

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тутова Андрея Владимировича «Модели и методы распределения информационных и вычислительных ресурсов гетерогенных центров обработки данных», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.8 «Информатика и информационные процессы»

Диссертация Тутова А.В. посвящена вопросам повышения эффективности системы управления ресурсами гетерогенных центров обработки данных. Современный этап развития цифровой инфраструктуры характеризуется ростом вычислительных потребностей, обусловленных внедрением технологий искусственного интеллекта, машинного обучения и обработки больших данных. В этой связи центральной проблемой является обеспечение эффективного управления разнородными ресурсами Центров обработки данных (ЦОД) в условиях динамической нагрузки, жёстких требований к качеству обслуживания (SLA) и критических ограничений по энергопотреблению.

Актуальность диссертации обусловлена необходимостью развития теоретических и прикладных методов повышения эффективности управления ресурсами гетерогенных ЦОД, поддерживающих нейросетевые и высоконагруженные сервисы. Своевременность подтверждается совпадением проблематики с глобальными трендами: коммерциализацией AI-решений, конкуренцией за вычислительные ресурсы и ужесточением требований к энергоэффективности дата-центров. Разработка моделей и алгоритмов, обеспечивающих в реальном времени паритет между производительностью и энергопотреблением, является научно значимой и востребованной практической задачей.

Среди основных результатов диссертационного исследования следует выделить учет GPU-устройств, так как возможности предоставления множественного доступа к ресурсам видеокарты является экономически целесообразным – как правило, это длительно выполняющиеся задачи, которые характеризуются всплесками и обычно имеют большие периоды простоя.

Полученные в диссертации результаты прошли практическую апробацию в инфраструктуре крупных операторов центров обработки данных. В частности, разработанные математические модели и методы внедрены в ЦОД ПАО «МТС», ПАО «ВымпелКом», ООО «АЭР - Технологические Решения» (AliExpress Россия) и др. Кроме того, материалы работы используются в учебном процессе Московского технического университета связи и информатики.

Автореферат диссертации хорошо структурирован, отражает основные результаты исследования. К замечаниям можно отнести:

1. Не рассмотрены проблемы контейнеризации и оркестрации систем управления ресурсами.
2. Не рассмотрены специализированные ускорители, такие как тензорные процессоры для сверхмощных вычислений и чипы для граничных вычислений (Edge AI), применяемые на устройствах с низким энергопотреблением, как смартфоны, умные камеры и сенсоры.
3. В работе критерий нарушений соглашений об уровне обслуживания (SLA) ограничен только нагрузкой на процессорные устройства, но вариант услуг

PaaS или SaaS требует анализа бизнес-метрик с большим числом показателей.

4. На рисунках 1,2 следовало подписать оси ординат.
5. В Заключение следовало сформулировать какая решена научная задача или выполнена разработка.

Указанные замечания не оказывают влияния на положительную оценку диссертационной работы.

Судя по содержанию автореферата, диссертационная работа Тутова А.В. выполнена на высоком теоретическом уровне и имеет несомненное практическое значение в области управления информационными и вычислительными ресурсами (как физическими, так и виртуальными) в инфокоммуникационной составляющей гетерогенных облачных ЦОД. По своей актуальности, научной новизне, объему проведенных исследований, а также по практической ценности полученных результатов диссертационная работа Тутова А.В. «Модели и методы распределения информационных и вычислительных ресурсов гетерогенных центров обработки данных» является законченной научно-квалификационной работой, соответствующей п.п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, ее основные положения соответствуют паспорту специальности 2.3.8 – «Информатика и информационные процессы», а ее автор Тутов Андрей Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по данной специальности.

Я, Ронжин Андрей Леонидович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Д.т.н., профессор,  
директор СПб ФИЦ РАН



А.Л. Ронжин

Сведения о составителе отзыва:

Ронжин Андрей Леонидович, д.т.н., профессор, профессор РАН

Место работы: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук»

Должность: директор

Адрес: 199178, Санкт-Петербург, 14-я линия В.О., д. 39

Тел: (812) 328-33-11

E-mail: info@spcras.ru