

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U000458

Державний реєстраційний номер: 0121U108747

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 08-01-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження аерозолів в атмосферах Землі та планет. Моделювання розсіювання випромінювання та підготовка пропозицій перспективних космічних експериментів

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Головна астрономічна обсерваторія Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417360

Місцезнаходження: вул. Академіка Заболотного, буд. 27, м. Київ, 03143, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445263110, 380445260869

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, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

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): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 3876.321

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження аерозолів в атмосферах Землі та планет. Моделювання розсіювання випромінювання та підготовка пропозицій перспективних космічних експериментів

Назва роботи англійською:

The research of aerosol of the Earth and planets atmospheres. Modeling of radiation scattering and preparation of proposals for perspective space experiments

Реферат українською:

Проведено аналіз сучасного стану підготовки космічних місій з поляриметричних досліджень аерозолів в атмосфері. Розроблено та виготовлено апаратну частину каналів МСІП. Проведено лабораторне калібрування і натурні експерименти з поляриметричними каналами макету поляриметра МСІП. Проаналізовано можливості використання результатів орбітальних фотополариметричних вимірювань для вивчення властивостей аерозолів в стратосфері Землі. Розглянуто можливості застосування алгоритму GRASP для визначення характеристик аерозолів у тестових експериментах з СканПол та МСІП. На основі результатів чисельного моделювання за теорією Лоренца-Мі та чисельного розв'язку векторного рівняння переносу випромінювання, вивчена можливість та оцінені похибки визначення оптичних характеристик фонового стратосферного аерозолів в рамках виконання проекту Аерозоль-UA. Проведено розрахунки інтенсивності та поляризації випромінювання, розсіяного середовищами різної оптичної товщини, які складаються з аерозолів різного розміру та показника заломлення. Розроблено та виготовлено комплекс для тестування оптичних приладів. Проведено оцінку спектральних характеристик сфери з різними джерелами світла та визначені шляхи подальшого вдосконалення комплексу. Розроблено, проведено калібрування та протестовано експериментальні зразки двох оптичних каналів 555 нм та 410 нм мультиспектрального іміджера-полариметра МСІП з використанням приймачів випромінювання, що будуть використовуватися у наступному етапі розробки для космічного базування. Теоретично обґрунтовано метод дослідження стратосферного аерозолів в земній атмосфері в інфрачервоному діапазоні спектру та запропоновано технічні рішення розробки фотометричної та поляриметричної апаратури для проведення вимірювань на супутнику типу CubSat. Оцінено діапазони властивостей аерозольних частинок під час забруднення за вимірюваннями станції AERONET Kyiv. Ці дані дозволили оцінити розміри аерозольних частинок і зробити припущення щодо їх природи за параметром Ангстрема.

Реферат англійською:

An analysis of the current state of preparation of space missions for polarimetric studies of aerosols in the atmosphere was carried out. The hardware part of the MSIP channels was developed and manufactured. Laboratory calibration and field experiments were carried out with polarimetric channels of the model of the polarimeter MSIP. The possibility of using the results of orbital photopolarimetric measurements to study the properties of aerosols in the Earth's stratosphere was analyzed. The possibilities of using the GRASP algorithm to determine aerosol characteristics in test experiments with ScanPol and MSIP are considered. Based on the results of numerical modeling according to the Lorenz-Mi theory and the numerical solution of the vector equation of radiation transfer, the possibility of determining the optical characteristics of the background stratospheric aerosol as part of the implementation of the Aerosol-UA project was studied and the errors were estimated. Calculations of the intensity and polarization of radiation scattered by media of different optical thickness, which consist of aerosols of different sizes and refractive indices, were carried out. A complex for testing optical devices has been developed and manufactured. Spectral characteristics of the sphere with different light sources were evaluated and ways of further improvement of the complex were determined. Experimental samples of two optical channels of 555 nm and 410 nm of the multispectral imager-polarimeter of the MSIP using radiation receivers,

which will be used in the next stage of development for space basing, were developed, calibrated and tested. The method of studying stratospheric aerosol in the Earth's atmosphere in the infrared range of the spectrum is theoretically substantiated, and technical solutions for the development of photometric and polarimetric equipment for carrying out measurements on a CubSat satellite are proposed.

Індекс УДК: 520.8Ф7 , 520.6

Коди тематичних рубрик: 41.51.31

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Синявський Іван Іванович

Науковий ступінь: К. Т. Н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Моделі для визначення похибок визначення оптичних характеристик фонового стратосферного аерозолі з використанням скануючого та зображуючого поляриметрів; концепція дослідження стратосферного аерозолі в земній атмосфері в інфрачервоному діапазоні спектру спектрополяриметричними методами з використанням супутників типу CubSat на орбіті Землі; результати спостережень атмосферних аерозолів над Києвом та Україною, дослідження їх характеристик та еволюцію; пристрої для тестування поляризаційних оптичних приладів

Назва НТП англійською: Models for errors estimation in determining optical characteristics of background stratospheric aerosol using scanning and imaging polarimeters; the concept of stratospheric aerosol investigation in the Earth's atmosphere in the infrared range of the spectrum by spectropolarimetric methods using CubSat-type satellites in the Earth's orbit; results of observations of atmospheric aerosols over Kyiv and Ukraine, study of their characteristics and evolution; devices for testing polarizing optical devices

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 73. 10. 1 Дослідження і розробки в галузі природничих наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Моделі для визначення похибок визначення оптичних характеристик фонового стратосферного аерозолі з використанням скануючого та зображуючого поляриметрів створені на основі результатів чисельного моделювання за теорією Лоренца-Мі та чисельного розв'язку векторного рівняння переносу випромінювання, розрахунки проведені для інтенсивності та поляризації випромінювання, розсіяного середовищами різної оптичної товщини, які складаються з аерозолі різного розміру та показника заломлення. Концепція дослідження стратосферного аерозолі в земній атмосфері в інфрачервоному діапазоні спектру спектрополяриметричними методами з використанням супутників типу CubSat на орбіті Землі базується на використанні форм фактору супутника 12U, в об'єм якого встановлено інфрачервоний зображуючий поляриметр з робочою довжиною хвилі 1.378 мкм, та фотометр радіометр з робочим діапазоном 800-900 нм. Теоретично обґрунтовано можливість такого експерименту, та запропоновані методи технічної реалізації. Пристрої для тестування поляризаційних оптичних приладів, що розроблені дозволяють проводити поляризаційне калібрування оптичних приладів. Основою є фотометрична сфера.

Соціально-економічна спрямованість НТП: фундаментальні наукові дослідження

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції: Державне космічне агентство України, Київський політехнічний інститут ім. Сікорського, ДП Конструкторське бюро «Південне», Центральна геофізична обсерваторія ДСНС

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

Syniavskiy, I., Oberemok, Y., Danylevsky, V., Ivanov, Y., Osypenko, R., Sosonkin, M., Milinevsky, G. Solar Light Radiometry Calibration Unit for a ScanPol Polarimeter of the Aerosol-UA Space Mission. International Journal of Optics, V. 2023, Article ID 9387645, 11 pages, 2023.

Syniavskiy, I. I., Danylevsky, V. O., Oberemok, Y. A., Ivanov, Y. S., Osypenko, R. S., Sosonkin, M. G., Milinevsky, G. P., Fesianov, I. V. Radiometric on-orbit calibration of the Aerosol-UA mission scanning polarimeter: technique, design elements, and illumination angles. Kinematics and Physics of Celestial Bodies, 2023, 39(1), 49–69

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Яцків Ярослав Степанович

д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Іванов Юрій Стратонович

Бондаренко Ірина Леонідовна

Данилевський Василь Олексійович

(к. ф.-м. н., 01.03.01)

Длугач Жанна Михайлівна

(д. ф.-м. н., 01.03.02)

Делец Олександр Семенович

Міліневський Геннадій Петрович

(д.ф.-м.н., 11.00.01)

Оберемок Євгеній Анатольович

(к.ф.-м.н.)

Осіпенко Роман Сергійович

Сосонкін Михайло Григорович

(к. т. н.)

Юхимчук Юлія Юріївна

Відповідальний за підготовку

Лазоренко Г.А.

облікових документів

Телефон

+38 (067) 755-31-83

Реєстратор

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

