



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  
e-mail: info@iifmail.ru; http://www.iifrf.ru  
ОКПО 58914325, ОГРН 1225000027108,  
ИНН/КПП 5043075306/504301001

21.08.2023 № 4/2108/НТЦ

на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ

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



С.В. Смуров

«21» августа 2023 г.

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Чекиной Марии Дмитриевны на тему:  
**«Методы и средства обработки фракталов на реконфигурируемых  
вычислительных системах», представленной на соискание учёной степени  
кандидата технических наук по научной специальности:  
2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем,  
комплексов и компьютерных сетей**

Фракталы широко применяются в различных областях, от моделирования природных объектов до анализа финансовых рынков и обработки изображений. Для работы с ними необходима обработка больших объемов данных, что приводит к необходимости постоянного обмена данными при распараллеливании задач на вычислительных системах, построенных на основе центральных (*central processing unit (CPU)*) или графических (*graphics processing unit (GPU)*) процессоров. Кроме того, скорость работы шины обмена данными ниже производительности вычислительных узлов, что замедляет вычисления при необходимости большого обмена данными.

В отличие от многопроцессорных систем классической архитектуры при реализации задачи на вычислительных полях реконфигурируемых вычислительных систем (РВС) на базе программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) можно избежать проблемы межпроцессорных обменов за счет выстраивания пространственных коммутаций между вычислительными блоками. Это позволяет добиться близкого к линейному росту производительности при увеличении вычислительного ресурса.

В этой связи работа Чекиной М.Д., направленная на разработку методов и средств обработки фракталов на РВС, является актуальной и представляет большой теоретический и практический интерес.

В ходе диссертационного исследования, автором были получены следующие значимые результаты:

1) метод решения на РВС параллельно-конвейерным способом задачи фрактального сжатия изображений, отличающийся от известных побитовой обработкой

данных, обеспечивающей максимальное задействование вычислительного ресурса системы, и сортировкой структур, содержащих выходные данные, по номеру рангового блока;

2) метод решения на РВС параллельно-конвейерным способом задачи декомпрессии сжатых изображений, отличающийся от известных использованием одинарной косвенной адресации для блоков памяти, содержащих доменные блоки;

3) метод синтеза вычислительной структуры для решения на РВС задачи распространения газа во фрактальной среде, отличающийся от известных возможностью оптимизации вычислительной структуры для конкретной СЛАУ на основе оценки ее параметров и использованием подобных вычислительных подграфов в конвейере.

Вместе с этим автором сформулированы принципы организации эффективной обработки фрактальных структур на РВС и показано, что при решении задач согласно этим принципам обеспечивается рост реальной производительности при увеличении вычислительных ресурсов системы по сравнению с известными многопроцессорными реализациями.

Результаты работы докладывались и обсуждались на всероссийских и межведомственных научных конференциях, отражены в 16 опубликованных работах, из которых 5 научных статей опубликованы в научных изданиях, рекомендованных Президиумом ВАК. Практическая реализация результатов работы подтверждена 3 свидетельствами о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Тем не менее, к автореферату диссертации Чекиной М.Д. имеется следующее замечание: для формул сравнения времени работы существующей однокристалльной реализации с разработанной на стр. 12 отсутствуют пояснения, что характеризуют величины  $\bar{S}$  и  $\bar{S}_*$ .

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

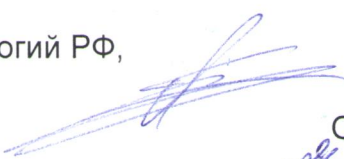
### **Выводы:**

Исходя из содержания автореферата, диссертация Чекиной Марии Дмитриевны на тему: «Методы и средства обработки фракталов на реконфигурируемых вычислительных системах» представляет собой самостоятельную, законченную научно-квалификационную работу, выполненную лично автором, в которой содержится решение актуальной научной задачи по разработке методов и средств обработки самоподобных структур, повышающих реальную производительность реконфигурируемых вычислительных систем при решении задач фрактального типа.

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 кандидата наук, а её автор Чекина Мария Дмитриевна заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата 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 № 21/08/01 от 21.08.2023).

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  
«28» 08 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.

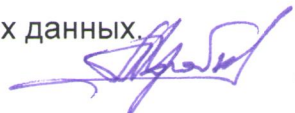
  
Олег Игоревич Атакищев

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  
«21» 08 2023 г.

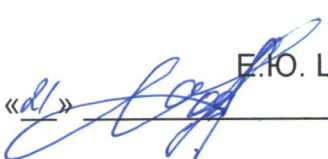
142210, Россия, Московская обл., г.о. Серпухов, г. Серпухов,  
Большой Ударный пер., д. 1А, стр. 1  
тел. 8 (4967) 35-31-93,  
e-mail: korobkow@iifmail.ru

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  
«21» 08 2023 г.