

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U000157

Державний реєстраційний номер: 0121U112687

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 03-01-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Виконання завдань перспективного плану розвитку наукового напрямку "Математичні науки та природничі науки" Сумського державного університету

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Сумський державний університет

Код за ЄДРПОУ: 05408289

Місцезнаходження: вул. Римського-Корсакова, буд. 2, м. Суми, Сумський р-н., Сумська обл., 40007, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380542334058

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)

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201390

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 397.600
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Виконання завдань перспективного плану розвитку наукового напрямку "Математичні науки та природничі науки" Сумського державного університету

Назва роботи англійською:

Fulfillment of tasks of the perspective plan of development of a scientific direction "Mathematical sciences and natural sciences" Sumy State University

Реферат українською:

Розвиток сучасних технологій постійно спрямовує вирішення нових фізичних і технічних проблем, з якими стикається людина. Однією з таких проблем є тертя льоду, що має як практичний досвід людської взаємодії (наприклад, водіння на льоду), так і природні аспекти (наприклад, рух льодовиків). У повсякденному житті моделювання тертя льоду є корисним для людини при вивченні процесів при проектуванні штучних льодових середовищ, таких як вплив руху льодовиків на клімат, а також при дослідженні різних матеріалів і компонентів, що рухаються по льоду, наприклад, при створенні елементів і конструкцій в машинобудуванні та зимових видах спорту. Модель представлена системою трьох одновимірних диференціальних параболічних рівнянь в частинних похідних. У цій моделі сили тертя задаються в'язкістю і товщиною плівки, які визначаються комбінованим впливом танення і тиску на поверхню льоду. Згідно з цим підходом, фрикційне нагрівання змінює тертя за рахунок термопом'якшення поверхні або утворення гетерогенної тонкої поверхневої плівки, що складається з просторово і часово змінних кристалів і ділянок розм'якшеного льоду. Ми пояснюємо, чому тертя льоду зменшується зі збільшенням швидкості ковзання, досягаючи значення, при якому на поверхні утворюється тонкий однорідний шар води. Лазери на вільних електронах (ЛВЕ) є потужними джерелами електромагнітного випромінювання терагерцового діапазону у різних сферах діяльності людини, таких як дистанційний моніторинг газів, медичний огляд, візуалізація, громадська безпека тощо. Одним з головних їх переваг є зручне налаштування частоти випромінювання в широкому діапазоні і створення потужних вихідних сигналів. Однак слід зазначити, що ці пристрої мають певні недоліки, головні з яких це великі розміри та складність виготовлення конструкції, що в кінцевому підсумку обмежує сферу їх використання. Тому останнім часом дослідники зосереджуються на вдосконаленні існуючих схем таких пристроїв і створенні нових. У нашій роботі ми проаналізували фізичні процеси

Реферат англійською:

The development of modern technologies constantly directs the solution of new physical and technical problems faced by man. One such problem is ice friction, which has both a practical experience of human interaction (such as driving on ice) and natural aspects (such as the movement of glaciers). In everyday life, the simulation of ice friction is useful for humans in the study of processes in the design of artificial ice environments, such as the effect of glacier movement on climate, as well as in the study of various materials and components that move on ice, for example, in the creation of elements and structures in mechanical engineering and winter sports. The model is represented by a system of three one-dimensional partial differential parabolic equations. In this model, the friction forces are given by the film's viscosity and thickness, which are determined by the combined effect of melting and pressure on the ice surface. According to this approach, frictional heating changes friction due to thermal softening of the surface or the formation of a heterogeneous thin surface film consisting of spatially and temporally variable crystals and areas of softened ice. We explain why ice friction decreases with increasing sliding speed, reaching a value at which a thin, homogeneous layer of water forms on the surface. Free electron lasers (FELs) are powerful sources of electromagnetic radiation in the terahertz range in various fields of human activity, such as remote gas monitoring, medical examination, imaging, public safety, etc. One of their main advantages is the convenient setting of the radiation frequency in a wide range and the creation of powerful output signals.

However, it should be noted that these devices have certain disadvantages, the main of which are the large size and the complexity of the construction, which ultimately limits the scope of their use. Therefore, recently researchers have focused on improving existing schemes of such devices and cre

Індекс УДК: 669:66.095.8, 621.9.048.7:533.9

Коди тематичних рубрик: 53.03.11.23, 55.20.15.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Погребняк Олександр Дмитрович

Науковий ступінь: д.ф.-м.н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Проценко Іван Юхимович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Хоменко Олексій Віталійович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Синергетична математична модель, яка подає розм'якшення тонкого шару поверхні льоду при терті з врахуванням просторової неоднорідності деформації, напружень та температури

Назва НТП англійською: A synergistic mathematical model that presents the softening of a thin layer of the ice surface under friction, taking into account the spatial heterogeneity of deformation, stresses and temperature

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології

Галузь застосування: Машинобудування та військово-промисловий комплекс

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Досліджені фізичні процеси в секції підсилення параметричного супергетеродинного лазера на вільних електронах для пошуку оптимальних режимів роботи. Суть роботи супергетеродинних ЛВЕ полягає у використанні додаткового механізму підсилення поряд із традиційним механізмом збільшення приростів амплітуд сигналу. Як додатковий механізм підсилення хвилі можна використовувати двопотокову, плазмово-пучкову, параметричну та інші нестійкості. Коли використовується двопотокова нестабільність, такі пристрої називаються супергетеродинними двопотоковими ЛВЕ. У роботі розглядається параметричний ЛВЕ, який використовує параметричну нестабільність як додатковий механізм підсилення хвиль просторових зарядів (ХПЗ). Супергетеродинні лазери на вільних електронах привабливі з тої точки зору, що вони мають дуже високі швидкості зростання електромагнітних хвиль вхідних сигналів порівняно з традиційними ЛВЕ. Вони також можуть генерувати потужний багатогармонійний сигнал із широким частотним спектром. Такі багатогармонійні сигнали можна використовувати для дослідження властивостей матеріалів та інших спеціальних застосувань

Соціально-економічна спрямованість НТП: Зменшення зносу обладнання, Підвищення автоматизації виробничих процесів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Машинобудування та військово-промисловий комплекс

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):

ІХ. Бібліографічний опис

1. A. Khomenko, R. Chernushchenko, A. Goncharov, K. Khomenko, Y. Khyzhnya and I. Shuda, "Periodic Intermittent Mode of Ice Surface Softening During Friction at Deformational Defect of Ice Shear Modulus," 2023 IEEE 13th International Conference Nanomaterials: Applications & Properties (NAP), Bratislava, Slovakia, 2023, pp. TM04-1-TM04-5, doi: 10.1109/NAP59739.2023.10310813 (Scopus);
2. A. Khomenko, D. Lohvynenko, K. Khomenko, Y. Khyzhnya, Nonlinear model of ice surface softening during friction taking into account spatial inhomogeneity of strain, stress and temperature, Archive of Applied Mechanics, submitted (Scopus, Web of Science);
3. Lysenko A.V., Ilin S.S. The Effect of the Generated Pump Electric Field on the Amplification Properties of a Superheterodyne Parametric Free-Electron Laser // Journal of Nano- and Electronic Physics. – V.15 (5), 2023. – P. 05022 [https://doi.org/10.21272/jnep.15\(5\).05022](https://doi.org/10.21272/jnep.15(5).05022) (Scopus, фахове видання категорії А);
4. Lysenko A.V., Ilin S.S. Influence of Generated Pump Electric Field on Multiharmonic Interaction of Waves in Amplification Section of Superheterodyne FEL // Problems of Atomic Science and Technology– № 6 (148), 2023. – P. 186–191 (Scopus, фахове видання категорії А);
5. Lysenko A.V., Ilin S.S. Effect of an generated pump electric field on a growth increment of the input signal in the parametric superheterodyne free electron laser in quadratic nonlinear approximation // Electronics and Applied Physics : 19th International Conference, October 17–21, 2023 : book of proceeding. – Kyiv, Ukraine, 2023. – P. 59–60.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Карпуша Василь Данилович

к. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Ільїн Станіслав Станіславович

Бадалян Анна Юріївна

(к. ф.-м. н.)

Лисенко Олександр Володимирович

(д. ф.-м. н., 01.04.04)

Логвиненко Денис Тарасович

Пороскун Олена Олегівна

Хоменко Олексій Віталійович

(д. ф.-м. н.)

Чернущенко Роман Романович

Шикура Олексій Юрійович

(аспірант)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Сорокоумова О.П.

Телефон

+38 (054) 268-44-02

Реєстратор

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

