

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Жуковой Наталии Александровны на диссертацию Пряхиной Дарьи Игоревны на тему «Цифровые двойники для решения задач управления и развития распределенных центров сбора, хранения и обработки данных», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности

2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

В настоящее время в результате проведения экспериментов во всех областях науки генерируется огромное количество данных, которые необходимо хранить и достаточно быстро обрабатывать. Для этого создают специальные центры сбора, хранения и обработки данных, в том числе распределенные. При проектировании и развитии распределенных систем возникает ряд сложных задач, которые могут быть решены за счет применения технологии цифровых двойников (ЦД). С учетом этого, диссертационное исследование, посвященное разработке метода создания цифровых двойников с целью их дальнейшего использования при решении проблем масштабирования и развития распределенных центров сбора, хранения и обработки данных (РЦОД), является актуальным.

В рамках диссертационной работы проведен подробный анализ состояния проблемы моделирования современных РЦОД, выявлены недостатки существующих ЦД, которые применяются в центрах обработки данных, после чего сделан аргументированный вывод о необходимости разработки нового метода построения и использования цифровых двойников РЦОД. Требования к цифровым двойникам РЦОД включают в себя, главным образом, требования к моделированию процессов обработки и хранения данных, в частности, определяется необходимость учитывать характеристики потоков данных и задач, вероятности появления различных событий, например, сбоев, отказов и изменений в производительности оборудования.

Полученные в диссертации теоретические результаты основаны на использовании принципов системного подхода и методов системного анализа.

На основе выявленных функциональных требований, автором разработан метод построения цифровых двойников РЦОД, предложен алгоритмы для его реализации.

В результате проведенных исследований автором получены следующие практические результаты.

1. Разработаны и реализованы модели, методы и алгоритмы построения цифровых двойников РЦОД.

2. На основе созданных моделей, методов и алгоритмов разработано специальное программное обеспечение (СПО), позволяющее сравнивать эффективность функционирования РЦОД в зависимости от различных конфигураций оборудования. В ходе проектирования и реализации автором применялись современные архитектурные решения и средства разработки программного обеспечения, веб-приложений и БД. На СПО получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

3. Проведена верификация и опытная эксплуатация СПО. Построен ЦД распределенных систем для сбора, хранения и обработки данных для экспериментов,

которые проводятся на комплексе NISA в Объединенном институте ядерных исследований в городе Дубна. В результате получены рекомендации, которые учтены при проектировании и развитии вычислительных инфраструктур, используемых при проведении экспериментов. Результаты применения СПО доказали работоспособность разработанных в диссертации моделей и алгоритмов.

Автором лично получены новые научные результаты:

— предложен и разработан новый метод построения и использования цифровых двойников РЦОД;

— разработаны и реализованы алгоритмы описания инфраструктуры распределенной системы и формирования ее виртуального образа;

— разработана проблемно-ориентированная система принятия решений для задач управления и оптимизации с целью улучшения технических характеристик РЦОД на основе моделей ЦД;

— научно обоснованы конфигурации РЦОД для экспериментов VM@N и SPD комплекса NISA.

Научная новизна и практическая значимость полученных результатов, которые могут внести существенный вклад в решение задач управления и развития РЦОД, не вызывают сомнения.

По теме диссертационной работы опубликовано 9 научных статей, из которых 3 – в рецензируемых изданиях перечня ВАК, 5 – в сборниках, индексируемых в Scopus. Публикации в полном объеме отражают полученные автором результаты.

Работа выполнена на профессиональном уровне, аккуратно оформлена. По содержанию работы могут быть сделаны следующие замечания.

1. Графическое описание алгоритмов работы ядра цифрового двойника и модуля для взаимодействия пользователя с цифровым двойником представлено не по ГОСТ.

2. Построение инфраструктуры распределенного центра сбора, хранения и обработки данных является одной из важнейших функций разработанного СПО. К сожалению, в модуле для пользователя не предусмотрена автоматическая проверка входных значений, которые описывают характеристики оборудования, потоков данных и задач и др.

Отмеченные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

Диссертация Пряхиной Дарьи Игоревны на тему: «Цифровые двойники для решения задач управления и развития распределенных центров сбора, хранения и обработки данных» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Пряхина Дарья Игоревна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.3.1.

Системный анализ, управление и обработка информации, статистика. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не обнаружены.

Член диссертационного совета


д.т.н., доцент,
ведущий научный сотрудник лаборатории
технологий больших данных
социокиберфизических систем,
Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский
центр Российской академии наук



Жукова Н.А.

12.11.2024

Подпись руки Муровей Н.А. заверяю
Заместитель начальника отдела кадров СПб ФИЦ РАН


«12» ноября 2024 г.

