

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бумажкиной Натальи Юрьевны  
"Специальное математическое и программное обеспечение процесса размещения виртуальных машин в гетерогенных центрах обработки данных", представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.3.5 – Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей

Современные технологии анализа данных продвигаются вперед благодаря облачной обработке и искусственному интеллекту, которые зависят от центров обработки данных. Эти виртуализированные центры используют гипервизоры для эффективного объединения виртуальных машин, что позволяет улучшить управление энергопотреблением и распределением нагрузки с помощью гибкого размещения и перемещения виртуальных машин. Однако большинство существующих методов перераспределения, построенных на жадных алгоритмах, не учитывают многогранность ресурсных параметров и особенности миграции в реальном времени, а также разнообразие структур виртуализированных центров с различными гипервизорами.

В отличие от традиционных подходов, предлагаемая методика перераспределения ресурсов в виртуализированных центрах обработки данных учитывает специфические характеристики живой миграции виртуальных машин, включая сопутствующие затраты. Ожидается, что усовершенствование математических моделей и программных решений для размещения и перемещения виртуальных машин в неоднородных центрах обработки данных повысит эффективность их использования.

Целью исследования автора является повышение эффективности применения ресурсов в различных виртуализированных центрах данных путем разработки специализированного математического и программного обеспечения для процессов размещения и перераспределения виртуальных машин, что делает его актуальным.

Исходя из содержания автореферата, научная новизна исследования состоит в том, что разработаны модель многомерного представления виртуализированных ресурсов центра обработки данных, алгоритм процесса размещения виртуальных машин, основанный на метаэвристике муравьиной колонии, имитационная модель процесса распределенных вычислений, архитектура программного комплекса поддержки процесса перераспределения виртуальных машин в гетерогенных центрах обработки данных.

Тематика работы соответствует следующим пунктам паспорта научной специальности 2.3.5 – Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей: п. 3 "Модели, методы, алгоритмы, языки и программные инструменты для организации взаимодействия программ и программных систем"; п. 9 "Модели, методы, алгоритмы и программная инфраструктура для организации глобально распределенной обработки данных".

Основные положения работы были апробированы на всероссийских и международных конференциях. Автором опубликовано 6 печатных работ, в том числе 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 1 работа в издании, индексируемом в международной базе цитирования Scopus, 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

В качестве замечаний необходимо отметить:

1. В автореферате не представлен вывод о вычислительной сложности алгоритма перераспределения виртуальных машин и проверке его на сходимость.

2. В автореферате не представлены конкретные технические решения по реализации разработанных алгоритмов с учетом применимости их в каких-либо существующих виртуализированных центрах обработки данных.

3. Автор не всегда придерживается требований к оформлению автореферата, рекомендованных ГОСТ Р 7.0.11-2011. Это касается, в частности, подрисуночных подписей и списка публикаций по теме диссертации.

Однако указанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы. Диссертационная работа отвечает всем требованиям п. 9 "Положения о присуждении ученых степеней", предъявляемых к кандидатским диссертациям, а ее автор, Бумажкина Наталья Юрьевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей.

Доцент кафедры КБ-2 "Информационно-аналитические системы кибербезопасности" Института кибербезопасности и цифровых технологий

кандидат технических наук

21.01.2025 г.

В. В. Афанасьев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "МИРЭА – Российский технологический университет"

119454, г. Москва, проспект Вернадского, д. 78

E-mail: afanasev\_v@mirea.ru

Подпись Афанасьева Вадима Владимировича заверяю:

Специалист по кадрам  
Управления кадров

Черчышева В.Г.

