

## ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию 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**

Непрерывные реформы системы высшего образования России пока не приводят к выполнению заявленных государством целям, а именно подготовки специалистов для нужд экономики четвертого технологического уклада. Это происходит как в результате постоянных «нововведений» в образовательные программы со стороны Министерства науки и высшего образования РФ, так и существенным изменением контингента будущих студентов, их мотивации, низкой ориентированности в области личного качественного роста, завышенных ожиданий от будущей работы. Также стремительное внедрение технологий искусственного интеллекта в обучение (в частности GPT чатов) привело к еще большему выхолащиванию фундаментальных знаний у обучаемых, зачем напрягаться если все за тебя решит интеллектуальный помощник. Не реагировать на эти изменения современный ВУЗ уже не может, но существующие в нем организационные системы управления просто не могут оперативно реагировать на происходящие процессы и пытаются бороться не с причинами, а с последствиями. Требуется повысить конкурентоспособность университетов на рынке образовательных услуг, оптимизировать процесс обучения, обеспечить финансовую устойчивость и поддерживать уровень и рейтинг, а также улучшать качество образовательных услуг в интересах потенциальных работодателей.

Для качественного изменения описанных тенденций необходимо существенно перестроить (провести редизайн) организационные системы управления образовательным процессом университетов, которые не на словах, на деле должны стать основными процессами, т.к. по соответствию выпускников требованиям рынка труда стейкхолдеры будут судить о привлекательности того или иного ВУЗа. Наиболее перспективным является механизм широкого внедрения в образовательный процесс стандартов цифрового двойника профессий, что позволит сделать индустриальных партнеров ВУЗов постоянными и активными участниками образовательного процесса.



Таким образом, актуальность рассмотренных автором в диссертации решений направленных на создание гибких систем организационного управления университетами, нацеленными на повышение качества подготовки обучаемых под требования стейкхолдеров на базе концепции цифрового двойника, не вызывает сомнений.

### **Содержание работы**

Диссертационная работа включает 133 страниц основного текста и содержит 27 рисунков и 14 таблиц. Состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 108 источников и приложений. Содержание и структура работы в полной мере раскрывают тему и цель диссертационной работы и логично построены.

**В первой главе** диссертации рассматриваются современные подходы к повышению эффективности управления в сложных организационных системах на основе их редизайна. В результате автором сделан вывод, что при автоматном варианте работы сложной организационной системы большинство моделей массового обслуживания сводятся к блокировке каналов обслуживания при изменении характера поступающих транзактов, что в условиях необходимости формирования гибких комбинированных структур для повышения эффективности образовательного процесса недопустимо. Поэтому, технологии цифрового двойника в обучении студентов ВУЗов являются перспективным направлением развития образования в целом и, внедрив ее в образовательный процесс, ВУЗы смогут повысить эффективность подготовки студентов, а также закрепить получение новых знаний и мотивировать их дальнейшее обучение, однако данная концепция на сегодняшний день не применялась для управления образовательным процессом в ВУЗах при условии создания цифрового двойника выпускника конкретной специальности.

**Во второй главе** диссертации автором предложен комплекс моделей редизайна сложных организационных систем на основе концепции цифрового двойника. Эффективное управление подготовкой студентов на основе концепции цифрового двойника невозможно без учета загрузки должностных лиц ВУЗов, которые должны корректировать расхождения реальных результатов обучения относительно эталонных. Поэтому автором предложена модель анализа состояний систем управления образовательной деятельностью при их редизайне, позволяющая в отличие от традиционных прогнозировать с высокой вероятностью загрузки агентов с минимальной погрешностью результатов вычислений, возникающих при допущении о гауссовом распределении фазового вектора. Далее автор определяет оптимальную структуру системы управления



образовательной деятельностью при взаимодействии с индустриальными партнерами. Для этого необходимо оптимизировать несколько критериев, то есть, решить многокритериальную задачу. В результате получена многокритериальная модель планирования для оценки качества процессов редизайна системы управления образовательной деятельностью, позволяющая определять количество и качество агентов на множестве Парето.

В *третьей главе* диссертации предложены авторские модели управления процессами редизайна сложных организационных систем на основе концепции цифрового двойника. Автор применяет концепцию иерархического смешения мнений экспертов (НМЕ) при формировании нейронной сети для классификации возникающих ситуаций при управлении образовательной деятельностью, а затем вырабатываются основные подходы к редизайну сложной организационной системы управления образовательной направленности на основе интеллектуальной поддержки принятия решений. В результате 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. Далее автор предлагает основные подходы к поддержке принятия решений при проведении редизайна всей системы управления образовательной деятельностью на основе логики предикатов, что привело к разработке алгоритма 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 автором рассматривается комплекс требований и возможных структур информационного обеспечения процессов редизайна систем управления образовательной деятельностью на основе концепции цифрового двойника. Автором разработана модель человеко-машинной процедуры информационного обеспечения процессов редизайна систем организационного управления. Процедуры интеллектуальной поддержки принятия решений, проведены результаты практического использования разработанных в диссертации решений на базе ООО «Angels IT», занимающейся разработкой и сопровождением сложных интеллектуальных информационных систем управления в формате BIG DATA.



## **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Тема и результаты исследования соответствуют паспорту специальности 2.3.4. Управление в организационных системах.

Применение методов теории системного анализа, принятия решений в организационных системах, имитационного моделирования, машинного обучения, теории искусственных нейронных сетей, современных методов и средств программирования дают основания рассматривать работу в рамках отрасли технических наук. Корректное использование приведенных методов обеспечивает обоснованность результатов исследования.

Работа в целом соответствует требованиям к содержанию и оформлению кандидатских диссертаций. Основные научные результаты достаточно полно отражены в 9 публикациях, в том числе в 3 рекомендованных ВАК и одной индексированной в SCOPUS. Определено авторское участие в публикациях.

Автореферат правильно отражает содержание диссертации.

### **Научная новизна**

Можно выделить следующие основные элементы новизны научного исследования:

- предложена 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.

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

- предложена 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.

- разработан 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.

### **Теоретическая значимость**

Разработаны модели и алгоритмы, позволяющие осуществлять решение

задач обеспечения заданного уровня качества подготовки студентов по индивидуальным образовательным траекториям с учетом отдельных свойств используемых в ходе образовательного процесса механизмов приобретения знаний, формирования навыков и практической отработке умений, синтеза композиционной структуры характеристик качества подготовки специалистов (на основе концепции цифрового двойника) и адекватной оценки этих характеристик соответствующими математическими моделями.

### **Практическая значимость**

Полученные автором научные результаты 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.

### **Реализация и внедрение работы**

- теоретические результаты внедрены в виде раздела о индивидуальных образовательных траекториях студентов положения «О проектно-ориентированных образовательных программах в ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»»;

- практические результаты используются в компании ООО «Angels IT» в виде регламента подготовки студентов базовой кафедры кибернетики в системах организационного управления в учебном центре по партнерским программам.

### **Замечания:**

1. При анализе современных подходов к повышению эффективности управления в сложных организационных системах на основе их редизайна автор делает вывод, что варианты отыскания областей «общего блага» в таких системах неэффективны, т.к. интересы участников нежесткой организационной системы имеют вектора разной направленности, что требует более подробных разъяснений, поскольку возможны и противоположные результаты.

2. В модели для анализа состояний редизайна систем управления образовательной деятельностью автор отмечает, что ее отличие от традиционных заключается в возможности прогнозировать с высокой вероятностью загрузки агентов с минимальной погрешностью результатов вычислений, возникающих при допущении о гауссовом распределении фазового вектора, но не поясняет причин выбора именно такого распределения.



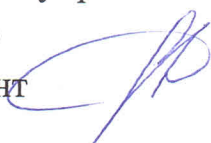
3. При построении алгоритма принятия управленческих решений в условиях редизайна систем управления образовательной деятельностью автор опирается на выборку положительного опыта, однако не приводит подробного описания способов ее получения.

4. Автору необходимо разъяснить не только механизм использования концепции модели цифрового двойника при управлении образовательной деятельностью, но и способов и принципов ее получения, т.к. это неотъемлемая часть процессов подготовки специалистов.

**Заключение.** Указанные замечания не снижают научной и практической ценности представленной к защите диссертации и не влияют на ее общую положительную оценку.

Диссертационная работа Дорофеева Дмитрия Валериевича представляет собой законченное научное исследование, результаты которого обладают признаками новизны и значимы как с научной, так и с практической точки зрения. Диссертация «Управление процессами принятия решений в образовательных организационных системах в условиях редизайна на базе модели цифрового двойника» соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемых к кандидатским диссертациям, а ее автор, Дорофеев Дмитрий Валериевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.4. Управление в организационных системах.

Официальный оппонент,  
ведущий научный сотрудник лаборатории №57  
ФГБУ Науки «Институт проблем управления  
им. В.А. Трапезникова» РАН,  
доктор технических наук, доцент



Буркова Ирина Владимировна

06.05.2024

Почтовый адрес:  
117485, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 92, кв. 11  
Тел: +7(910)402-26-08, e-mail: irbur27@gmail.com

Подпись  
ВЕД. ИНЖЕН.  
ГОРДЕВА

