

Автономная некоммерческая организация

"Институт инженерной физики"

(АНО "Институт инженерной физики")

Большой Ударный пер., д. 1А, стр. 1, г. Серпухов,
г.о. Серпухов, Московская обл., 142210
тел. 8(4967)353193; 351371; 8-499-400-05-75
факс: 8(4967)354420
е-mail: info@iifmail.ru; http://www.iifrf.ru
ОКПО 58914325, ОГРН 1225000027108,
ИНН/КПП 5043075306/504301001

06.09.2023 № 5/0609/ИИФ

на № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Первый Вице-президент Института –
Главный конструктор
почётный работник науки и техники РФ,
доктор технических наук, профессор



С.В. Смуров

«06» сентября 2023 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дордопуло Алексея Игоревича на тему:
**«Теоретические основы технологии ресурснезависимого
программирования гибридных вычислительных систем», представленной
на соискание учёной степени доктора технических наук по научной
специальности: 2.3.5. Математическое и программное обеспечение
вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей**

Снижение темпа развития традиционных процессоров подтолкнуло производителей высокопроизводительных вычислительных систем в сторону исследования и внедрения альтернативных архитектур, таких как: графические ускорители и программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС). Последние, в силу архитектурных особенностей и организации вычислений, оказываются более эффективными, чем процессоры общего назначения, при решении ряда вычислительно трудоёмких задач. Объединение узлов с различными архитектурами в гибридную вычислительную систему (ГВС) позволяет выбрать наиболее эффективную архитектуру узлов и, тем самым, сократить время решения конкретной задачи. Совместное использование различных узлов для решения задачи требует от специалистов глубоких знаний особенностей архитектур узлов и технологий их программирования, что увеличивает сроки и стоимость разработки эффективных решений на ГВС.

Разработка единой технологии программирования для ГВС позволяет сократить трудоёмкость преобразования программ, а также снизить требования к квалификации программистов. Поэтому разработка теоретических основ ресурснезависимого программирования гибридных вычислительных систем, которым посвящена диссертация Дордопуло А.И., является актуальной.

В ходе диссертационного исследования, автором были получены следующие новые научные результаты:

1) модель параллельных вычислений для гибридных вычислительных систем на основе информационного графа задачи, отличающаяся от известных единой для различных вычислительных архитектур формой описания вычислений в виде кадровой структуры;

2) представление кадровой структуры с использованием вычислительного ресурса как параметра параллельно–конвейерной реализации задачи на заранее неопределенном ресурсе гибридной вычислительной системы;

3) принципы преобразования параметризованной аппаратным ресурсом кадровой структуры к архитектуре и конфигурации гибридной вычислительной системы с помощью редукции производительности;

4) теоремы о применении методов редукции производительности для преобразования кадровой структуры к архитектуре и конфигурации гибридной вычислительной системы;

5) метод преобразования кадровой структуры и сокращения аппаратных затрат с помощью редукции производительности, отличающийся использованием доступного аппаратного ресурса гибридной вычислительной системы как параметра портирования;

6) 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);

7) 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;

8) теоретические основы технологии ресурснезависимого программирования гибридных вычислительных систем, объединяющие совокупность предложенных научных понятий и положений, выявленных закономерностей и принципов, разработанных методов и алгоритмов портирования в достаточную для синтеза рационального решения задачи методику;

9) алгоритмы функционирования инструментальных программных средств технологии ресурснезависимого программирования гибридных вычислительных систем: алгоритм преобразования параметризованной ресурсом кадровой структуры прикладной задачи к целевой архитектуре ГВС программой «Прокруст» и алгоритм редукции производительности выделенного фрагмента задачи в заданное коэффициентом редукции число раз при нехватке аппаратного ресурса программой «Щелкунчик».

Основными научными результатами, полученными автором, являются: теоретические основы и методы технологии ресурснезависимого программирования ГВС различных архитектур и конфигураций.

Практическая значимость работы заключается в том, что разработанные автором технология ресурснезависимого программирования ГВС и инструментальные программные средства параллельных программ позволили в 3-6 раз сократить время переноса их на различные архитектуры и конфигурации гибридных вычислительных систем с обеспечением реальной производительности не ниже заданного уровня.

Тем не менее, к автореферату диссертации Дордопуло А.И. имеется следующее замечание: на стр. 17 автореферата отмечено, что при преобразовании кадровой структуры для обеспечения портации на целевой ресурс ГВС учитывается число компонент целевых архитектур, но не указано, учитываются ли характеристики и взаимная конфигурация этих компонент, например, конфигурация блоков цифровой обработки сигналов *DSP* (от англ.: *digital signal processor* – цифровой процессор обработки сигналов) или различных арифметических устройств, создаваемых в виде *IP*-ядер в ПЛИС.

Однако, приведенное замечание никоим образом не уменьшает значимость выполненного автором научного исследования.

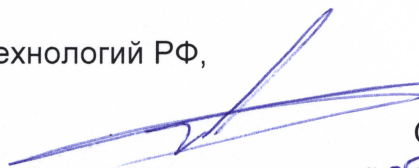
Выводы:

Исходя из содержания автореферата, диссертация Дордопуло Алексея Игоревича на тему: «Теоретические основы технологии ресурснезависимого программирования гибридных вычислительных систем» представляет собой самостоятельную, законченную научно-квалификационную работу, выполненную лично автором, в которой содержится решение актуальной научной проблемы по разработке теоретических основ, методов и инструментальных программных средств ресурснезависимого программирования, обеспечивающих сокращение времени портации прикладных задач для гибридных вычислительных систем различных архитектур и конфигураций при заданном уровне реальной производительности, имеющей важное хозяйственное значение.

По степени новизны, научной значимости и практической ценности, работа удовлетворяет требованиям пунктов 9 - 11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней», утв. Пост. Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 «О порядке присуждения учёных степеней», а также всем квалификационным требованиям, установленным в разделе 2 положения «О присуждении ученых степеней в ЮФУ» в редакции от 30.11.2021, приказ № 260-ОД, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора наук, а её автор Дордопуло Алексей Игоревич заслуживает присуждения ему учёной степени доктора технических наук по специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании Научно-технического совета АНО «Институт инженерной физики» (протокол № 05/09/01 от 05.09.2023).

Заместитель генерального директора по специальным проектам
Автономной некоммерческой организации
«Институт инженерной физики»
почётный работник науки и высоких технологий РФ,
доктор технических наук, профессор



Олег Игоревич Атакищев
«05» 09 2023 г.

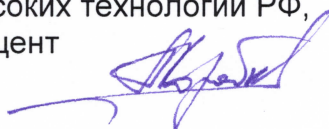
142210, Россия, Московская обл., г.о. Серпухов, г. Серпухов,
Большой Ударный пер., д. 1А, стр. 1
тел. 8 (4967) 35-31-93,
e-mail: ds@iifmail.ru

Согласен на обработку персональных данных.



Олег Игоревич Атакищев

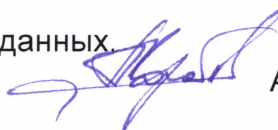
Начальник научно-методического управления,
учёный секретарь специального диссертационного
совета Д 75.1.001.02 на базе Автономной некоммерческой
организации «Институт инженерной физики»
почётный работник науки и высоких технологий РФ,
кандидат технических наук, доцент



Алексей Александрович Коробков
«05» 09 2023 г.

142210, Россия, Московская обл., г.о. Серпухов, г. Серпухов,
Большой Ударный пер., д. 1А, стр. 1
тел. 8 (4967) 35-31-93,
e-mail: korobkow@iifmail.ru

Согласен на обработку персональных данных.



Алексей Александрович Коробков

Подписи Атакищева О.И. и Коробкова А.А. заверяю
Секретарь научно-технического совета
Автономной некоммерческой организации
«Институт инженерной физики»



Е.Ю. Шахрай
«05» 09 2023 г.