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: НДР "Оптико-цифровий процесор для обробки зображень в тепловізійних системах спостереження"

Назва НТП англійською: Research "Optical-digital processor for thermal imaging surveillance systems image processing"

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Дистанційні наземні, аерокосмічні спостереження, екологічний моніторинг, охорона територій, антитерористичні та військові операції

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: У даній роботі досліджуються шляхи підвищення ефективності когерентних оптичних спектроаналізаторів (КОС). Підвищення ефективності досягається за рахунок використання в КОС вхідного транспаранта у вигляді просторово-часового дискретного модулятора світла і реєстратора просторового спектра за допомогою матричного приймача випромінювання (МПВ). Узгодження параметрів модулятора, фур'є-об'єктива і МПВ дозволила покращити технічні характеристики КОС. Під узгодженням розуміється вибір параметрів компонентів КОС, які дозволяють отримати покращені характеристики КОС. Критерій ефективності базується на частоті зміни вхідних сигналів; робочому діапазоні просторових частот; просторовій смузі пропускання; просторовому спектральному розділенні. В розробленій моделі КОС були запропоновані математичні моделі дискретного просторово-часового модулятора світла, фур'є-об'єктива, матричного приймача випромінювання, а також розроблено методи проектування когерентних оптичних спектроаналізаторів. Для підтвердження результатів проведених теоретичних досліджень було створено лабораторний стенд КОС, який дозволяє виконати вимірювання розподілу інтенсивності світла у дифракційній картині, що сформована тест-об'єктом; визначення відповідності положення дифракційних максимумів і мінімумів в площині спектрального аналізу їх просторовій частоті; вимірювання спектрів тест-об'єктів, отриманих з використання двох лазерів з різними довжинами хвиль; вимірювання технічних характеристик КОС. Розроблено нові методи проведення таких досліджень. Для вимірювання характеристик КОС запропоновано в якості тест-об'єктів використовувати щілину і дифракційну ґратку, а також фур'є-об'єктив із змінною апертурною діафрагмою. Результати експериментальних досліджень підтверджують достовірність теоретичних досліджень з відносною похибкою (5 - 10)%. На запропонований оптико-електронний цифровий процесор обробки зображень та інфрачервоний об'єктив було отримано патенти України на корисну модель №132123, №132032.

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2018

Закінчення етапу: 12.2020

Споживачі продукції: КП СПБ «Арсенал», м.Київ

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

Колобродов В.Г., Добровольська К.В., Микитенко В.І., Тягур В.М. Підвищення просторової роздільної здатності космічних мікро-болометричних камер (монографія). – Київ: «Вік принт», 2018. – 223 с.

Колобродов В.Г., Тимчик Г.С., Микитенко В.І., Колобродов М.С. Проектування цифрових когерентних оптичних спектроаналізаторів: монографія. – К: Вид-во «Політехніка», 2019. – 224 с.

І.О. Васильковська, В.Г. Колобродов, Г.С. Тимчик. Удосконалення методів проектування дифракційних лінз: монографія. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2020. – 158 с.

Колобродов В. Г. Хвильова оптика. Дифракція і поляризація світла: підручник. Ч. 2. – Київ: НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського», 2018. – 230 с.

Kolobrodov V. H., Tymchik G. S., Mykytenko V.I., Kolobrodov M.S. (студ.), Lutsiuk M.M. (студ.) Influence of the Matrix Structure of the Modulator and Detector on the Optical Spectrum Analyzer Output Signal // Visnyk NTUU KPI Seriiia – Radiotekhnika Radioaparatabuduvannia, 2018, Iss. 72, pp. 78–85.

Volodymyr Borovytsky Huygens–Fresnel principle and Abbe formula // Optical Engineering 57(9), 2018, 095104.

V. Borovytsky, O. Hudz, and V. Antonenko The improved optical setup for Abbe–Porter experiment, Proc. SPIE 10375, Current Developments in Lens Design and Optical Engineering XVIII, 1037513, 2017.

Kolobrodov V.G., Dobrovolska V.I. Mykytenko, G.S. Tymchik, V.M. Tiagur Spaceborne Linear Array Imager's Spatial Resolution For Arbitrary Viewing Angles // Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2017, 104450J-104450J-9.

Kolobrodov V.H., Tymchik G.S., Kolobrodov M.S., Vasyura A.S. The output signal of a digital optoelectronic processor // Proc. SPIE 10808, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2018, 108080W.

Volodymyr Borovytsky and Oleksii Hudz Abbe experiment with inclined grating // Proc. SPIE 10745, Current Developments in Lens Design and Optical Engineering XIX, 1074512, 2018. doi: 10.1117/12.2320489.

V. Borovytsky Huygens–Fresnel principle and the spatial bandwidth of an optical system // Proc. SPIE. Vol. 10612, 2018, p.106120F.1-8.

Valentin H. Kolobrodov; Grygorij S. Tymchik; Mykyta S. Kolobrodov; Bogdan Y. Pinchuk Influence of the aberrations of Fourier-lens on the resolution of the digital optical processor // SPIE Proceedings Volume 11045, Optical Fibers and Their Applications 2018; 110450U (2019).

Kolobrodov V., Mykytenko V., Sokurenko V. Substantiation of a university nanosatellite television camera parameters // Proc. SPIE 11045, Optical Fibers and Their Applications 2018, 1104512, 2019.

Kolobrodov V., Mykytenko V., Lysenko O., Sokurenko V. University Nanosatellite Television Camera / IEEE Conference Proceedings. 2019 IEEE // 39th International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO).– Kyiv. – 2019. – P. 543-547.

Volodymyr Borovytsky Spatial resolution of an optical microscope with oblique illumination // Proc. SPIE 11104, Current Developments in Lens Design and Optical Engineering XX, 111040Q, 2019.

Valentin H. Kolobrodov; Grygorij S. Tymchyk; Mykyta S. Kolobrodov Expansion of the operating spectral range of the optical processor // Proceedings Volume 11176, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2019; 1117607 (2019).

Kolobrodov V.G., Vasylykovska I.O., Tymchik G.S. Design of multi-order diffractive intraocular lenses / Proc. SPIE Optical Fibers and Their Applications, 2020, 1145608.

Igor G. Chyzh, Valentin G. Kolobrodov, Anatoly V. Molodyk, Volodymyr I. Mykytenko, Grygorij S. Tymchik Energy resolution of dual-channel opto-electronic surveillance system / Proceedings of SPIE, Volume 11581, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2020; 115810K (2020).

Kolobrodov V.G., Mykytenko V.I., Tymchik G.S. Technology of Infrared Radiation Polarizer / Proceedings of SPIE, Optical Fibers and Their Applications, 2020, 1145609.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Тимчик Григорій Семенович

Перелік осіб-виконавців

Боровицький Володимир Миколайович
(д. т. н., 05.11.07)

Васильковська Інна Олегівна

Колобродов Микита Сергійович

Кравченко Ігор Володимирович

Луцюк Микола Миколайович

Микитенко Володимир Іванович
(к.т.н., 05.11.07)

Подольян Олександр Олександрович

Пінчук Богдан Юрійович

Сокуренко В'ячеслав Михайлович
(к. т. н.)

Цибульський Леонід Юрійович

Шевченко Вадим Володимирович
(к. т. н., 05.11.14)

Відповідальний за підготовку

Микитенко Володимир Іванович

облікових документів

Телефон

+38 (067) 500-57-20

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

