

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Дордопуло Алексея Игоревича  
на тему «Теоретические основы технологии ресурсонезависимого  
программирования гибридных вычислительных систем», представленной  
на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности

### 2.3.5 - Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей, технические науки

В настоящее время большинство исследований в различных областях науки и сложных разработок в инженерной деятельности требуют использования высокопроизводительных вычислений. Современные многопроцессорные вычислительные системы зачастую обладают сложной архитектурой, объединяющей универсальные или специализированные процессоры, графические ускорители и программируемые логические интегральные схемы. Программирование таких гибридных вычислительных систем (ГВС) является сложной задачей, требующей привлечения квалифицированных специалистов для каждой из вычислительных подсистем. Согласование фрагментов вычислений на разных узлах при объединении в единое решение требует больших усилий и временных затрат. Изменение условий задачи, доступного вычислительного ресурса или перенос (портация) программы или её фрагментов на другую вычислительную архитектуру приводит к длительной и трудоемкой корректировке программ разработчиками из-за отсутствия технологий преобразования и портации вычислений для различных архитектур и конфигураций ГВС. Поэтому диссертационная работа Дордопуло А.И., целью которой является сокращение времени портации параллельных программ для гибридных вычислительных систем, является актуальной и практически значимой.

Основными новыми научными результатами, полученными автором при решении поставленной в диссертации проблемы, являются:

1. Представление кадровой структуры с использованием вычислительного ресурса как параметра параллельно-конвейерной реализации задачи на заранее неопределенном ресурсе гибридной вычислительной системы.
2. Принципы преобразования параметризованной аппаратным ресурсом кадровой структуры к архитектуре и конфигурации гибридной вычислительной системы с помощью редукции производительности.
3. Теоремы о применении методов редукции производительности для преобразования кадровой структуры к архитектуре и конфигурации гибридной вычислительной системы.
4. Метод преобразования кадровой структуры и сокращения аппаратных затрат с помощью редукции производительности, отличающийся использованием

доступного аппаратного ресурса гибридной вычислительной системы как параметра портации.

5. Метод преобразования и сокращения аппаратных затрат кадровой структуры на основе синтеза последовательности микро-кадров, выполняющих вычисления структурно с сокращенной степенью параллелизма на ограниченном доступном ресурсе (меньшем ресурса аппаратной реализации базового подграфа).

6. Метод преобразования задач, содержащих связанные информационной зависимостью подзадачи с разной степенью параллелизма, отличающийся от известных согласованной редукцией производительности различных по вычислительной трудоемкости кадровых структур с синтезом сбалансированного по интервалу обработки данных решения.

7. Теоретические основы технологии ресурсонезависимого программирования гибридных вычислительных систем, объединяющие совокупность предложенных научных понятий и положений, выявленных закономерностей и принципов, разработанных методов и алгоритмов портации в достаточную для синтеза рационального решения задачи методику.

Практическая ценность работы заключается в формализации разработанных методов для автоматического применения, что позволило создать и апробировать программные средства технологии ресурсонезависимого программирования гибридных вычислительных систем при решении ряда прикладных задач. Практическая значимость работы и полученные результаты эффективности портации ресурсонезависимых программ подтверждаются актами внедрения результатов в академических, научно-исследовательских и промышленных организациях.

Результаты диссертации опубликованы более чем в 170 работах, из которых 29 индексируется в международных базах наукометрических данных Web of Science и Scopus, 36 работ из списка ВАК РФ, получено 15 свидетельств об официальной регистрации программ для ЭВМ.

Следует отметить ряд замечаний к автореферату:

1) На стр. 14 используется, но не определяется понятие «минимальная кадровая структура».

2) В автореферате не приведена оценка числа вариантов, анализируемых распараллеливающим компилятором для систем с распределённой памятью, с которой сравнивается количество выполняемых редукционных преобразований кадровой структуры.

Отмеченные недостатки не снижают научной и практической ценности данной работы.

Диссертация «Теоретические основы технологии ресурснезависимого программирования гибридных вычислительных систем» является самостоятельной, законченной научно-квалификационной работой, удовлетворяет всем квалификационным требованиям, установленным в разделе 2 Положения «О присуждении ученых степеней в ЮФУ» в редакции от 27.01.2023 г. приказ №7-ОД, а ее автор, Дордопуло Алексей Игоревич, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.5 - Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей, технические науки.

Главный научный сотрудник  
Российского федерального ядерного центра  
«Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики»,

доктор физ.-мат. наук

Сергей Александрович Степаненко

«26» июля 2023г.

607188, Нижегородская обл.,  
г. Саров, пр. Мира, 37  
ФГУП "РФЯЦ - ВНИИЭФ"

тел.: (83130) 2-86-54,  
e-mail: [ssa@vniief.ru](mailto:ssa@vniief.ru)

Согласен на обработку персональных данных.

Сергей Александрович Степаненко

Подпись д.ф.-м.н. Степаненко Сергея Александровича удостоверяю

Ученый секретарь диссертационного совета Д 74.1.007.02, д.ф.-м.н.

А.А.

А.А. Соловьев

М.П.

