

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Чекиной М.Д. на тему
«Методы и средства обработки фракталов на реконфигурируемых
вычислительных системах»,

представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 2.3.5 – «Математическое и программное
обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей»

Фрактальные алгоритмы являются мощным инструментом для решения многих задач, включая обработку изображений, моделирование природных явлений и анализ финансовых рынков. Они позволяют работать с объемными данными, имеющими сложную структуру и сильную связность, но согласование потоков данных приводит к простой части вычислительного оборудования при распараллеливании фрактальных алгоритмов на многопроцессорных вычислительных системах (МВС), построенных на базе универсальных процессоров. При этом рост доступного вычислительного ресурса МВС не улучшает ситуацию, а иногда и усугубляет её.

Реконфигурируемые вычислительные системы (РВС), построенные на базе программируемых логических интегральных схем (ПЛИС), имеют потенциал для решения проблем, связанных с проблемами синхронизации потоков данных. Благодаря структурной парадигме вычислений при использовании РВС обеспечивается линейный рост производительности при увеличении аппаратного ресурса. Однако для РВС отсутствуют методы описания самоподобных структур, а также методы эффективного использования вычислительного ресурса при решении задач фрактального типа.

Таким образом, полностью обоснована актуальность темы диссертационного исследования Чекиной М.Д. - разработка методов и средств обработки самоподобных структур, повышающих реальную производительность реконфигурируемых вычислительных систем при решении задач фрактального типа.

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.

Кроме того, автором было доказано, что существует возможность выполнить эффективное распараллеливание вычислительной структуры, полученной из последовательного информационного графа задачи, в случае, когда выполняемые операции обладают свойствами ассоциативности и/или дистрибутивности относительно друг друга.

Результаты диссертационного исследования публиковались в рецензируемых научных изданиях, и были вынесены на обсуждение в виде докладов на научно-технических конференциях.

К автореферату диссертации Чекиной М.Д. имеется следующее замечание:

- из текста не ясно, какие ограничения накладываются на задачи в связи с использованием блоков памяти RAM, которые являются одним из критических ресурсов ПЛИС.

Приведенные замечания никоим образом не уменьшают значимость выполненного автором научного исследования.

Диссертация «Методы и средства обработки фракталов на реконфигурируемых вычислительных системах» представляет собой

самостоятельную, законченную научно-квалификационную работу и удовлетворяет всем квалификационным требованиям, установленным в разделе 2 положения «О присуждении ученых степеней в ЮФУ» в редакции от 30.11.2021 г. приказ №260-ОД. Чекина Мария Дмитриевна достойна присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей».

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

доктор физ.-мат. наук

Сергей Александрович Степаненко

«22» августа 2023г.

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

тел.: (83130) 2-86-54,
e-mail: 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.

Р.Б.



А.А. Соловьев