Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U002720

Державний реєстраційний номер: 0124U001660

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 01-04-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Механізми прискорення космічних променів надвисоких енергій (КПНВЕ).

Початок етапу: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 60, м. Київ, 01033, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442393333, 380442393230

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: проспект Берестейський, буд. 10, м. Київ, 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)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 640.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Космічні промені надвисоких енергій: механізми прискорення, потенційні астрофізичні джерела та багатоканальні прояви

Назва роботи англійською:

Cosmic rays of ultrahigh energies: acceleration mechanisms, potential astrophysical sources and multimessenger manifestations

Реферат українською:

Розроблено моделі прискорення космічнихроменів надвисоких енергій (КПНЕ) для низки астрономічних об'єктів. Результати є новими, мають світовий рівень; вони мають інтерес для планування спостережень з гамма-телескопами принципово нового покоління (в рамках CTA-консорціуму) та для диференціації різних механізмів генерації КПНЕ (зокрема, розпад чи анігіляція частинок темної матерії). Знайдено пояснення спостережуваного спектрального потоку гамма-випромінювання в напрямку джерела 4FGL J1908.6+0915e з урахуванням останніх спостережень, в результаті яких було виявлено залишки Наднових. Суттєво, що необхідний енергетичний бюджет для пояснення відповідає типовим енергіям Галактичних Наднових (біля 1051 ерг); це пояснення є більш адекватним у порівнянні з тими, що були відомі раніше і вимагали наявності вибуху Гіпернової із значно більшою енергією. Розраховано спектри електромагнітного вопромінювання в різних діапазонах. Результати є новими, мають світовий рівень. Проаналізовано стійкість та інші якісні властивості статичних сферично-симетричних розв'язків в квадратичній f(R) гравітації (модель Старобінського), яка модифікує загальну теорію відносності і використовується для опису ранньої інфляції Всесвіту. Цю теорію застосовано для опису ізольованих релятивістських об'єктів. Знайдено області лінійної стійкості та нестійкості відносно малих радіальних збурень. Результати є новими, мають світовий рівень; вони суттєво уточнюють раніше відомі результати в цій царині і показують шляхи подальшого дослідження. Отримано оцінки кутового та енергетичного розподілу розсіяних високоенергетичних мюонів космічного походження в середовищах з характерними параметрами, притаманними для задачі дослідження розплаву під четвертим реактором Чорнобильської АЕС. Показано доцільність і реалістичність застосування мюонної томографії до цієї задачі. Оцінено, що характерний час спостережень для отримання зображення з однієї локації складає близько 100 днів з існуючими технічними засобами.

Реферат англійською:

Models of acceleration of ultrahigh-energy cosmic rays (UHECR) have been developed for a number of astronomical objects. The results are new, of world level; they are of interest for planning observations with gamma-ray telescopes of a new generation (within the framework of the CTA consortium) and for differentiating mechanisms of UHECR generation (in particular, decay or annihilation of dark matter particles). An explanation of the observed spectral flux of gamma-rays in the direction of the source 4FGL J1908.6+0915e has been found, taking into account recent observations with new supernova remnants. It is significant that the energy budget required for the explanation corresponds to typical energies of Galactic Supernovae (about 1051 erg); this is more adequate in comparison with known earlier. The spectra of electromagnetic radiation in different ranges have been calculated. The results are new and of world level. The stability and other qualitative properties of static spherically symmetric solutions in quadratic f(R) gravity (Starobinsky model) have been analyzed, which is often used to describe the early inflation of the Universe. This has been applied to describe isolated relativistic objects. Regions of linear stability and instability with respect to small radial perturbations have been found. The results are new and of world level; they significantly refine previously known results in this area and show the ways of further research. Estimates of the angular and energy distribution of scattered high-energy muons of cosmic origin in environments with characteristic parameters inherent in the problem of studying the melt under the fourth

reactor of the Chernobyl NPP have been obtained. The feasibility and realism of applying muon tomography to this problem are shown. It is estimated that the typical observation time to obtain an image from one location is about 100 days with existing technical means.

Індекс УДК: 52, 523, 521.9

Коди тематичних рубрик: 41.17, 41.19, 41.03.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Жданов Валерій Іванович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Моделі прискорення механізмів

Назва НТП англійською: Mechanism acceleration models

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 72. Наукові дослідження та розробки

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено моделі прискорення космічних променів надвисоких енергій (КПНЕ) для низки астрономічних об'єктів. Знайдено пояснення спостережуваного спектрального потоку гамма-випромінювання в напрямку джерела 4FGL J1908.6+0915e з урахуванням останніх спостережень. Пояснення є більш адекватним у порівнянні з тими, що були відомі раніше і вимагали наявності вибуху Гіпернової із значно більшою енергією. Результати є новими, мають світовий рівень. Проаналізовано стійкість та інші якісні властивості статичних сферично-симетричних розв'язків в квадратичній f(R) гравітації (модель Старобінського), яка модифікує загальну теорію відносності і використовується для опису ранньої інфляції Всесвіту. Знайдено області лінійної стійкості та нестійкості відносно малих радіальних збурень. Результати є новими, мають світовий рівень; вони суттєво уточнюють раніше відомі результати в цій царині і показують шляхи подальшого дослідження. Отримано оцінки кутового та енергетичного розподілу розсіяних високоенергетичних мюонів космічного походження в середовищах з характерними параметрами, притаманними для задачі дослідження розплаву під четвертим реактором Чорнобильської АЕС. Показано доцільність і реалістичність застосування мюонної томографії до цієї задачі. Оцінено, що характерний час спостережень для отримання зображення з однієї локації складає близько 100 днів з існуючими технічними засобами.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Отримання нових знань, вдосконалення навчального процесу; розв'язання проблем ЧАЕС.

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: результати опубліковано й частково впроваджено у навчальний процес

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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

Статті у журналах, Scopus та/або WOS – 5; статті у наукових журналах (без квартилю) – 5; статті категорії «Б» - 3; публікації у матеріалах конференцій – 14; рецензії, експертні висновки - 8; науково-комунікативні заходи – 14.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Толстанова Ганна Миколаївна
д. б. н., 03.00.04

Перелік осіб-виконавців

Бабур Валентина Миколаївна

Гнатик Богдан Іванович
(д.ф.-м.н., 01.03.02)

Гугнін Олександр Едуардович

Мозгова Альона Михайлівна
(к. ф.-м. н., 05.07.12)

Штанов Юрій Володимирович
(д. ф.-м. н., 01.04.02)

Відповідальний за підготовку облікових документів Бойко С.І.

Телефон +38 (044) 239-31-88

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

