Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U100865

Державний реєстраційний номер: 0118U001609

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 10-01-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Дифузія в ядро-ядерних зіткненнях та віріальні коефіцієнти

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2020

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут ядерних досліджень НАН України

Код за ЄДРПОУ: 23724640

Місцезнаходження: пр-т Науки, 47, м. Київ, Київська обл., 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445254463, 380445252349

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

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): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 65

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Ядерна колективна динаміка при високих температурах і нейтрон-протонних асиметріях

Назва роботи англійською:

Nuclear collective dynamics for high temperatures and neutron - proton asymmetries

Реферат українською:

Об'єктом дослідження є дисипативні властивості ядро-ядерних зіткнень в кінетичних, гідродинамічних та статистичних підходах. Метод дослідження базується на кінетичних рівняннях Больцмана та Ланжевена колективної ядерної динаміки, рівноважної та нерівноважної статистичної фізики. Метою НДР є дослідження дисипації колективних збуджень, властивостей поділу надважких ядер, рівняння стану ядерної матерії та ізотопічної нестабільності в залежності від параметрів рівноважного стану при екстремальних температурах та нейтрон-протонних асиметріях. Основні результати: (1) коефіцієнт поглинання колективних збуджень газу частинок як функція параметра Кнудсена має універсальну залежність від їх маси та розмірів і характеристик рівноважного стану - температури та густини числа частинок; (2) коефіцієнт поглинання має максимум при переході від режиму частих до рідкісних зіткнень зі зламом похідної, що схоже на фазовий перехід; (3) роль немарківських ефектів дисипації тим сильніше впливає на швидкість примусового поділу ядра, чим вище температура рівноважного початкового стану; (4) масові розподіли уламків поділу нейтронно- надлишкових надважких ядер змінюються з мас-симетричних на мас-асиметричні при слабкій залежності від їх енергії збудження; (5) при збільшенні масового числа ядер, що діляться, середнє значення повної кінетичної енергії зменшується; (6) критичні точки стану ядерної матерії в моделі ван-дер-Ваальса сильно змінюються при врахуванні квантової статистики Фермі в першому наближенні теорії збурень у доброму узгодженні з точними теоретичними та експериментальними результатами; (7) умови хімічної нестабільності звужують можливі межі існування ядерної речовини по температурі та нейтрон-протонній асиметрії. Результати можна використати в ІТФ НАН України, GSI Німеччини, ЦЕРН Швейцарії та ОІЯД Росії.

Реферат англійською:

Research subject is dissipative properties of nuclear-nuclear collisions within the kinetic, hydrodynamic and statistic approaches. Research methods are based on Boltzmann and Langeven equations of the collective dynamics, and on equilibrium and non-equilibrium statistical physics. The purpose is to study the dissipation of collective excitations, properties of nuclear superheavy fission, equation of nuclear matter state, and isotopic instability versus non-equilibrium parameters at extremal temperatures and neutron-proton asymmetries. Basic results: (1) the absorption coefficient for collective excitations of particle gas is an universal function of Knudsen parameter, independent of the particle mass and size, and of the characteristics of equilibrium state, - system temperature and particle number density; (2) absorption coefficient has a maximum for the transition from the frequent to rare collision regime; (3) role of the non-markovian dissipative effects in the rate of the induced nuclear fission is the stronger the larger temperature of the initial equilibrium state; (4) mass distributions of fission fragments is strongly changed from the mass-symmetrical to the mass-asymmetrical behavior while the dependence on energy excitations is relatively slow; (5) mean values of the total kinetic energy are increased with incrising of the mass number of nucleus; (6) critical points of nuclear matter within the van der Waals model improved by quantum statistics effects in the first approximation of the perturbation theory are significantly changed in good agreement with accurate theoretical and experimental results; (7) chemical instability conditions restrict possible limits for existence of nuclear matter in temperatures and neutron-proton asymmetries. Our results can be applied in the BITP NAS of Ukraine, GSI of Germany, CERN of Switzerland, and JINR of Russia.

Індекс УДК: 539.12/.17, 539.141/.142, 539.12; 539.141

Коди тематичних рубрик:29.15.01, 29.15.03

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Магнер Олександр Григорович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Дисипативні характеристики колективної динаміки і критичні точки рівняння стану з врахуванням квантової статистики та нестабільності ядерної матерії для ядро-ядерних зіткнень.

Назва НТП англійською: Dissipative characteristics of the collective dynamics and critical points of the equation of state taking into account the quantum statistics and instability for nuclear matter in nucleus-nucleus collisions.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 72.1 Дослідження й експериментальні розробки у сфері природничних і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Проведено розрахунки дисипативних характеристики колективної динаміки і обчислено критичні точки рівняння стану з врахуванням квантової статистики та нестабільності ядерної матерії для ядро-ядерних зіткнень.

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2020

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

1. Motornenko A., Bravina L., Gorenstein M.I., Magner A.G., Zabrodin E. / Nucleon matter equation of statd, particle number fluctuations, and shear viscosity within UrQMD calculations // Journ. Phys. G. – 2018. -- Vol. 45. -- P.

035101 (19 pages).

2. Fedotkin S.N., Magner A.G., Gorenstein M.I. / Effects of quantum statistics near the critical point of nuclear matter // Phys. Rev. C. –2019. Vol. – 100. P. – 054334 (7 pages).

3. Carjan N., Ivanyuk F.A., and Oganessian Yu.Ts. / Fission of superheavy nuclei: Fragment mass distributions and their dependence on excitation energy // Phys. Rev. C. – 2019. – V. 99. – P. 064606 (7 pages).

4. Litnevsky V. L., Ivanyuk F. A., Kosenko G. I., and Chiba S. / Formation of superheavy nuclei in 36S+238U and 64Ni+238U reactions // Phys. Rev. C. – 2020. – V. 101. – P. 064616 (9 pages).

5. Ishizuka C., Zhang X., Usang M. D., Ivanyuk F. A., and Chiba S. / Effect of the doubly magic shell closures in 132Sn and 208Pb on the mass distributions of fission fragments of superheavy nuclei // Phys. Rev. C. – 2020. – V. 101. – P. 011601 (5 pages).

6. Magner A.G., Gorenstein M.I., Grygoriev U.V. / Velocity and Absorption Coeffi-cient of Sound Waves in Classical Gases // Ukr. Phys. Journ. – 2020. V. – 65. № 3. P. -215-222.

7. Shlomo S., Sanzhur A.I. / Energy density functional and sensitivity of energies of giant resonances to bulk nuclear matter properties // Nucl. Phys. At. Energy. – 2020. – V. 21, № 2. – P. 113-128.

8. Lukyanov S.V., Sanzhur A.I. / Influence of surface effects on neutron skin in atomic nuclei // Nucl. Phys. At. Energy. – 2020. – V. 21, № 3. – P. 223-230.

9. Radionov S.V. // Non–Markovian response of complex quantum systems, preprint arXiv:1911.01820v1 [cond-mat.stat-mech], 2019 (12 pages).

10. Fedotkin S.N., Magner A.G., Grygoriev U.V. / Quantum statistics and fluctua-tions of particle numbers near the critical point of nuclear matter // arXiv:201209695v2 [nucl-th] 2020 (12 pages).

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Слісенко Василь Іванович
д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Іванюк Федір Олексійович
(д. ф.-м. н., 01.04.16)

Лук'янов Сергій Володимирович
(к. ф.-м. н., 01.04.16)

Радіонов Сергій Вікторович
(к. ф.-м. н., 01.04.16)

Санжур Андрій Ігорович
(к. ф.-м. н., 01.04.16)

Федоткін Сергій Миколайович
(д. ф.-м. н., 01.04.16)

Відповідальний за підготовку облікових документів Санжур А.І.

Телефон +38 (044) 525-46-59

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

