Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U001497

Державний реєстраційний номер: 0121U109922

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 23-01-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Дослідження фізичних процесів біля поверхні металогідриду

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

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

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380577051247

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: просп. Перемоги, буд. 10, м. Київ, Київська обл., 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): 220 1040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 900.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Фізика процесів взаємодії електромагнітних хвиль та потоків плазми з локалізованими структурами та поверхнями

Назва роботи англійською:

The physics of processes of electromagnetic waves and plasma flows interaction with localized structures and surfaces

Реферат українською:

Визначено, що опромінення металогідриду електронним потоком з первинної плазми стимулює виділення водню та утворення над поверхнею металогідриду більш густої перехідної плазми. Встановлений сильний взаємний вплив між електронним струмом та генерацією перехідної плазми. Показано, що утворення екрануючої перехідної плазми на десорбованому водні відбувається за температур, значно нижчих температури плавлення зразка. Запропоновано релятивістське узагальнення методу Тагучі. Отримано замикання системи релятивістських неокласичних транспортних рівнянь, обчислення яких дозволяє визначити як поздовжні, так і радіальні потоки частинок і тепла, враховуючи як вклади радіальних градієнтів у поздовжній струм ("бутстреп"-струм), так і вклади поздовжніх струмів у радіальні потоки. Розроблено модель вісесиметричного токамаку з D-подібним перерізом магнітних поверхонь. Отримано дрейфово-кінетичне рівняння для збуджених функцій розподілу частинок плазми, що враховує ефекти, пов'язані з магнітним дрейфом та кінцевою шириною бананових траєкторій частинок. Визначено вплив дрейфових ефектів на траєкторії пролітних та запертих частинок у вісесиметричних токамаках. Визначено часову динаміку розвитку порожнин концентрації електронів плазми в іоносфері Землі, що обумовлена неоднорідними стохастичними електричними полями від моменту виникнення порожнини до встановлення стаціонарного стану. Досліджено трансформацію симетричних і антисиметричних поверхневих електромагнітних ТЕ-хвиль в однохвильовий процес. Досліджено відбиття та заломлення поверхневих електромагнітних хвиль ТЕ-поляризації на неоднорідній метаповерхні. Встановлено існування ефекту повного внутрішнього відбиття для поверхневих електромагнітних хвиль з ТЕ-поляризацією що поширюються уздовж неоднорідної метаповерхні.

Реферат англійською:

It was determined that irradiation of the metal hydride with an electron flux from the primary plasma stimulates the release of hydrogen and the formation of a denser transient plasma above the metal hydride surface. A strong mutual influence between the electron current and the transient plasma generation was found. It is shown that the formation of a shielding transient plasma on desorbed hydrogen occurs at temperatures significantly lower than the melting point of the sample. The relativistic generalization of the Taguchi method is proposed. A closure of the system of relativistic neoclassical transport equations is obtained, the solution of which allows determining both parallel and radial flows of particles and heat, taking into account the contributions of radial gradients to the parallel current ("bootstrap" current) as well as the contributions of parallel currents to radial fluxes. The model of an axisymmetric tokamak with a D-shaped profile of magnetic surfaces has been developed. The drift-kinetic equation for the perturbed distribution functions of plasma particles is obtained, taking into account the effects associated with their magnetic drift and the finite width of their banana trajectory. The influence of drift effects on the trajectories of untrapped and trapped particles in axisymmetric tokamaks is determined. The temporal dynamics of the evolution of plasma electron concentration cavities in the Earth's ionosphere is determined, which is caused by nonuniform stochastic electric fields from the moment of the cavity formation to the establishment of a stationary state. The transformation of symmetric and antisymmetric surface electromagnetic TE waves into a single-wave process is investigated. The reflection and refraction of the surface electromagnetic waves of TE

polarization at an nonuniform metasurface are investigated. The existence of the effect of total internal reflection for the surface electromagnetic waves with TE-polarization propag

Індекс УДК: 533.9 , 533.951

Коди тематичних рубрик: 29.27

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Олефір Володимир Петрович

Науковий ступінь: к. ф.-м. н.

Вчене звання: старший науковий співробітник

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Методика формування екрануючої плазми на десорбованому водні за температур, значно нижчих температури плавлення металогідридного зразка; замкнута система релятивістських неокласичних транспортних рівнянь для обчислення поздовжніх та радіальних потоків частинок і тепла; нові знання про плазму токамаків з коловим, еліптичним та D-подібним перерізом магнітних поверхонь; теорія часової динаміки розвитку порожнин концентрації електронів плазми в іоносфері Землі, що обумовлена неоднорідними стохастичними електричними полями; теорія поверхневих електромагнітних ТЕ-хвиль в пласких хвилеводних структурах з мю-негативними метаматеріалами

Назва НТП англійською: The method of formation of a shielding plasma on desorbed hydrogen at temperatures significantly lower than the melting temperature of the metalhydride; a closed system of relativistic neoclassical transport equations for calculating parallel and radial particle and heat fluxes; new knowledge about the plasma of tokamaks with circular, elliptical and D-shaped magnetic surfaces; the theory of the time dynamics of the evolution of plasma electron concentration cavities in the Earth's ionosphere which is caused by nonuniform stochastic electric fields; the theory of surface electromagnetic TE waves in planar waveguide structures with mu-negative metamaterials.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Фізика плазми, плазмова електроніка, плазмово-технологічні установки на основі компактних металогідридних систем

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблена методика, в рамках якої визначений зв'язок між потоком електронів первинної плазми та утворенням екрануючої плазми на десорбованому водні за температур, значно нижчих температури плавлення металогідридного зразка; отримана замкнута система релятивістських неокласичних транспортних рівнянь для обчислення поздовжніх та радіальних потоків частинок і тепла; визначені умови існування додаткових d- та g-запертих частинок, що впливають на умови черенківського та циклотронних резонансів електромагнітних хвиль з електронами та іонами плазми еліптичних та D-подібних токамаків; визначена часова динаміка розвитку порожнин концентрації електронів плазми в іоносфері Землі, обумовлена неоднорідними стохастичними електричними полями; теорія поверхневих електромагнітних ТЕ-хвиль в пласких хвилеводних структурах з мю-негативними метаматеріалами описує трансформацію симетричних і антисиметричних поверхневих електромагнітних ТЕ-хвиль в однохвильовий процес та відбиття й заломлення поверхневих електромагнітних хвиль ТЕ-поляризації на неоднорідній метаповерхні. Встановлено існування повного внутрішнього відбиття для поверхневих електромагнітних хвиль ТЕ-поляризації, що поширюються уздовж неоднорідної метаповерхні

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції:Навчально-науковий інститут «Фізико-технічний факультет ХНУ імені В. Н. Каразіна, Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут»;, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна

Перспективні ринки: Україна, країни Євросоюзу.

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. Galaydych V., Azarenkov N. Surface polaritons in a vacuum gap inside mu-negative medium //Applied Physics A: Materials Science and Processing, 2023, 129 (7), ст. № 466. https://doi.org/10.1007/s00339-023-06751-6

2. Rudychev V.G., Azarenkov M.O., Girka I.O., Lazurik V.T., Rudychev Y.V. Optimization of converter and bremsstrahlung characteristics for object irradiation // Radiation Physics and Chemistry, 206, статья № 110815. https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85147545765&doi=10.1016%2fj.radphyschem.2023.110815&partnerID=40&md5=17f0db34b34bf6071bf870048d0e31a6 https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2023.110815

3. Herashchenko, S.S., Makhlai, V.A., Garkusha, I.E., Petrov Yu.V. Aksenov. N.N. Byrka O.V., Shevchuk, P.B., Morgan, T.W. The CPS's pre-heating effect on the capability to withstand extreme plasma loads // Fusion Engineering and Design, 2023, 190, 113527 https://doi.org/10.1016/j.fusengdes.2023.113527

4. N.A. Azarenkov, V.P. Olefir, A.E. Sporov Electromagnetic dipolar modes in magnetized nonuniform plasma-vacuum-metal waveguide Problems of Atomic Science and Technology. 2023. №1 (143), Series: Plasma Physics (29), p. 98-103, https://doi.org/10.46813/2023-143-098

5. V. Olefir, O. Sporov, M. Azarenkov Axial structure of gas discharge sustained by the eigen dipolar wave of the metal waveguide with varying radius filled by magnetized nonuniform plasma, East Eur. J. Phys. 4, pp.336-346 (2023), https://doi.org/10.26565/2312-4334-2023-4-44

6. Sporov O.E., Olefir V.P., Azarenkov M.O., Galaydych V.K. Slow Electromagnetic Surface TM-Waves in Planar Waveguide Structure with Mu-Negative Metamaterial Slab East Eur. J. Phys., 3, pp. 240 –247 (2023), https://doi.org/10.26565/2312-4334-2022-3-10

7. V.K. Galaydych, A.E. Sporov, V.P. Olefir, N.A. Azarenkov Slow electromagnetic waves in planar three-component waveguide structure with mu-negative metamaterial, Problems of Atomic Science and Technology. 2023. №6 (148), p. 58-64. https://doi.org/10.46813/2023-148-058

8. Galaydych V., Azarenkov N. Surface electromagnetic TE-waves total internal reflectio // East European Journal of Physics, 2023, 4, p. 294–297, https://doi.org/10.26565/2312-4334-2023-4-37

9. Ya. Hrechko, Ie. Babenko, I. Sereda, N. Azarenkov. Bombardment of the surface by a low-energy ion flow accelerated in the near-surface layer of the space charge // Problems of atomic science and technology. 2023. №1

(143). Series: Plasma Physics (29), p. 47-50. https://doi.org/10.46813/2023-143-047

10 I. Sereda, Ya. Hrechko, M. Azarenkov. Modulation of negatively charged particle flux from Penning discharge with metal hydride cathode // Problems of atomic science and technology. 2023. №1 (143). Series: Plasma Physics (29), p. 71-73. https://doi.org/10.46813/2023-143-071

11. I Sereda, Ya. Hrechko, N. Azarenkov. Penning-type H– ion source with metal hydride cathode in pulsating regime // Problems of atomic science and technology. 2023. №4 (146). Series: Plasma electronics and new methods of acceleration. p. 126-128. https://doi.org/10.46813/2023-146-126

12. N.I. Grishanov, N.A. Azarenkov Drift-kinetic equations in magnetized current-carrying plasmas // Problems of Atomic Science and Technology. 2023. № 4(146) p. 27-32 ; https://doi.org/10.46813/2023-146-027

13. Azarenkov N.A., Chibisov D.V. Formation of plasma density cavities caused by nonuniform stochastic electric fields // Low Temperature Physics, 49 (4), pp. 378-383. https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85153051376&doi=10.1063%2f10.0017574&partnerID=40&md5=ad7e24c5d1abba12e9fae623395b1633 https://doi.org/10.1063/10.0017574

14 Azarenkov N.A., Khadzhai G.Ya., Komisarov A.O., Gevorkyan E.S., Vovk R.V. Effect of irradiation with medium doses of high-energy electrons on the fluctuation conductivity of YBa2Cu3O7-□ single crystals. // Low Temperature Physics, 49 (2), pp. 193-196. https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85149358534&doi=10.1063%2f10.0016894&partnerID=40&md5=7a1ddfea3a0c784a31025fad00f3b599 https://doi.org/10.1063/10.0016894

15. Grishanov N.I., Azarenkov N.A. Drift-kinetic equations in magnetized current-carrying plasmas // Problems of Atomic Science and Techn. 2023 (4), pp. 27-32. https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85169331667&doi=10.46813%2f2023-146-027&partnerID=40&md5=942355c5722f5f64939886bf766fed74 https://doi.org/10.46813/2023-146-027

16. Azarenkov N.A., Chibisov D.V., Chibisov O.D. Temporal evolution of the plasma density cavity caused by inhomogeneous stochastic electric fields // Problems of Atomic Science and Technology, 2023 (4), pp. 21-26. https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85168969622&doi=10.46813%2f2023-146-021&partnerID=40&md5=275d3d062f80b1e66252402bd4685f0f https://doi.org/10.46813/2023-146-021

17. Azarenkov N.A., Gapon A.V. Two-stream nonlinear langmuir oscillations // Problems of Atomic Science and Technology, 2023 (1), pp. 113-116. https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85151162839&doi=10.46813%2f2023-143-113&partnerID=40&md5=9b08678983ba96f6cf2d772df9e4e381 https://doi.org/10.46813/2023-143-113

18. V. A. Makhlai, I. E. Garkusha, S. S. Herashchenko, Y. E. Volkova, Yu. V. Petrov, N. N. Aksenov, N.V. Kulik, D. V. Yelisyeyev, P. B. Shevchuk, T. M. Merenkova Effect of transient layers on plasma energy transfer to different surfaces under qspa exposures // Problems of Atomic Science and Technology, 2023 (6), pp. 101-105. https://doi.org/10.46813/2023-148-101

19. Ya. Hrechko, I. Sereda, Ie. Babenko, N. Azarenkov. Thermionic coating method with preliminary bombardment of the substrate surface with a stream of low energy ions // Scientific Herald of Uzhhorod University, Series “Physics”. 2023. Issue 53, 9-18. http://dx.doi.org/10.54919/physics/53.2023.09

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Катрич Віктор Олександрович
д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Галайдич Віктор Кімович
(к. ф.-м. н.)

Гречко Ярослав Олегович
(к. ф.-м. н.)

Гришанов Микола Іванович
(д. ф.-м. н., 01.04.08)

Марущенко Ілля Миколайович
(к. ф.-м. н.)

Середа Ігор Миколайович
(к. ф.-м. н.)

Чибісов Дмитро Васильович
(д. ф.-м. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів Гречко О.В.

Телефон +38 (099) 185-29-33

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

