

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Феокистова Александра Геннадьевича на тему «Организация предметно-ориентированных распределенных вычислений в гетерогенной среде на основе мультиагентного управления заданиями», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.11 «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

Актуальность работы. Несмотря на высокую скорость развития информационных технологий и быстрый рост производительности вычислительных систем, задачи развития современных гетерогенных распределенных вычислительных сред (ГРВС) не утрачивают свою актуальность. В частности, важной и актуальной задачей развития теории и практики разработки программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей является разработка новых моделей, алгоритмов, инструментальных средств и технологий предметно-ориентированных распределенных вычислений и управления ими в гетерогенной среде. В связи с этим, диссертационная работа А.Г. Феокистова, направленная на разработку предметно-ориентированных распределенных вычислений в гетерогенной среде на основе мультиагентного управления заданиями выполнена на актуальную тему, в рамках сложившегося актуального направления исследований мирового масштаба и представляет практический интерес при разработке математического и программного обеспечения для вычислительных комплексов.

Для достижения цели исследования – разработки технологии предметно-ориентированных распределенных вычислений (соответствует формуле и паспорту специальности 05.13.11), диссертантом, судя по автореферату, были получены следующие теоретические и практические результаты, обладающие научной новизной:

- 1) разработана агрегированная модель ГРВС, которая в сравнении с подобными моделями обеспечивает взаимосвязанное представление алгоритмических знаний предметных областей решаемых задач, а также знаний о программно-аппаратной инфраструктуре среды и административных политиках использования ее ресурсов;
- 2) предложены модели и алгоритмы определения показателей качества решения задач в ГРВС, базирующиеся на применении предложенной агрегированной модели среды и набора специализированных методов прогнозирования времени выполнения заданий;
- 3) создана система классификации заданий, позволяющая в отличие от известных систем подобного назначения привлечь дополнительные экспертные знания администраторов узлов ГРВС для детализации спецификаций вычислительных процессов решения пользовательских задач относительно

особенностей ресурсов среды с целью снижения неопределенности в распределении заданий по узлам;

- 4) предложен мультиагентный алгоритм планирования вычислений и распределения ресурсов, характерными особенностями которого являются применение экономических механизмов регулирования спроса и предложения этих ресурсов, а также возможность его адаптации к различным моделям сочетания критериев качества решения задач и предпочтений владельцев ресурсов на основе методов дискретного многокритериального выбора;
- 5) разработан пакетный подход к организации предметно-ориентированных вычислений, базирующийся на построении распределенных пакетов прикладных программ (РПП), среда функционирования которых в отличие от других подобных сред может включать ресурсы НРС-кластеров, грид-систем, облачных инфраструктур и других программно-аппаратных компонентов, а также обеспечивать их интегрированное использование для решения крупномасштабных задач;
- 6) создана технология предметно-ориентированных распределенных вычислений в ГРВС, интегрирующая вышеупомянутые модели, алгоритмы, систему классификации заданий и пакетный подход, специализированные инструментальные средства создания и применения РПП, а также программно-аппаратные ресурсы среды в рамках единой технологической цепочки решения крупномасштабных задач.

Перечисленные результаты вносят существенный вклад в развитие научно-методического аппарата теории создания программных средств применительно к решению проблемы повышения эффективности использования ГРВС.

Теоретическая значимость результатов диссертационного исследования подтверждается высоким уровнем цитируемости работ соискателя, в которых опубликованы его научные результаты. Индекс Хирша соискателя в системе Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) составляет 13 (9 – по ядру РИНЦ), а общее число ссылок на его работы – порядка 800.

Достоверность и обоснованность результатов, полученных в диссертации обеспечивается: использованием основных принципов системного подхода, а также обоснованным выбором основных допущений и ограничений при постановке научной проблемы и разработке ее решения; строгими математическими выкладками, корректным использованием для решения научной задачи методов математического моделирования, методов дискретной математики, теории вероятностей и статистических испытаний; сходимостью проведенного аналитических и численных решений с результатами имитационного моделирования; непротиворечивостью полученных в работе результатов с результатами других исследований в данной предметной области.

Практическая значимость работы подтверждается реализацией и внедрением научных и практических результатов работы в научно-исследовательских и

учебных организациях, на предприятиях промышленности, а также получением на практические результаты работы авторских свидетельств о регистрации программ на ЭВМ в ФИПС.

Судя по автореферату, результаты диссертационного исследования достаточно полно опубликованы в работах соискателя (в том числе в изданиях, входящих в международные базы цитирования Web of Science и Scopus), а также прошли апробацию на научных конференциях и симпозиумах в период 2015-2020 гг. Наличие работ, выполненных без соавторов, подтверждает самостоятельность автора в получении основных результатов диссертационной работы. Анализ публикаций и географии апробаций работы позволяет сделать вывод о широкой информированности научной общественности о направлении диссертационных исследований диссертанта и основных полученных результатах.

Тема диссертации, направленность проведенных исследований и полученных результатов соответствует специальности 05.13.11 «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей». Судя по автореферату завершенность исследований, их качество, совокупность научных положений, выдвигаемых автором для защиты, позволяют утверждать, что диссертационная работа соответствует критериям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемых к докторским диссертациям.

Вместе с тем, анализ автореферата диссертации позволил сформулировать следующие **замечания**.

1. В автореферате следовало бы явно указать направленность диссертационного исследования на разработку теоретических положений, составляющих научное достижение, что следует из контекста автореферата и состава выносимых на защиту результатов.

2. Судя по автореферату, можно сделать вывод, что основу теоретической значимости исследования составляет развитие научно-методического аппарата теории создания программного обеспечения для параллельных и распределенных вычислительных систем, в частности – моделей, алгоритмов и технологии предметно-ориентированных распределенных вычислений в гетерогенной среде на основе мультиагентного управления заданиями. Подобная оценка теоретической значимости работы была бы полезна в автореферате.

3. При формулировании научной новизны в полученных научных результатах, в некоторых случаях автор делает акцент не на новые теоретические элементы, используемые в составе научных результатов, а на новые эффекты, которые достигаются за счет использования этих новых теоретических элементов.

4. Количество и формулировки частных научных задач исследования отличаются от формулировок и количества выносимых на защиту результатов.

5. Автору целесообразно было декомпозировать шесть результатов, которые выносятся на защиту, на научные результаты (результаты 1-4) и прикладные результаты (результаты 5, 6).

6. Из описания вычислительной модели, представленного в автореферате, не совсем ясно, можно ли использовать циклы и ветвления в схеме решения задачи. Возможность применения таких языковых конструкций была бы полезна при решении ряда практических задач.

Тем не менее, перечисленные замечания, относятся в большей степени к форме представления формальных положений исследования в автореферате и не ставят под сомнение новизну полученных результатов, их теоретическую и практическую значимость. Анализ материалов автореферата, а также материалов статей соискателя позволяет сделать однозначный вывод, что цель исследования является достигнутой.

Вывод. Диссертация ФЕОКТИСТОВА Александра Геннадьевича является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, обладающей внутренним единством и содержащей новые научные результаты, имеющей важное значение для развития научно-методического аппарата создания программного обеспечения для параллельных и распределенных вычислительных систем, в частности – моделей, алгоритмов и технологии предметно-ориентированных распределенных вычислений в гетерогенной среде на основе мультиагентного управления заданиями. Диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым п. 9 и п. 10 «Положения о присуждении ученых степеней» к докторским диссертациям, а ее автор, ФЕОКТИСТОВ Александр Геннадьевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.11 «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

Доктор технических наук, доцент

Макаренко Сергей Иванович

доктор технических наук по специальности 05.12.13 «Системы, сети и устройства телекоммуникаций». Доцент по специальности 20.01.09 «Военные системы управления, связи и навигации». Ведущий научный сотрудник лаборатории информационных технологий в системном анализе и моделировании Санкт-Петербургского Федерального исследовательского центра Российской академии наук. Адрес: 199178, Санкт-Петербург, 14 линия В.О., д. 39. Тел.: +7 (812) 328-01-03. E-mail: info@litsam.ru



заверяю
Ц РАН
Д.В.Токарев