Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0216U001289

Державний реєстраційний номер: 0112U006957

Відкрита

Дата реєстрації: 03-02-2016

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження гравітаційно лінзованих квазарів – шлях до вивчення структури квазарів та вирішення проблеми темної матерії

Початок етапу: 01-2013

Закінчення етапу: 12-2015

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02071205

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: Україна, 61022, м. Харків, майдан Свободи,4

Телефон: (057) 705-12-47

Телефон: 705-02-41

E-mail: univer@karazin.ua

WWW: www.univer.kharkov.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02071205

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

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380577051247

E-mail: univer@karazin.ua

E-mail: rector@karazin.ua

WWW: http://www.univer.kharkov.ua/

4. Джерела та напрями фінансування

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

КПКВК: 2201020

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 319.077 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Дослідження гравітаційно лінзованих квазарів – шлях до вивчення структури квазарів та вирішення проблеми темної матерії

Назва роботи (англ)

The investigation of gravitationally lensed quasars - the way to the study of the structure of quasars and dark matter problem solving

Реферат (укр)

Об'єкт дослідження - явище гравітаційної лінзи, мікролінзування та квазари. Мета роботи - отримання нової астрофізичної та космологічної інформації на основі теоретичних розробок та наземних астрономічних спостережень, з наступною обробкою та інтерпретацією отриманих даних. Методи дослідження - теоретичний розгляд та комп'ютерне моделювання різних аспектів явища гравітаційної лінзи, наземні спостереження, фотометрія та спектрофотометрія у видимому діапазоні, статистичний та кореляційний аналіз. Розглянуто теорію гравітаційної лінзи для системи однорідний диск+центральна маса, показано можливість формування 3-х кілець Ейнштейна. Оцінено можливий вплив гравітаційних лінз на сучасну шкалу відстаней у Всесвіті. Проведено моделювання мікролінзування квазарів з урахуванням кінцевої товщини лінзуючої галактики та аналіз отриманих результатів. В рамках задачі N-тіл досліджено вплив початкових умов на еволюцію самогравітуючого тора, що знаходиться в полі центральної маси. За даними спостережень гравітаційно-лінзованого квазару Q2237+0305 побудовані гістограми вірогідностей підсилення при мікролінзуванні, аналіз яких дав верхню межу на частку темної матерії в масі галактики-лінзи (<50%). Підтверджено наявність протяжної структури навколо акреційного диску квазару Q2237+0305. Для гравітаційно-лінзованих квазарів HE 0435-1223, PG1115+080, H1413+117 та SBS 1520+530 одержані нові або уточнено існуючі оцінки часових затримок. За часовою затримкою та моделлю системи SBS 1520+530 обчислено значення сталої Хаббла H0 . Виконано пошук гравітаційно-лінзованих квазарів з використанням даних Слоанівського огляду неба (SDSS), відкрито новий гравітаційно-лінзований квазар SDSS J1442+4055. Розроблено новий алгоритм оцінки часових затримок за кривими блиску гравітаційно-лінзованих квазарів з урахуванням мікролінзування. Продовжено пошук подій мікролінзування із застосуванням алгоритму оптимального віднімання зображень, в ході пошуку відкрито 26 нових змінних зір. Розроблено та впроваджено методику юстировки дводзеркальних телескопів системи Річі-Кретьєна.

Реферат (англ)

The object of study - the phenomenon of gravitational lens, microlensing and quasars. The purpose - to obtain the new astrophysical and cosmological information based on theoretical developments and ground-based astronomical observations, with the subsequent processing and interpretation of the data. Research methods - theoretical consideration and computer simulations of different aspects of the phenomenon of gravitational lenses, ground-0based observation, photometry and spectroscopy in the visible range, statistical and correlation analysis. The theory of gravitational lenses for a system uniform disk + central body was considered, the possibility of forming of 3 Einstein rings had been shown. Possible impact on the modern scale of distances in the Universe by gravitational lenses was reviewed. Simulation of quasar microlensing considering lensing galaxy of finite thicknessl was performed as well as analyzing of the derived results. As part of the N-body problem the influence of the initial conditions for the evolution of self-gravitating torus that is placed in the gravity field of central mass was considered. According to the observations of gravitationally lensed quasar Q2237 + 0305 a histogram of probabilities of microlensing gain was built, whose analysis gave an upper limit on the proportion of the mass of dark matter in the lensing galaxy (<50%). Confirmed the presence of extensive structure of the accretion disk around a quasar Q2237 + 0305. For

gravitationally lensed quasars HE 0435-1223, PG1115+080, H1413+117, SBS 1520+530 the new or improved values of time delay were obtained. Using time delay and the lens model for SBS 1520 + 530 the value of Hubble constant H0 of 66.5 km/s/MPc was calculated. The search for gravitationally lensed quasars using Sloan Sky survey data (SDSS) was performed, the new lensed quasar SDSS J1442 + 4055 was discovered. A new algorithm for estimation of time delays from lightcurves of lensed quasars which takes into account microlensing was developed. The search for microlensing events using optimal subtraction algorithm was continued, which gave as the result 26 new variable stars. A method for collimation for two-mirror telescopes of Ritchey-Chretien system was developed and implemented.

Індекс УДК: 524.7, 524.7

Коди тематичних рубрик НТІ: 41.27.29

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Методика дослідження гравітаційно лінзованих квазарів.

Назва продукції (англ): Methods of investigation of gravitationally lensed quasars

Очікувані результати:

Галузь застосування: 73.10.1 Дослідження і розробки в галузі природничих наук

Опис продукції (укр): Проведено цикл теоретичних досліджень нових аспектів явища гравітаційної лінзи. На основі фотометрії зображень бази багаторічних наземних спостережень вибірки гравітаційно лінзованих квазарів побудовані криві блиску, виміряні часові запізнення та обчислено значення сталої Хабла. Досліджено структуру випромінюючих зон квазарів. При виконанні пошукових програм відкрито гравітаційно-лінзований квазар та 26 змінних зір. В ході виконання НДР проведено модернізацію засобів спостереження та напрацьовано різноманітні власні методики обробки даних, включаючи оригінальне програмне забезпечення.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 2013-2015 рр.

Виробник продукції: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Споживачі продукції: Космічні агенції, інститути і астрономічні обсерваторії інших країн.

Перспективні ринки: Україна, країни СНД, ЄС, США.

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. А. В. Сергеев, О. А. Бурхонов, В.Н. Дудинов, А. П. Железняк, Ю. Н. Круглый, И. Е. Молотов, В. М. Шульга, Ш. А. Эгамбердиев, В. В. Коничек, А. В. Кочетов Модернизация телескопа АЗТ-22 Майданакской высокогорной обсерватории: результаты тестирования // Радиофизика и радиоастрономия. -2014. -Т. 19, № 1. - С. 20-25. 2. Shulga V.M., Minakov A.A., Vakulk V.G., Smirnov G.V., Tsvetkova V.S. Gravitational lensing as a key to solving the dark matter problem // (pp.11-83). In: Dark energy and dark matter in the Universe / Ed. V.Shulga.- Vol. 2. Dark Matter: Astrophysical aspects of the problem / Shulga V.M., Zhdanov V.I., Alexandrov A.N., Berczik P.P., Pavlenko Ya.V., Pilyugin L.S., Tsvetkova V.S. - K.: Akademperiodyka, -2014. -P. 356. 3. Банникова Е.Ю. Распределение облаков в затеняющем торе активных ядер галактик//Радиофизика и радиоастрономия, -2015,-Т.20, N3,- С.191-204. 4. Дудинов В.Н., Кочетов А.Е. Анализ наблюдений гравитационно-линзированных квазаров // Астрофизический Бюллетень, -2015,-Т. 70, №1, -С. 16-23. 5. A. P. Zheleznyak, V. G. Shevchenko, I. G. Slyusarev, A. M. Zubareva VRc photometry of new variable stars detected on the fields from the photoplate collections of the SAI MSU // Peremennie Zvezdy. Prilozhenie. -2015. -T15. №6.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 109

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

О.Кочетов

І.Сінельніков

В. Дудінов

В.Конічек

В.Цвєткова

О.Баннікова

О.Железняк

О.Сєргєєв

Керівник організації:

Катрич Віктор Олександрович

Керівники роботи:

Железняк Олександр Петрович

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.