Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Image not found or type unknow

Державний обліковий номер: 0420U101612

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 16-10-2020

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Єрін Сергій Миколайович

2. Yerin Serhii M.

Кваліфікація: 01.03.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.03.02

Назва наукової спеціальності: Астрофізика, радіоастрономія

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 09-10-2020

Спеціальність за освітою: Радіотехніка

Місце роботи здобувача: Радіоастрономічний інститут Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 02772020

Місцезнаходження: вул. Мистецтв, 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, 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 64.051.02

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61022, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Радіоастрономічний інститут Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 02772020

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

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 41.51.29

Тема дисертації:

1. Низькочастотне космічне радіовипромінювання як об’єкт спостереження широкосмуговим радіотелескопом нового покоління

2. Low-frequency cosmic radio emission as an object of observations with wideband radio telescope of the new generation

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена дослідженню спорадичного та імпульсного радіовипромінювання об’єктів Всесвіту у декаметровому та метровому діапазоні хвиль. Розроблено математичну модель антенного елемента і субрешітки радіотелескопа ГУРТ, отримано їх шумові та енергетичні характеристики. Адекватність розробленої математичної моделі підтверджено за допомогою натурних вимірювань шумових параметрів антенного елемента та субрешітки ГУРТ. На основі отриманих в результаті моделювання даних з чутливості, проведено оцінку можливостей для радіоастрономічних спостережень радіоджерел різних типів випромінювання. Проведено велику кількість спостережень, під час яких зафіксовано радіовипромінювання Сонця (типів II, III, IIIb, IV, U, дрейфуюча пара), Юпітера (L- та S-сплески), галактичного фону та пульсарів. Вперше за допомогою антенної субрешітки, що складається з 25 активних антен, зареєстровано

радіовипромінювання 16 пульсарів у діапазоні частот 30-70 МГц. Проведено серію одночасних спільних спостережень пульсарів у надширокому діапазоні частот за допомогою радіотелескопа УТР-2 та субрешіток радіотелескопа ГУРТ. Визначено густини потоків радіовипромінювання пульсарів у даному діапазоні, а також міри дисперсії кожного пульсара. Таким чином, досліджено континуальне, спорадичне та імпульсне радіовипромінювання об'єктів Всесвіту за допомогою малого низькочастотного радіотелескопа нового покоління.

2. The thesis describes studies of continuum, sporadic and pulsed radio emissions of objects of the Universe in decameter and meter wave ranges using a small-sized low-frequency radio telescope of the new generation. As an example of such radio telescope, a 25-element GURT radio telescope subarray was chosen. At first, the parameters of the phased antenna array element and the entire subarray were carefully modelled and analyzed. Mathematical models of the GURT active antenna element and the GURT subarray were developed. Using these models allowed obtaining antennas noise and power performances which are impossible to measure or such measurements require unreasonably expensive resources. The models, unlike existing ones, take into account all sources of external and internal noise, the effect of the near ground surface, and the mutual coupling of the array elements. The models are based on the matrix theory of antenna arrays, the theory of noisy multiports and use the results of antenna computer simulations with software based on the method of moments. The results of modelling include frequency dependences of effective area, system sensitivity in terms of system equivalent flux density and sky noise dominance, the contribution of noise temperatures from various noise sources to the output signal in a wide frequency range, and for various main beam directions of the subarray. The adequacy of the developed mathematical models is confirmed with a comparison of modelling results and results of real active antenna and GURT subarray noise parameters measurements. The results of modelling prove that the developed subarray ensures the sky noise dominance of 6-10 dB for all beams, that completely satisfies the requirements for its application for radio astronomy observations and astrophysical studies. On the basis of sensitivity modelling results, there were estimated possibilities of radio astronomy observations of various types of emissions from cosmic radio sources. Many various observations with the GURT subarray and the single active antenna were carried out, which allowed registering active Sun (types II, III, IIIb, IV, U, drifting pairs), Jupiter (L- and S-bursts), galactic background and pulsar radio emissions in ultra-wide frequency range. Long-term observations of sky background noise have shown the high stability of the GURT subarray parameters. The observations of the active Sun made it possible to find features of sporadic solar radio emission that allow estimating parameters of the solar corona, acquiring statistics of solar drift pair bursts occurrence, as well as proving a good perspective of small-sized radio telescopes of new generation using for various studies. Such small instruments show their potential for long-term monitoring and gathering statistics of emission types occurrence. Jupiter's decameter radio emission observations with GURT subarray were carried out in the frame of Juno space mission ground support. The S- and L-bursts were registered with the time resolution down to 10 ms. The observations of strongly polarized Jovian radio emission have shown the possibilities of polarized cosmic radio emission studies using the GURT active antenna subarray of two orthogonal linear polarizations. A survey of the strongest and nearest to the Earth pulsars was carried out with the GURT subarray. For the first time, the radio emission of 16 pulsars in the frequency range 30-70 MHz was registered using an antenna array of only 25 active antennas with integration time from 1 to 4 hours. A series of joint simultaneous pulsar observations in ultra-wide frequency range using UTR-2 radio telescope and GURT subarrays was carried out. Pulsar radio emission power flux densities and dispersion measures were determined for each pulsar. An observation technique for detecting the impact of ionospheric refraction on the pulsar flux density estimation was suggested and tested. The technique uses high flexibility of UTR-2 radio telescope and location of UTR-2 and GURT radio telescopes on the same observatory site. Two weekly observation sessions for pulsars B1133+16, B1508+55, and B1919+21 were carried out in order to register the variability of their flux densities and dispersion measures. The results have shown high variability of average visible pulsar flux density from day to day and stability of dispersion measure value during two weeks of observations with the accuracy of 0.006 pc/cm3. Continuum, sporadic, and pulsed radio emissions of objects of the Universe were studied using small low-frequency radio telescope of new generation.

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. Токарський Петро Львович
2. Tokarsky Petro L.

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.03

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. Лупішко Дмитро Федорович
2. Lupishko Dmytro Fedorovych

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.03.03

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. Скуратовський Сергій Іванович
2. Skuratovskyi Sergii Ivanovich

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.03.02

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 Шульга Сергій Миколайович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Шульга Сергій Миколайович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

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