

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U000067

Державний реєстраційний номер: 0118U000043

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-01-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Фізично вмотивовані моделі хвильової динаміки геосередовища з внутрішніми обмінними процесами

Початок етапу: 01.2018

Закінчення етапу: 12.2022

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут геофізики ім. С. І. Субботіна Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417259

Місцезнаходження: проспект Академіка Палладіна, буд. 32, м. Київ, 03680, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444240112

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, буд. 54, м. Київ, 01601, 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)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 5236.520

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Фізично вмотивовані моделі хвильової динаміки геосередовища з внутрішніми обмінними процесами

Назва роботи англійською:

Physically motivated models for the wave dynamics of geomedia with intrinsic exchange processes

Реферат українською:

Проаналізовано динамічні моделі геосередовищ з врахуванням внутрішніх процесів. Обґрунтовано ефект збільшення нелінійності в шаруватих середовищах. Співставлено два розв'язки для взаємодії солітонів з близькими амплітудами. Проаналізовано особливість неоднозначних розв'язків при взаємодії солітонів. Відмічено, що зсув фаз при взаємодії солітонів може слугувати індикатором існування неоднозначних розв'язків в експерименті. Для дослідження процесу зсувного деформування неоднорідного середовища в області розломів запропонована модель, яка враховує суттєву фрагментованість матеріалу. Розроблено комп'ютерний код для розрахунку двовимірної динаміки масиву дискретних прямокутних елементів. Проведено комплекс розрахунків зсувного деформування дискретних масивів у вигляді прошарків, обмежених рухомими стінками з гаусовим та ієрархічним розподілами дискретних елементів за розмірами. Проаналізовано часову еволюцію мікропараметрів системи: координатного числа, орієнтаційного параметра та кореляційних функцій двох компонент швидкості. Проведено дослідження вимушених коливань прямокутної пластини, що містить нелінійні коливні включення, рівномірно розподілені в несучому пружному середовищі. На основі головного наближення Гальоркіна, вихідні рівняння руху прямокутної пластини були зведені до системи ЗДР, яка досліджувалася за допомогою методів чисельного та якісного аналізу. Виявилося, що система має періодичні, квазіперіодичні та хаотичні розв'язки. Проведено експериментальні дослідження впливу форми та розміру гранул на статистичні властивості процесу зсуву. Експерименти показали, що поведінка такого середовища не залежить від форми і розміру гранул. Форма і розмір впливають лише на величину міжгранульних сил. Враховуючи статистичну подібність зсувної деформації гранульованого середовища та деформації середовища в сейсмоактивних зонах, результати дослідження свідчать про можливість впливу слабого навантаження на нерівноважне структуроване середовище в цих зонах.

Реферат англійською:

Dynamic models of geomedia are analyzed, taking into account internal processes. Effect of increasing nonlinearity in layered media is justified. Two solutions for interaction of solitons with close amplitudes are compared. Peculiarity of ambiguous solutions during the soliton interaction is analyzed. It is noted that the phase shift during the soliton interaction can serve as an indicator of the existence of non-significant solutions in the experiment. To study the process of shear deformation of a heterogeneous medium in the region of faults, a model is proposed that takes into account the significant fragmentation of the material. A computer code was developed for calculating two-dimensional dynamics of massif of rectangular elements. Calculations of shear deformation of discrete massifs in the form of layers limited by movable walls with Gaussian and hierarchical distributions of discrete elements by size were carried out. Temporal evolution of system's micro-parameters was analyzed: the coordination number, the orientation parameter, and the correlation functions of the two velocity components. Forced oscillations of a rectangular plate containing non-linear oscillating inclusions uniformly distributed in a supporting elastic medium were studied. Using Galerkin approach, the initial equations of motion of a rectangular plate were reduced to the ODE system, which was studied using methods of numerical and qualitative analysis. The system has periodic, quasi-periodic and chaotic solutions. Experimental studies of influence of the shape and size of the grains on the statistical properties of shear processes have been carried out. Shape and size affect only the magnitude of intergranular forces. Taking into account the statistical similarity of shear deformation and the

deformation of the medium in seismically active zones, the research results indicate the possibility of the influence of a weak load on the non-equilibrium structured medium in these zones.

Індекс УДК: 550.34.016, 550.34.016

Коди тематичних рубрик: 37.37

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Вахненко В'ячеслав Олексійович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: с.д.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Микуляк Сергій Васильович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: с.д.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Розв'язки нелінійного рівняння Вахненка-Паркеса, що описує взаємодію двох солітонів з близькими амплітудами

Назва НТП англійською: Solutions of the nonlinear Wakhnenko-Parkes equation describing the interaction of two solitons with close amplitudes

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Аналітичні матеріали

Галузь застосування: Геофізика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Отримано розв'язки нелінійного рівняння Вахненка-Паркеса, що описують взаємодію двох солітонів з близькими амплітудами. Вони отримані, в одному випадку, через двократно вироджені полюси в методі оберненої задачі розсіювання, в іншому – методом Хіרותи. Це рівняння описує хвильові процеси в релаксуючому нерівноважному середовищі у високочастотному наближенні.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Прогнозування поведінки складних геосистем у нерівноважних умовах

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Установи НАН України, Заклади вищої освіти

Перспективні ринки: ЄС, України

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):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Модель фрагментованого середовища прошарку між тектонічними блоками

Назва НТП англійською: A model of a fragmented medium in a layer between tectonic blocks

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Аналітичні матеріали

Галузь застосування:Геофізика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено двовимірну математичну модель для опису зсувного деформування фрагментованого середовища у прошарку між тектонічними блоками. Середовище моделюється гранульованим масивом з гранулами у вигляді прямокутників.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Прогнозування поведінки складних геосистем у нерівноважних умовах

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Установи НАН України, заклади вищої освіти, підприємства геофізичного профілю

Перспективні ринки: ЄС, України

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):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Комп'ютерний код для розрахунку двовимірних процесів деформування в гранульованих середовищах

Назва НТП англійською: Computer code for simulation of two-dimensional deformation processes in granular media.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Програмні продукти

Галузь застосування: Геофізика, механіка

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: На основі методу дискретних середовищ розроблено комп'ютерний код для розрахунку двовимірної динаміки гранульованих середовищ

Соціально-економічна спрямованість НТП: Прогнозування поведінки складних геосистем у нерівноважних умовах

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Призначено для впровадження в навчальний процес

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2027

Споживачі продукції: Установи НАН України, заклади вищої освіти, підприємства геофізичного профілю

Перспективні ринки: ЄС, України

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):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Розв'язки задачі про вимушені коливання прямокутної пластини, що містить нелінійні коливні включення, рівномірно розподілені в несучому пружному середовищі

Назва НТП англійською: Solutions of the problem of forced oscillations of a rectangular plate containing nonlinear oscillatory inclusions uniformly distributed in a supporting elastic medium

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Аналітичні матеріали

Галузь застосування: Геофізика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: На основі головного наближення Гальоркіна, вихідні рівняння руху прямокутної пластини були зведені до системи звичайних диференціальних рівнянь, яка досліджувалася за допомогою методів чисельного та якісного аналізу. Виявилося, що система має як періодичні розв'язки так і квазіперіодичні та хаотичні

Соціально-економічна спрямованість НТП: Прогнозування поведінки складних геосистем у нерівноважних умовах

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Установи НАН України, заклади вищої освіти

Перспективні ринки: ЄС, України

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):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Метод моделювання вибуху циліндричного заряду у структурованому геосередовищі

Назва НТП англійською: Computer code for simulation of two-dimensional deformation processes in granular media.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Аналітичні матеріали

Галузь застосування: Геофізика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Структуроване середовище моделюється дискретним масивом в якому дискретними елементами є кулі з радіусами, розподіленими за законом Гауса і які взаємодіють нелінійно як при стисненні, так і при розтягненні. При досягненні певної межі на розтягнення має місце руйнування цих зв'язків. Вибух циліндричного заряду моделюється за допомогою циліндричної порожнини, до поверхні якої прикладається імпульсне навантаження.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Прогнозування поведінки складних геосистем у нерівноважних умовах

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Призначено для використання в наукових дослідженнях

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції: Установи НАН України, заклади вищої освіти, підприємства геофізичного профілю

Перспективні ринки: ЄС, України

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):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Спосіб експериментального дослідження впливу форми структурних елементів на статистичні властивості акустичних збурень

Назва НТП англійською: Спосіб експериментального дослідження впливу форми структурних елементів на A method of experimental research of the influence of the shape of structural elements on the statistical properties of acoustic disturbances

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Аналітичні матеріали

Галузь застосування: Геофізика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено спосіб експериментального дослідження впливу форми структурних елементів на статистичні властивості акустичних збурень. Враховуючи статистичну подібність зсувної деформації гранульованого середовища та деформації середовища в сейсмоактивних зонах, результати дослідження свідчать про можливість впливу слабого навантаження на нерівноважне структуроване середовище в цих зонах.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Прогнозування поведінки складних геосистем у нерівноважних умовах

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Установи академії наук, заклади вищої освіти

Перспективні ринки: ЄС, України

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):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Vakhnenko V. O., Parkes E. J. Loop-like Solitons in the Theory of Nonlinear Evolution Equations, Cambridge Scholars Publishing, 226 p. (2022). ISBN 1-5275-8146-2

Вахненко В.О., Паркес Е.Дж. Взаємодія солітонів із близькими швидкостями. Вісник ХНТУ, 2 (3) 34-36 (2018).

Вахненко В.О. Блукаюча хвиля в гомоклінному підході. Вісник Харк. НТУ "ХПІ". Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях, 8(1333), 55-60 (2019).

Vakhnenko V.O., Parkes E.J. Approach in Theory of Nonlinear Evolution Equations: The Vakhnenko-Parkes Equation. Top 5 Contributions in Applied Mathematics 2nd Edition, P. 2-40. (2019).

<https://doi.org/10.1155/2016/2916582>

Vakhnenko V.O., Parkes E.J., Vengrovich D.B. Loop-like Solitons. Research Advances in Chaos Theory, 1-28 (2019). <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.86583>

Вахненко В.О. Петлеподібні розв'язки для деяких еволюційних рівнянь. Вісник Херс. НТУ, № 2(69), част.3, 46-52 (2019).

Mykulyak S.V., Polyakovskiy V.O., Skurativskiy S.I. Statistical Properties of Shear Deformation of Granular Media and Analogies with Natural Seismic Processes. Pure and Applied Geophysics, 176(10), 4309-4319 (2019).

<https://doi.org/10.1007/s00024-019-02209-0>

Вахненко В.О., Венгрович Д.Б., Міщенко О.В. Діагностика структурованого середовища довгими нелінійними хвилями: математичне обґрунтування. Прикладні питання математичного моделювання. 3(2,1), 49-59 (2020).

Vyacheslav Vakhnenko, Dmitri Vengrovich and Alexandre Michtchenko. Mathematical Fundamentals of a Diagnostic Method by Long Nonlinear Waves for the Structured Media, In: Advances in Complex Analysis and Applications, Francisco Bulnes and Olga Hachay, IntechOpen. March 12th 135-158 (2020).

<https://doi.org/10.5772/intechopen.91462>

Mykulyak S.V., Polyakovskiy V.O., Skurativskiy S.I. Experimental study of shear deformation of the medium formed by the massif of ribbed grains. Geophysical Journal. 43(2), 178-188 (2021).

<https://doi.org/10.24028/gzh.v43i2.230197>

Gawlik, A., Vladimirov, V., Skurativskiy S., Klepka, A. Nonlinear Forced Vibrations of Plates with Oscillating Inclusions. Intern. J. Bifurc. Chaos. 32(2) 2250015 (2022). <https://doi.org/10.1142/S0218127422500158>

Вахненко В.О. Взаємодія подібних солітонів. Комп'ютерне моделювання в наукоємних технологіях (КМНТ-2018). Праці міжн. научно-техн. конф. Харків, 2018. – С.82-83.

Aleksandra Gawlik, Vsevolod Vladimirov, Andrzej Klepka, Sergii Skurativskiy, Nonlinear forced vibrations of plates with oscillating inclusions, 14th Chaotic Modeling and Simulation International Conference (CHAOS 2021), 8-11 June 2021 Athens, Greece, (Virtual), Book of Abstracts, p.48

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Кендзера Олександр Володимирович

к. ф.-м. н., 04.00.22

Перелік осіб-виконавців

Бондар Тетяна Яківна

Букур Галина Василівна

Вахненко В'ячеслав Олексійович

(д. ф.-м. н., 01.04.17)

Вахненко Олексій Олексійович

(д. ф.-м. н., 01.04.02)

Венгрович Алла Вікторівна

Венгрович Дмитро Богданович

(к. ф.-м. н., 04.00.22)

Колесова Ніна Іванівна

Микуляк Сергій Васильович

(д. ф.-м. н., 04.00.22)

Поляковський Володимир Олександрович

(к. т. н., 05.15.11)

Скуратівський Сергій Іванович

(д. ф.-м. н., 01.04.01)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Скуратівська Інна Антонівна

Телефон

+38 (044) 234-83-09

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

