

АНОТАЦІЯ

Єршов П.С. Інтелектуальна система комп'ютерної математики для математичного моделювання в науці і інженерії. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 113 “Прикладна математика”. – Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова Національної академії наук України, Київ. – 2023.

Зміст дисертації. У вступі обгрунтовано актуальність теми, сформульовано мету та задачі досліджень, розкрито наукову новизну та практичну цінність роботи, представлено її загальну характеристику.

Перший розділ присвячений огляду літератури за темою дисертації та обгрунтуванню вибору напрямку досліджень.

У **другому розділі** досліджено математичний апарат комп'ютерного дослідження лінійних систем з наближеними даними; розроблено паралельний блочний алгоритм LL^T -розвинення «хмарочосної» матриці, досліджено прискорення та ефективність паралельного алгоритму.

У **третьому розділі** розроблено алгоритми автоматичного визначення структури розріджених матриць та їх регуляризації на основі методів машинного навчання та нейромережових технологій. Побудовано згортковану нейронну мережу «Sparse Matrix Vision». Виконана програмна реалізація та проведено чисельні експерименти.

У **четвертому розділі** розроблено принципи, архітектуру та склад інтелектуальної системи комп'ютерної математики (ІСКМ) для автоматизації процесу дослідження та розв'язування задач, запропоновано її комп'ютерну

реалізацію. Наведено результати практичних розрахунків. Досліджено ефективність алгоритмічного і програмного забезпечення ІСКМ на низці задач математичного моделювання в будівельній галузі.

Ключові слова: система комп'ютерної математики, паралельні алгоритми, розріджені матриці, комп'ютери гібридної архітектури, машинне навчання, нейронні мережі.

ABSTRACT

Yershov P.S. Intelligent system of computer mathematics for mathematical modeling in science and engineering. – Qualifying scientific work on manuscript rights.

Dissertation for a Doctor of Philosophy Degree by specialty 113 Applied mathematics. – V.M. Glushkov Institute of Cybernetics of the National Academy of Science of Ukraine. – Kyiv, 2023.

The contents of the dissertation. The **introduction** substantiates the relevance of the topic, formulates the purpose and tasks of the research, reveals the scientific novelty and practical value of the work, and presents its general characteristics.

The **first chapter** is devoted to the review of the literature on the topic of the dissertation and justification of the choice of research direction.

The **second chapter** explores the mathematical apparatus of computer research of linear systems with approximate data; a parallel block algorithm for LL^T -factorization of "cloud" matrix was developed, the acceleration and efficiency of parallel algorithms were investigated.

In the **third chapter**, algorithms for automatic identification of the structure of sparse matrices and their regularization based on machine learning methods and neural network technologies are developed. A convolutional neural network "Sparse Matrix Vision" was built. Software implementation and numerical experiments were carried out.

In the **fourth chapter**, the principles, architecture, and composition of the intelligent system of computer mathematics (ISCM) for automating the process of research and problem solving are developed, and its computer implementation is proposed. The results of practical computations are presented. The effectiveness of

algorithmic and software ISCM on a number of problems of mathematical modeling in the construction industry was studied.

Key words: computer mathematics, linear algebra, sparse matrices, hybrid architecture computers, artificial neural networks