

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0222U003693

Державний реєстраційний номер: 0117U000333

Відкрита

Дата реєстрації: 24-05-2022



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробити методи і засоби чисельно-експериментального дослідження поведінки динамічних систем у тривимірному просторі на паралельних комп'ютерах

Початок етапу: 01-2017

Закінчення етапу: 12-2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417176

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: проспект Академіка Глушкова, 40, м. Київ, Київ, 03187, Україна

Телефон: 0445262008

E-mail: incyb@incyb.kiev.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417176

Адреса: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, м. Київ, 03187, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380445262008

Телефон: 380445264178

E-mail: incyb@incyb.kiev.ua

WWW: <http://incyb.kiev.ua/>

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір з МОН, іншими центральними органами виконавчої влади

КПКВК: 6541030

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 9671.647 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Розробити методи і засоби чисельно-експериментального дослідження поведінки динамічних систем у тривимірному просторі на паралельних комп'ютерах

Назва роботи (англ)

Development of methods and parallel computing tools for numeric analysis of dynamic system behavior in 3D media

Реферат (укр)

Розділів 4, сторінок 53, рисунків 16, джерел 47, додатків 1. Ключові слова: ПАРАЛЕЛЬНІ ОБЧИСЛЕННЯ, РОЗПОДІЛЕНІ ОБЧИСЛЕННЯ, КРАЙОВІ ЗАДАЧИ, ТРИВИМІРНЕ ПРУЖНЕ СЕРЕДОВИЩЕ, ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ, ВИСОКА ТОЧНІСТЬ. Основні одержані результати: 1) Розроблено 3 математичні моделі динамічної поведінки локальної системи пружних включень в умовах плоскої деформації зі стаціонарним гармонічним навантаженням та метод чисельно-аналітичного дослідження класу статичних та динамічних задач теорії пружності. 2) Розроблено 3 типи паралельних програм з керованою точністю обчислень, що розв'язують на кластері системи інтегральних рівнянь 1-го, 2-го роду та з невизначним індексом. 3) Експериментально досліджено точність чисельних розв'язків задач моделювання дифракції пласких стаціонарних хвиль на пружному включенні. Отримано точність до 11 знаку для звичайної арифметики і до 20 знаків з застосуванням бібліотеки точної арифметики GNU 4) Отримано експериментальні результати з ефективності використання апарату найкращої чебишовської апроксимації при розрахунку жорсткості залізобетонних перекриттів 5) Розроблена низькочастотна ефективна модель для анізотропного середовища з твердими шарами з проковзуванням, що періодично повторюються. Показано, що дисперсія параметрів цієї моделі керується контрастом еластичних властивостей шарів другого порядку. 6) Розроблено метод визначення положення акустичних осей у триклинному анізотропному середовищі. 7) Розроблено точний метод визначення параметрів моноклінної анізотропії ефективного середовища для систем з вертикальною тріщинуватістю. 8) Розроблено стійкий метод оцінки фазових швидкостей S1- та S2-хвиль у слабо анізотропних середовищах на основі фазових швидкостей qP-хвиль. Показано, як цей підхід можна узагальнити для середовищ, що не є слабо анізотропними.

Реферат (англ)

Chapters 4, pages 53, figures 16, sources 47, appendices 1. Keywords: PARALLEL COMPUTING, DISTRIBUTED COMPUTING, EDGE PROBLEMS, 3D ELASTIC ENVIRONMENT, NUMERIC METHODS, HIGH ACCURACY. The project main results are the next. 1) 3 mathematical models of dynamic behavior of a system of elastic inclusions in the conditions of plane deformation with stationary harmonic stress and a method of numerical-analytical studying the class of static and dynamic problems of Theory of Elasticity are developed. 2) 3 types of parallel programs with controlled accuracy of calculations are developed. They solve on clusters the systems of integral equations of the 1st, 2nd kind and with indefinite index. 3) The accuracy of the numeric solutions of the problems of modeling the flat stationary wave diffraction on elastic inclusions has been experimentally investigated. The accuracy of up to 11 digits for conventional arithmetic and up to 20 digits for a GNU library of precision arithmetic is reached. 4) Experimental results on the efficiency of the Best Chebyshev Approximation application for the stiffness of reinforced concrete floors computing are obtained. 5) A low-frequency effective anisotropy model for a periodical layered medium of solid sliding layers is developed. It is shown that the variance of the model parameters is controlled by contrast of the elastic properties of the second-order layers. 6) A method for computing the position of acoustic axes in a triclinic anisotropic medium has been developed. 7) An accurate method for computing the effective parameters of monoclinic anisotropy for the media with vertical fractures has been developed. 8) A stable method for estimating the phase velocities of S1- and S2-waves in weakly anisotropic media based on the phase velocities of qP-waves has been developed. It is shown how this approach can be generalized for the media that are not weakly anisotropic.

Індекс УДК: 002.55.003.13, 002.55.003.13

Коди тематичних рубрик НТІ: 20.51.23

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Бібліотека паралельних програм СІР

Назва продукції (англ): Library of parallel programs SIR

Очікувані результати: Програмні продукти

Галузь застосування: Математична фізика, обчислювальна математика, геофізика, інженерія тощо

Опис продукції (укр): Бібліотека паралельних програм СІР розроблена для підвищення точності математичних моделей статичної та динамічної поведінки складних систем для тих галузей, де точність має пріоритетне значення, зокрема механіці та геофізиці. Розроблене ы впроваджене кластерне застосування, що в паралельному режимі здійснює високоточне дослідження відповідних СІР

Соціально-економічна спрямованість НТП: Забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 01.2017-12.2021

Виробник продукції: Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України

Споживачі продукції: для тих галузей, де точність має пріоритетне значення, зокрема механіці та геофізиці

Перспективні ринки: Україна, Європа

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: за договорами

НТП 2

Назва продукції (укр): Метод оцінки фазових швидкостей поперечних хвиль

Назва продукції (англ): Method for estimating the phase velocities of transverse waves

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Математична фізика, обчислювальна математика, геофізика, інженерія тощо

Опис продукції (укр): Розроблено стійкий метод оцінки фазових швидкостей S1- та S2-хвиль у слабо анізотропних середовищах на основі фазових швидкостей qP-хвиль. В основі метода – перетворення матриці Кристоффеля у спеціальну систему координат і застосування теорії збурень. Точність обчислень продемонстрована на стандартній моделі орторомбічного середовища. Показано, як цей підхід можна узагальнити для середовищ, що не є слабо анізотропними.

Соціально-економічна спрямованість НТП: підвищення точності математичних моделей статичної та динамічної поведінки складних систем для тих галузей, де точність має пріоритетне значення, зокрема механіці та геофізиці

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 01.2017-12.2021

Виробник продукції: Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України

Споживачі продукції: для тих галузей, де точність має пріоритетне значення, зокрема механіці та геофізиці.

Перспективні ринки: Україна, Європа

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: за договорами

7. Бібліографічний опис

1. Панченко Б.Е., Ковалев Ю.Д., Сайко И.Н. Высокоточные максимальные напряжения в задаче о взаимодействии упругих волн с неподвижным включением в условиях плоской деформации // Компьютерная математика, № 1, 2019, с. 20-27
2. Панченко Б.Е., Ковалев Ю.Д., Сайко И.Н. Численное исследование систем сингулярных интегральных уравнений первого рода и с неопределяемым индексом в задаче о дифракции плоских волн на неподвижном включении // Кибернетика и системный анализ, 2020, № 4 (том 56), с. 3-17
3. Панченко Б.Е. О численном исследовании систем сингулярных интегральных уравнений первого рода и с неопределяемым индексом с учетом числа обусловленности СЛАУ // Вестник ХПИ, Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях, № 8, 2019, с. 155-164
4. Роганов Ю. В., Роганов В.Ю. Низкочастотное рассеяние на полупространстве, заполненном периодической жидкотвердой наклонной средой // Геофизический журнал No 4, Т. 39, 2017, с.55-76
5. Роганов Ю.В. Свойства акустических осей в триклинных средах / Роганов Ю.В., Стовас А., Роганов В.Ю. // Геофизический журнал. – № 3, Т. 41. – 2019. – С. 3-17
6. Роганов Ю.В., Стовас А., Роганов В.Ю. Дисперсия фазовых скоростей в горизонтально-слоистых анизотропных слабоконтрастных периодических средах // Геофизический журнал. – 2020. – № 3(42). – С. 110-127
7. Тульчинський В.Г., Лавренюк С.І., Роганов В.Ю., Тульчинський П.Г., Халімендік В.В. Фактори продуктивності застосування моделей штучного інтелекту у хмарі з використанням GPU // Кібернетика та комп'ютерні технології. – 2020. – № 1
8. Халимендик В.В. Моделирование волнового поля в средах с разным соотношением сторон и ориентацией пустот. / Халимендик В.В., Виршило И.В. // Геоинформатика. – №2, т. 70. – 2019
9. Lysynchuk D., Farfuliak L., Kolomiyets K., Kolomiyets, O. Reinterpretation of Digitized Geotraverse Vi Seismic Data Near Bandura Structure of The Ukrainian Shield // Proc. 18th EAGE International Conference on Geoinformatics – Theoretical and Applied Aspects, May 2019, EathDoc. – 2019
10. Панченко Б.Е., Ковалев Ю.Д., Сайко И.Н. О численном исследовании систем сингулярных интегральных уравнений первого рода и с неопределяемым индексом // Междун. научн конф НРС-UA, Kiev, 2018, с. 111-114
11. Lysynchuk D., Farfuliak L., Kolomiyets K., Kolomiyets, O. Reinterpretation of Digitized Geotraverse Vi Seismic Data Near Bandura Structure of The Ukrainian Shield // Proc. 18th EAGE International Conference on Geoinformatics – Theoretical and Applied Aspects, May 2019, EathDoc. – 2019
12. Stovas A., Roganov Yu., Roganov V. Geometrical characteristics of phase and group velocity surfaces in anisotropic media // Geophysical Prospecting. – 2021. – V. 69 (No. 1). – P. 53-69. DOI: 10.1190/GEO2021-0067.1

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 53

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Білодід Оксана Олексіївна

Гречко Анастасія Валеріївна (к. ф.-м. н.)

Ковальов Юрій Дмитрович (к. ф.-м. н., доц.)

Коломієць Олександр Вікторович (к. ф.-м. н., с.н.с.)

Лавренюк Сергій Іванович (к. ф.-м. н.)

Марянович Олег Тадеушович (к. ф.-м. н., с.н.с.)

Мелашенко Андрій Олегович (к. ф.-м. н.)

Назаренко Євгеній Володимирович

Панченко Борис Євгенійович (д. ф.-м. н., с.н.с.)

Роганов Вячеслав Юрійович (к. ф.-м. н.)

Роганова Олена Юріївна

Тульчинський Вадим Григорович (д. ф.-м. н., старший науковий співробітник)

Тульчинський Петро Григорович (к. ф.-м. н.)

Халімендік Валерій Валерійович

Керівник організації:

Сергієнко Іван Васильович (д. ф.-м. н., акад.)

Керівники роботи:

Панченко Борис Євгенович

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.