

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА,  
АВТОМАТИКА

**ІМА :: 2016**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 18–22 квітня 2016 року)



Суми  
Сумський державний університет  
2016

## Паралельне моделювання динамічних систем вкладеними методами

Дмитрієва О.А., *професор*; Дегтяр О.В., *магістр*;

Гуськова Н.Г., *магістр*

Донецький національний технічний університет, м. Красноармійськ

У зв'язку з наближенням до теоретичного порогу швидкодії послідовних обчислювальних систем на існуючій елементній базі, подальше збільшення обчислювальної потужності можливе тільки у паралельних обчислювальних системах. Однак, незважаючи на їх колосальний потенціал, задачі моделювання у більшості випадків задіють не більше 15% від їх пікової потужності [1]. Це обумовлено відсутністю ефективних обчислювальних методів і алгоритмів, орієнтованих на виконання в багатопроцесорному паралельному середовищі [2].

В даній роботі пропонується вирішення актуальної наукової задачі дослідження ефективності паралельних комп'ютерних систем при моделюванні динамічних процесів, що описуються жорсткими системами звичайних диференційних рівнянь (СЗДР), вкладеними методами з автоматичним вибором кроку інтегрування. Розроблено програмну систему, яка поєднує в собі реалізацію розв'язання СЗДР методами Фельберга 7(8), Дормана-Принса 5(4) та Дормана-Принса 8(7). Кожен метод, в свою чергу, включає послідовну реалізацію, паралельну реалізацію для обчислювальних систем із загальною пам'яттю та паралельну реалізацію для розподілених систем. Система реалізована у вигляді додатка операційної системи із інтуїтивно-зрозумілим графічним інтерфейсом і може доповнюватися без необхідності модифікації існуючого програмного коду. У програмній реалізації використовувалася методологія об'єктно-орієнтованого програмування з використанням стандарту MPI для передачі повідомлень між процесами. Тестування проводилося на багатоядерній обчислювальній системі шляхом проведення чисельних експериментів.

1. J. Monteiro, *Parallel and Distributed Computing*. – (Lisbon: Instituto Superior Tecnico: 2008).
2. В.В. Воеводин, Вл. В. Воеводин, *Параллельные вычисления*. (СПб.: BHV: 2002).