



«УТВЕРЖДАЮ»
директор по научной работе
ФГБОУ ВО «ТГТУ»
технических наук, профессор
Муромцев Д.Ю.
21 05 2024 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тамбовский государственный технический университет» на диссертационную работу Дорофеева Дмитрия Валериевича на тему: «Управление процессами принятия решений в образовательных организационных системах в условиях редизайна на базе модели цифрового двойника», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.4. Управление в организационных системах.

Актуальность темы диссертации

Образовательные организационные системы являются наиболее сложными для проведения исследований. Поиск наилучшего варианта их организации для задач минимизации времени выпускников вузов к самостоятельному решению профессиональных задач крайне актуален для бизнеса и образования. Экономика страны находится на стадии стремительного внедрения технологий искусственного интеллекта и средств автоматизации производства, что в ряде отраслей привело к взрывному росту производительности труда, а это серьезно отразилось на пересмотре функциональных обязанностей многих сотрудников. Появились идеи о сокращении целых кластеров профессий, которые были востребованы еще вчера и замени их новыми технологиями. Однако, ни бизнес, ни государство, ни образование не успевают оперативно реагировать на подобные тренды. В результате Минтруд России в режиме принтера меняет профессиональные стандарты, причем частота такой замены все время увеличивается, вузы не успевают внести изменения в одни профессиональные компетенции, как требуется снова вносить что-то менять. В ряде отраслей экономики профстандарты вообще перестали быть актуальными, например, в IT отрасли, где руководители формируют функционал конкретных сотрудников вне зависимости от занимаемой должности. Тогда возникает логичный вопрос, а кого готовят вузы, если учебные планы отражают не профессии, а некие ориентиры и по выпуску придется затрачивать время на адаптацию выпускника к конкретному функционалу.

Что же необходимо сделать для изменения сложившейся ситуации. В-первых, требуется создать платформу для оперативного внесения изменений в матрицу профессиональных компетенций выпускника между бизнесом и образованием. Переход к обучению студентов на основе индивидуальных

образовательных траекторий требуется провести еще вчера. Аккредитацию образовательных программ сделать исключительно общественной, заменив гору ненужных документов реальными показателями и результатами необходимыми экономике страны. Но выполнению данных задач мешает существующая структура организационных систем управления в вузах России, которая просто не успевает за изменениями и по прежнему нацелен не на результат, а процесс. Требуется не просто косметические изменения, а их пересборка (редизайн) под указанные задачи, при этом платформой для оперативного взаимодействия бизнеса и образования для решения может стать модель цифрового двойника профессий, что позволит сделать индустриальных партнеров вузов постоянными и активными участниками образовательного процесса.

Несмотря на то, что в России имеется много примеров положительного опыта внедрения отдельных элементов указанных технологий, отсутствует единый подход к редизайну существующих организационных образовательных систем под задачи максимальной адаптации выпускников требованиям индустриальных партнеров. Именно решению указанной проблемы и посвящена диссертация Дорофеева Д.В.

Структура и содержание диссертации

На рассмотрение ведущей организации представлены диссертация и автореферат. Представленная на отзыв диссертация Дорофеева Д.В. имеет общий объем 133 страницы и включает в себя введение, четыре главы, заключение, список использованных источников, приложение. Список источников достаточно полон, содержит современные отечественные и зарубежные источники и включает 108 наименований.

Введение диссертации описывает актуальность исследования, цели и задачи работы.

В первой главе диссертации произведен анализ существующих подходов к процессам повышения эффективности при управлении сложными организационными системами в условиях редизайна на основе модели цифрового двойника. Доказана перспективность использования модели цифрового двойника для решения задач диссертационного исследования, т.к. имеющийся вариант их организации не отвечает требованиям оперативности, а также не позволяет согласовать интересы участников организационной системы.

Во второй главе диссертационной работы рассмотрен подход к формированию моделей редизайна сложных организационных систем на основе концепции цифрового двойника. Проведение полной переборки системы управления вузом невозможна без информационной поддержки такого сложного процесса, т.к. одновременно требуется уменьшить количество итераций и одновременно оценивать результаты каждого этапа. Для решения этой сложной задачи автором разработана модель для анализа состояний систем управления образовательной деятельностью при их редизайне, которая

имеет возможность обеспечить высокие метрики качества прогноза загрузки агентов системы с минимальной погрешностью результатов вычислений, возникающих при допущении о гауссовом распределении фазового вектора. Для повышения оперативности работы с индустриальными партнерами требуется определить области компромиссов для получения требуемых выпускников по нескольким критериям эффективности. В результате определяется количество участников процесса о бизнеса и образования в схему цифрового двойника, а также определяются требования к их компетентности. Решение указанных задач позволило получить многокритериальную модель планирования для оценки качества процессов редизайна системы управления образовательной деятельностью, позволяющая определять количество и качество агентов на множестве Парето.

В третьей главе диссертации рассмотрены модели для управления процессами редизайна сложных образовательных организационных систем на основе концепции цифрового двойника. Для обеспечения интеллектуальной информационной поддержки процессов редизайна требуется определить архитектуру базы знаний и правил ее пополнения, что решено в два этапа. На первом, используется концепция иерархического смещения мнений экспертов (НМЕ) при формировании нейронной сети для классификации возникающих ситуаций. На втором, вырабатываются правила редизайна компонентов сложной организационной системы. Автором получена экспертная модель синтеза и пополнения знаний для редизайна систем управления образовательной деятельностью, позволяющая получать оптимальную по Парето базу знаний за счет использования строгих ограничений на принципы мотивации выбора агентов. На основе полученных результатов вырабатывается последовательность действий при проведении редизайна на основе логики предикатов, что позволило синтезировать алгоритм принятия управленческих решений в условиях редизайна систем управления образовательной деятельностью, который позволяет получить требуемое решение за минимальное число шагов на основе процедур адаптивного формирования опорной выборки положительного опыта.

В четвертой главе диссертации представлены результаты практической разработанных способов поддержки принятия решений при редизайне образовательных организационных систем на основе модели цифрового двойника в ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет» и ООО «Angels IT», занимающейся разработкой и сопровождением сложных интеллектуальных информационных систем управления. Оценка эффективности результатов диссертационных исследований проводилась в виде имитационного вычислительного эксперимента и установлено, что успеваемость студентов бакалавриата направления 27.03.03 «Системный анализ и управление», обучающихся по индивидуальным образовательным траекториям сформированным на основе модели цифрового двойника повысилась на 14%.

В заключении изложены основные результаты исследования, рекомендации и перспективы их дальнейшей разработки, которые подтверждают достижение сформулированной цели и реализации поставленных задач.

Название диссертации отражает ее содержание, материал представлен корректно. Основное содержание диссертации имеет внутреннюю логику и последовательную структуру.

Представленный автореферат правильно отражает содержимое диссертации. Автореферат соответствует требованиям установленных стандартов. Основные научные результаты и достижения достаточно полно изложены в публикациях, в том числе в журналах из перечня ВАК.

Научная новизна полученных результатов

Следует отметить следующие научные результаты, характеризующиеся научной новизной:

1. Модель анализа состояний редизайна систем управления образовательной деятельностью, позволяющая в отличие от традиционных прогнозировать с высокой вероятностью загрузки агентов с минимальной погрешностью результатов вычислений, возникающих при допущении о гауссовом распределении фазового вектора.

2. Многокритериальная модель планирования для оценки качества процессов редизайна системы управления образовательной деятельностью, позволяющая определять количество и качество агентов на множестве Парето.

3. Экспертная модель синтеза и пополнения знаний для редизайна систем управления образовательной деятельностью, позволяющая получать оптимальную по Парето базу знаний за счет использования строгих ограничений на принципы мотивации выбора агентов.

4. Алгоритм принятия управленческих решений в условиях редизайна систем управления образовательной деятельностью, позволяющий получить требуемое решение за минимальное число шагов на основе процедур адаптивного формирования опорной выборки положительного опыта.

Значимость результатов исследования для науки и практики

Полученные в диссертации Дорофеева Д.В. результаты имеют важное теоретическое и практическое значение. Теоретически результаты внедрены в виде раздела о индивидуальных образовательных траекториях студентов положения «О проектно-ориентированных образовательных программах в ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»». Практическая значимость работы заключается в том, что полученные модели и алгоритмы позволяют формировать типовые решения для должностных лиц, обеспечивающих качество подготовки студентов на основе концепции цифрового двойника в условиях редизайна систем управления образовательной деятельностью за счет использования интеллектуальной поддержки процессов сбора, обработка и анализе разнородной информации. В частно-

сти, разработанные модели и алгоритмы могут быть использованы для формирования индивидуальных образовательных траекторий студентов выбравших конкретные профессии и определять требуемое количество и качество сотрудников индустриального партнера в инвестиционную программу развития вуза – партнера.

Обоснованность и достоверность научных результатов и выводов

Достоверность научных результатов подтверждается проведенным в диссертации сравнительным анализом подходов к формированию и практической апробации разработанных методов для решения задач обеспечения заданного уровня подготовки студентов по индивидуальным образовательным траекториям с учетом отдельных свойств и механизмов приобретения знаний, формирования навыков и практической отработке умений, синтеза композиционной структуры характеристик качества подготовки специалистов и адекватной оценки этих характеристик соответствующими математическими моделями.

Основные результаты исследований докладывались и обсуждались на: международной молодежной научно-практической конференции «Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование» (Курск, 2016); XVI-ой всероссийской школы-конференции молодых ученых «Управление большими системами» (Тамбов, 2019); XXII International scientific conference energy management of municipal facilities and sustainable energy technologies (EMMFT-2020) (Воронеж, 2020), 43-ой Международной научной школы-семинара «Системное моделирование социально-экономических процессов» (Воронеж, 2020), Всероссийской научно-практической конференции «Междисциплинарные исследования экономических систем» (Тверь, 2022), XVIII Всероссийской школе-конференции молодых ученых «Управление большими системами» (2023, Воронеж), а также на научных семинарах кафедры управления (2017 – 2023 г.).

Основные научные результаты достаточно полно отражены в 9 публикациях, в том числе в 3 рекомендованных ВАК и одной индексируемой в SCOPUS. Определено авторское участие в публикациях.

Автореферат правильно отражает содержание диссертации

Рекомендации по использованию результатов диссертационного исследования

Предложенные модели и алгоритмы могут быть использованы вузами, для решения задач минимизации времени адаптации выпускников к требованиям индустриальных партнеров, при создании и развитии инженерных школ, реализации стратегий программы «Приоритет -2030».

Проведенные в диссертации исследования целесообразно продолжить и использовать для формирования цифровой среды управления в других классах организационных систем, опирающихся при принятии решений на реальные данные, поступающие достаточно оперативно. К таким системам

можно отнести организационные системы предприятий военно-промышленного комплекса при формировании программ выпуска продукции двойного назначения, медицинские организации, транспортные и строительные компании и др.

Теоретические материалы и созданные на их базе модели, алгоритмы и программы рекомендуется применять в учебном процессе при проведении лекционных и практических занятий по дисциплинам управленческого профиля, а также связанных с использованием технологий разработки и внедрения искусственного интеллекта в ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», например «Основы машинного обучения», «Самообучающиеся системы распознавания информации».

Замечания:

1. При анализе современных подходы к повышению эффективности управления в сложных организационных системах на основе их редизайна автор использует продукционную модель представления знаний, что в масштабах вуза труднореализуемо, т.к. с одной стороны сложно получить исчерпывающий набор правил-продукций, а вычислительные мощности для решения подобной задачи крайне велики.

2. Для проведения статистического анализа парных сравнений в модели для анализа состояний редизайна систем управления образовательной деятельностью автор использует матрицы частот парных сравнений, что требует четкого описания вводимых функций ошибок, а также задания параметров доверительных интервалов и доверительных вероятностей.

3. В многокритериальной модели планирования для оценки качества процессов редизайна системы управления образовательной деятельностью автор использует критерий Парето эффективности, что требует пояснений причин такого выбора.

4. В экспертной модели синтеза и пополнения знаний для редизайна систем управления образовательной деятельностью автор для функции активации в нейронной сети применяет экспоненциальную, хотя более логично для решения поставленных задач смотреться сигмоида.

5. Для информационной платформы при построении модели цифрового двойника автор провел машинное обучение на основе k -NN взвешенного классификатора, однако на наш взгляд более логично применить для данной задачи вариант вероятностного классификатора, например логистическую регрессию.

Заключение.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертации.

Диссертационная работа Дорофеева Дмитрия Валериевича «Управление процессами принятия решений в образовательных организационных системах в условиях редизайна на базе модели цифрового двойника» представ-

ляет собой законченное научное исследование, в котором концепция реди-
зайна образовательных организационных систем на основе модели циф-
рового двойника.

Диссертация соответствует требованиям п.9 Положения о присужде-
нии ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Рос-
сийской Федерации от 24.09.213 г. № 842, предъявляемых к кандидатским
диссертациям, а ее автор, Дорофеев Дмитрий Валериевич заслуживает при-
суждения ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.3.4. Управление в организационных системах.

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании кафедры информационные
системы и защита информации ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный
технический университет», протокол № 8... от 17 мая 2024 года.

Научный руководитель кафедры
информационные системы и защита информации,
директор института автоматизи и информационных
технологий, ФГБОУ ВО «Тамбовский
государственный технический университет»,
д.т.н., проф.

21.05.2024 Юрий Юрьевич Громов

392000, г. Тамбов, ул .Мичуринская, д.112А, ком.207

служебный тел.: (4752) 63-39-26

e-mail: tstu_fit@mail.ru, iait_tstu@mail.ru

