# Облікова картка ДіР

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0222U001953

**Державний реєстраційний номер:** 0120U100231

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 04-02-2022

## II. Етап виконання ДіР

**Номер етапу:** 2

**Назва етапу:** Накопичення, аналіз та інтерпретація баз даних лабораторних, обсерваторних та супутникових спостережень ЕМО і ЕМКЗ

**Початок етапу:** 01.2021

**Закінчення етапу:** 12.2021

**Вид звітного документа:** Остаточний звіт

## III. Відомості про виконавця ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Радіоастрономічний інститут Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 02772020

**Місцезнаходження:** вул. Мистецтв, буд. 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380573417727, 380577061415, 380577203758

## 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, Київська обл., 01030, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380442350981

## 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)

**Напрям фінансування:** 2.1 - фундаментальні дослідження

### Джерела фінансування

#### 7713 - кошти держбюджету

**Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК):** 6541230

| |
|---|
| **Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):** 1793.094 |

## VII. Відомості про ДіР

### Назва роботи українською:

Широкосмуговий моніторинг електромагнітної обстановки (ЕМО) та електромагнітного клімату Землі (ЕМКЗ)

### Назва роботи англійською:

Broadband monitoring of electromagnetic environment (EME) and electromagnetic climate of the Earth (EMCE)

### Реферат українською:

Науково-дослідна робота присвячена розробці та вдосконаленню апаратури для космічних досліджень, міліметрової радіоспектроскопії, розробці нових метаматеріалів та радіофізичним дослідженням навколоземного оточення. Розроблено функціональну і структурну схеми модулю цифрової обробки даних та алгоритм роботи компактного приладу ідентифікації сортів і енергій частинок для дослідження потоків високоенергетичних заряджених частинок в магнітосфері Землі. Створено лабораторний макет робочого місця для відпрацювання програмних модулів мікроконтролерів плати цифрової обробки сигналів. Розроблено та виготовлено нову багатофункціональну та багатоканальну приймальну систему та новий генераторний блок для мікрохвильового спектрометра для вимірювань з допплерівською та субдопплерівською роздільною здатністю. Розроблено математичну модель, алгоритми та програмні модулі для розрахунку матриці розсіяння решітки з напівнескінченних коаксіально-секторних хвилеводів, яка включена до діелектричної матриці. Розроблено та обґрунтовано набір режимів 3-мм супутникового радару для дистанційного зондування поверхні Місяця. Визначені характеристики радару для забезпечення його роботи в режимі синтезування апертури. Проведено реконструкцію з наступною апробацією цифрового іонозонду на українській антарктичній станції, а також радіофізичних приймальних комплексів на РАО ім. С.Я. Брауде. Наукові, технічні та інженерні результати, а також закінчені прилади та системи вже використовуються у радіофізичних дослідженнях та можуть бути використані в інших наукових установах та лабораторіях світу, а також вивчатися в університетських програмах.

### Реферат англійською:

Research work is devoted to the development and improvement of equipment for space research, millimeter radiospectroscopy, development of new metamaterials and radiophysical research of the Earth's environment. The functional and structural schemes of the digital data processing module and the algorithm of operation of the compact device for identification of varieties and energies of particles for research of streams of high-energy charged particles in the Earth's magnetosphere are developed. The laboratory model of the workplace for testing the software modules of the microcontrollers of the digital signal processing board has been created. A new multifunctional and multi-channel receiving system and a new generator unit for a microwave spectrometer for Doppler and subdoppler resolutions were developed and manufactured. A mathematical model, algorithms and software modules for calculating the lattice scattering matrix from semi-infinite coaxial-sector waveguides, which is included in the dielectric matrix, have been developed. A set of 3-mm satellite radar modes for remote sensing of the Moon's surface has been developed and substantiated. The characteristics of the radar to ensure its operation in the mode of aperture synthesis are determined. Reconstruction was carried out with subsequent testing of the digital ionosonde at the Ukrainian Antarctic station, as well as radiophysical receiving complexes at RAO. S.Ya. Braude. Scientific, technical and engineering results, as well as complete instruments and systems are already used in radiophysical research and can be used in other scientific institutions and laboratories around the world, as well as studied in university programs.

**Індекс УДК:** 537.87;621.371, 550.3:67.02

**Коди тематичних рубрик:** 29.35.19, 37.01.47

**Керівники роботи**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Захаренко Вячеслав Володимирович

**Науковий ступінь:** д. ф.-м. н.

**Вчене звання:** с.н.с., член-кор.

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Литвиненко Леонід Миколайович

**Науковий ступінь:** д. ф.-м. н.

**Вчене звання:** професор, акад.

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

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

**Назва НТП українською:** Вимірювальний комплекс для моніторингу електромагнітної обстановки.

**Назва НТП англійською:** Measuring complex for monitoring the electromagnetic environment.

**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:** Комплекс призначено для вимірювання спектральної густини електромагнітного випромінювання у діапазоні частот 0.1 – 3500 МГц.

**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:** 01.2022
- **Закінчення етапу:** 12.2022

**Споживачі продукції:** Франція, Польща, країни – учасниці Мадридського протоколу про Антарктику і країни – члени асоціації EISCAT

**Перспективні ринки:** Європейський союз, США

**Характер співробітництва з інвестором**

- **Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:**
- **Права, що надаються інвестору після завершення роботи:**
- **Наявність бізнес-плану:**
- **Техніко-економічне обгрунтування:**
- **Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:**
- **Очікуваний термін окупності (років):**
- **Додаткова інформація:**

**Назва НТП українською:** Бази даних багаторічних безперервних реєстрацій наднизькочастотних електромагнітних полів.

**Назва НТП англійською:** Databases of long-term continuous registrations of ultra-low frequency electromagnetic fields.

**НТП, яку передбачалося створити:**

**Причини, через які НТП не було створено:**

**Отримані результати:** Програмні продукти

**Галузь застосування:**72.19

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** Бази даних багаторічних безперервних спостережень наднизькочастотних електромагнітних полів, та параметрів вузькосмугової компоненти 60 Гц, що генерується енергосистемою північноамериканського континенту і поширюється в Антарктику.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Підвищення продуктивності праці

**Вплив НТП на довкілля:**

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:** 01.2022

**Закінчення етапу:** 12.2022

**Споживачі продукції:** Франція, Польща, країни – учасниці Мадридського протоколу про Антарктику і країни – члени асоціації EISCAT

**Перспективні ринки:** Європейський союз, США

**Характер співробітництва з інвестором**

**Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:**

**Права, що надаються інвестору після завершення роботи:**

**Наявність бізнес-плану:**

**Техніко-економічне обгрунтування:**

**Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:**

**Очікуваний термін окупності (років):**

**Додаткова інформація:**

## IX. Бібліографічний опис

1. O.Dudnik, J.Sylwester, M.Kowaliński, P.Podgórski, H.Didenko, I,Zajtsevskiy, O.Perevertaylo. Design features of the STEP-F particle detector and the SphinX solar X-ray spectrophotometer as seeds for revealing some peculiar properties of the Earth radiation belts. «Space Research in Ukraine. 2018-2020. Report to COSPAR». ISBN 978-966-360-425-1. Ed. O.Fedorov. Kyiv. Akademperiodika. 2021. P.133-140.

2. O.Dudnik, V.Boiko, O.Yakovlev, V.Adamenko, R.Antypenko, A.Movchaniuk, N.Yezerskyi, A.Didenko, I.Lazariev, T.Gorbachova. Concept of the particle microbursts satellite experiment with the MiRA_ep compact instrument on the 2U CubeSat platform. «Space Research in Ukraine. 2018-2020. Report to COSPAR». ISBN 978-966-360-425-1. Ed. O.Fedorov. Kyiv. Akademperiodika. 2021. P.32-39.

3. О.В. Дудник, О.В. Яковлєв. Виявлення внутрішніх радіаційних поясів землі у період низької сонячної і геомагнітної активності за даними приладу СТЕП-Ф. Радіофізика і радіоастрономія. 2021, Т.26, № 3, С. 224-238. https://doi.org/10.15407/rpra26.03.224.

4. I.V. Lazarev, T.E. Gorbachova, O.V. Dudnik, B.V. Grynyov, V.A. Tarasov, Ya. I. Polupan, I.F. Khromiuk, V.M. Zuber. Investigation of anisotropic properties of small-sized p-terphenyl single crystals for use in space research. 19-а конференція з фізики високих енергій і ядерної фізики. 23-26 березня 2021 р., м. Харків. Тези доповідей, С.

58-59.

5. N.V. Yezerskyi, A.V. Movchaniuk, O.V. Dudnik. Electronic simulator of signals derived from scintillation detectors in spectrometric identification of high-energy charged particles. 10th International scientific and technical conference "Radioengineering Problems, Signals, Devices and Systems", 9-11 November, 2021. Kyiv, Ukraine. Abstracts, p. 75-77.

6. V. Zakharenko. A System for Remoute Sounding of the Near-Earth Environment Using the RT-32 Radio Telescope. Міжнародний науково-технічний семінар «РТ-32 Золочів: перші результати, співробітництво з ЄС та радіоастрономічні горизонти» 4-7 жовтня 2021 р, Золочів.

7. Koloskov, Alexander; Yampolski, Yuri; Budanov, Oleg. Long-term monitoring of the power line harmonic radiation at 60 Hz at the Ukrainian Antarctic Station. URSI GASS 2021, Rome, Italy, 28 August - 4 September 2021.

## X. Заключні відомості

**Керівник юридичної особи** Захаренко Вячеслав Володимирович
д. ф.-м. н., 01.03.02

**Перелік осіб-виконавців**

Алєксеєв Євгеній Анатолійович
(д. ф.-м. н., 01.04.01)

Ваврів Дмитро Михайлович
(д. ф.-м. н., 01.04.04)

Дудник Олексій Володимирович
(д. ф.-м. н., 01.03.02, 05.07.12)

Колосков Олександр Валерійович
(д. ф.-м. н., 01.04.03)

Корольов Олексій Михайлович
(к. ф.-м. н., 01.04.03)

Ямпольський Юрій Моїсійович
(д. ф.-м. н., 01.04.03)

Ячин Володимир Васильович
(д. ф.-м. н., 01.04.03)

**Відповідальний за підготовку облікових документів** Соіна Тамара Антонівна

**Телефон** +38 (057) 315-20-92

**Реєстратор**

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