

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОЦЕССА КВАНТОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ: ОТ РУЧНОГО ОПЕРАТОРСКОГО ПРОЦЕССА К РАСПРЕДЕЛЁННОЙ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМЕ

Л.Р. Деев^{1,2}

¹ Государственный университет «Дубна», г. Дубна, Россия

² Объединенный институт ядерных исследований, г. Дубна, Россия

e-mail: LTupov2003@yandex.ru

В докладе рассматривается цифровая трансформация процесса проведения квантовых вычислений в исследовательской и образовательной организации. Исходная модель – полностью ручной, операторозависимый процесс из семи последовательных шагов, требующий физического присутствия специалиста при каждом сеансе работы с оборудованием. Ключевые организационные ограничения: единственный пользователь в единицу времени, отсутствие удалённого доступа, зависимость от доступности оператора, невозможность обслуживать одновременно исследовательский и учебный поток.

Целью трансформации является перевод процесса в информационную модель: пользователь взаимодействует с онлайн-платформой, платформа управляет вычислениями. Трансформация реализована в три этапа, каждый из которых документирован с использованием BPMN (процессная модель) и C4-модели (архитектура системы).

На первом этапе создан монолитный MVP с программным симулятором, обеспечивший самообслуживаемый удалённый доступ без участия оператора. На втором – монолит рефакторирован: основная система переведена на сервис-ориентированную архитектуру (Frontend, Backend, PostgreSQL, RabbitMQ), вычислительный слой реализован как пул распределённых воркеров на специализированных серверах трёх архитектур (x86, x64, Эльбрус). Это обеспечило параллельную обработку задач и полный аудит операций. Целевой этап предполагает подключение реального квантового компьютера (Squin Triangulum) через RPA: программный робот автоматизирует те же семь шагов, которые ранее выполнял оператор вручную, замыкая тем самым цикл трансформации.

Показано, что анализ исходного BPMN-процесса непосредственно определяет архитектурные решения: каждый ручной шаг процесса получает программный эквивалент. Предложенный подход

применим к задачам цифровой трансформации организаций, работающих со специализированным оборудованием без стандартных программных интерфейсов.

Литература

1. Говоров А.Ю., Мошенский В.В., Ворошилов А.Д. Моделирование и оптимизация бизнес-процессов // Научные исследования 2025: сб. статей XIX Международной научно-практической конференции. – 2025. – С. 9–12.
2. Осипов И.В., Привалов А.Н. Анализ существующих систем для управления ресурсами и потоками данных в многоузловых вычислительных системах // Фундаментальные и прикладные аспекты развития современной науки: сб. статей Международной научно-практической конференции. – 2024. – С. 112–122.
3. Ерланова Г.Ж. Применение возможностей суперкомпьютера Param-bilim и квантового компьютера IBM Quantum при реализации высокопроизводительных вычислений в учебном процессе // Вестник Alikhan Bokeikhan University. – 2024. – № 3 (62). – С. 77–81.
4. Кунцман А.А. Построение эффективной архитектуры предприятия как необходимое условие адаптации к цифровой экономике // Вопросы инновационной экономики. – 2018. – Т. 8. – № 4. – С. 753–770. – doi: 10.18334/vines.8.4.39477.
5. Беломытцев И.О. Роботизированная автоматизация процессов (RPA) // Инновационная наука. – 2019. – № 1. – С. 17–19.