

## **ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**

по диссертации Толстикова Алексея Александровича  
«Методы построения и исследования параллельных алгоритмов для  
реализации на суперкомпьютерах с распределенной памятью»,  
представленной на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук  
по специальности 01.01.07 – Вычислительная математика

### **Соответствие диссертации специальности и отрасли науки, по которым она представлена к защите**

Диссертация А.А. Толстикова посвящена разработке методов параллельных вычислений и по содержанию в полной мере соответствует п.2 паспорта специальности 01.01.07 – Вычислительная математика и отрасли «физико-математические науки».

### **Актуальность темы диссертации**

Диссертация А.А. Толстикова посвящена построению и исследованию методов распараллеливания алгоритмов для реализации на многопроцессорных вычислительных системах с распределенной памятью. Данное направление исследований в первую очередь имеет важное значение с точки зрения моделирования сложных задач, требующих оперативного решения, например задач прогноза погоды, управления сложными технологическими процессами и др.

### **Степень новизны результатов, полученных в диссертации, и научных положений, выносимых на защиту**

Основные результаты диссертации А.А. Толстикова являются новыми, новизна результатов обоснована в аналитическом обзоре литературы по теме исследований. В частности, теорема 2.3, определяющая условия получения параллельного алгоритма, представленного вложенными циклами, и теорема 2.4 о построении параллельных процессов уровня макроопераций для более общего случая. В раздел 3.2, представлено решение задачи генерации коммуникационных операций в параллельных версиях алгоритмов с однородными информационными зависимостями. В разделе 3.4, представлен способ формализации коммуникационных операций обмена массивами данных в параллельном алгоритме для более общего случая аффинных зависимостей. В теоремах 4.1 и 4.2, доказаны утверждения, позволяющие получить асимптотические оценки объема коммуникационных операций вычислительных процессов, реализуемых на параллельных компьютерах с распределенной памятью. Здесь же можно оригинальные численные примеры в разделах 4.2 и 4.3., подтверждающие теоретические результаты работы.

### **Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**



Обоснованность и достоверность результатов диссертации базируется на строгих математических доказательствах и результатах численных экспериментов, согласующихся с теоретическими положениями.

#### **Научная, практическая, экономическая и социальная значимость результатов диссертации**

Научная, практическая и экономическая значимость результатов А.А. Толстикова несомненна, они могут быть использованы в теории распараллеливания алгоритмов при разработке новых методов, при адаптации последовательных программ для параллельных компьютеров, при чтении общих и специальных курсов по параллельным вычислениям.

#### **Опубликованность результатов диссертации в научной печати**

Основные результаты диссертации опубликованы в авторитетных изданиях и отражены с исчерпывающей полнотой в 15 работах, из которых семь опубликованы в отечественных журналах («Доклады НАН Беларуси» – 4 работы, «Весці НАН Беларусі» – 2 работы, «Информатика» – 1 работа) и одна в российском журнале.

#### **Соответствие оформления диссертации требованиям ВАК**

Соискатель владеет современными компьютерными технологиями, приемами редакционной и стилистической корректировки текстов и это им продемонстрировано при оформлении диссертации.

#### **Замечания**

Как и всякая диссертация, в работе А.А. Толстикова имеется некоторое количество технических погрешностей, которые обсуждены с автором и не требуют дальнейших обсуждений.

#### **Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует**

Представленная на защиту диссертация и результаты, выносимые на защиту, вполне исчерпывающе характеризуют соответствие научной квалификации А.А. Толстикова ученой степени кандидата физико-математических наук.

#### **Заключение официального оппонента**

Диссертация А.А. Толстикова содержит новые, научно обоснованные результаты по проблеме отображения алгоритмов на многопроцессорные вычислительные системы с распределенной памятью, выполненная работа имеет высокую научную и практическую значимость для развития теоретических и прикладных исследований в области высокопроизводительных вычислений. Диссертация удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК Республики Беларусь к кандидатским диссертациям, а ее автор Толстикова Алексей Александрович несомненно

заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.07 – Вычислительная математика, за:

1) метод построения параллельных алгоритмов, реализуемых на высокопроизводительных вычислительных системах с распределенной памятью, позволяющий существенно ускорить последовательную версию алгоритма, имеющего вложенные циклы;

2) метод анализа информационной структуры зернистых алгоритмов с аффинными зависимостями и оценки зависимости зернистых версий алгоритмов, представленных многомерными циклами;

3) методы генерации коммуникационных операций в параллельных алгоритмах с однородными и аффинными зависимостями параллельных процессов;

4) асимптотические оценки объема коммуникационных операций вычислительных процессов, реализуемых на вычислительных системах с распределенной памятью.

Официальный оппонент  
профессор кафедры веб-технологий  
и компьютерного моделирования  
механико-математического факультета  
Белорусского государственного университета  
доктор физико-математических наук

  
В.М. Волков

ПОДПИСАНО ДОСТОВЕРНО  
Министерство образования Республики Беларусь  
Институт информатизации  
Минского государственного университета  
Минск, 2023 г.

