

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по
деятельности Ф
университет».

ательской
еральный


«24»

лица

2023 г.

Отзыв ведущей организа

Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Южный федеральный университет»
о диссертационной работе Рындина Никиты Александровича на тему «Управление
процессами принятия решений в организационных системах на основе многовариантной
структурной оптимизации цифровой среды», представленной на соискание ученой
степени доктора технических наук по специальности 2.3.4. Управление в
организационных системах

1. Актуальность темы диссертационного исследования определяется возрастающими требованиями к эффективности функционирования современных организационных систем, которые, как правило, интегрированы с цифровой средой управления принятием решений. При этом цифровая среда управления принятием решений превращается в неотъемлемую часть цифровизированной организационной системы и представляет собой сложный, высокоорганизованный комплекс, нацеленный на передачу, обработку и хранение данных для принятия управленческих решений. Использование такой цифровой среды даёт существенный эффект при её совместимости с активными элементами управляющего центра и эргатическими исполнительными элементами организационной системы. Такая совместимость определяется структуризацией цифровой среды на компонентном и интеграционном уровнях. Изменение требований управляющего центра к эффективности функционирования организационной системы, необходимость решения новых задач управления, снижение функциональности эксплуатируемых компонентов ниже критического уровня требуют исследования цифровой среды как развивающейся системы. Динамика её характеристик влияет на степень выполнения установленных требований в рамках единой цифровизированной организационной системы. Для достижения оптимального результата принимаются управленческие решения, связанные с выбором компонентов, способа их интеграции и распределения объемов ресурсного обеспечения на стадиях функционирования и развития составляющих организационных систем, интегрированных с цифровой средой управления.

Таким образом, рассматриваемая работа посвящена решению актуальных задач разработки: структуры процесса управления, позволяющего интегрировать в организационную систему цифровые компоненты, поддерживающие принятие решений при взаимодействии управляющего центра и составляющих системы; аппарата многовариантной структурной оптимизации, позволяющего осуществить на единой концептуальной основе редуцированный механизм объединения компонентов в единую структуру и определяющего концептуальную основу моделирования и оптимизации управления в цифровизированной организационной системе; модели и алгоритмы различных уровней многовариантной структуризации, управления распределением ресурсного обеспечения по временным интервалам функционирования и развития цифровой среды организационной системы и их синхронизацией. Не менее актуальна разработка способов применения полученных методов математического моделирования и оптимизации в цифровизированных автономных организационных системах в различных сферах деятельности.

2. Структура и объём диссертации. Структура диссертации логична, даёт возможность последовательно и полно исследовать предложенные автором новые научные результаты. Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы из 209 наименований. Основная часть (без приложений) содержит 228 страниц машинописного текста, 10 таблицы, 47 рисунков. Также основной материал работы дополнен двумя приложениями с актами внедрения результатов диссертации и государственной регистрации программ для ЭВМ.

3. Основные научные результаты и их значимость. В ходе решения научной задачи лично автором получены следующие **новые научные результаты, выносимые на защиту.**

1. Впервые проведена формализация процесса управления в цифровизированных организационных системах на концептуальной основе многовариантной структурной оптимизации цифровой среды управления, обеспечивающая эффективное взаимодействие управляющего центра и объектов рассматриваемой системы.
2. Впервые предложен аппарат многовариантной структуризации, основанный на последовательной редукции при оптимальном выборе компонентов цифровой среды, объединенных в целостную структуру на основе уровневых энтропийных оценок разнообразия вариантов интеграции.
3. Впервые предложено формализованное описание задачи компонентной оптимизации развивающейся цифровой среды управления в организационных системах на основе оценивания параметров влияния альтернативных реализаций компонентов на достижение установленных требований при построении оптимизационных моделей и обеспечивающее предпосылки для осуществления последующих этапов многовариантной структуризации.
4. Разработан алгоритм и модель интеграционной оптимизации развивающейся цифровой среды управления на основе формализованного описания экстремальных и граничных требований в задаче поиска оптимального варианта интеграции, обеспечивающие поддержку принятия требуемого комплекса управленческих решений. В основу модели положена зависимость показателей эффективности функционирования организационной системы от альтернативных переменных реализаций компонентов цифровой среды.
5. Впервые сформулирована задача кластерной и последовательностной оптимизации цифровой среды управления на основе оценки эффекта влияния характеристик её компонентов на выполнение требований к показателям эффективности организационной системы при формировании групповой упорядоченности компонентов и последовательности перехода между ними, обеспечивающая учёт порядка их предшествования при введении новых задач принятия управленческих решений.
6. Разработаны оптимизационные модели и алгоритмы управления распределением ресурсного обеспечения по временным интервалам функционирования и развития цифровизированной организационной системы на основе формирования семейства связанных задач оптимизации и их последовательного решения, начиная с последнего интервала при заданных граничных условиях, до начального, и обеспечивающие функциональность эксплуатируемых компонентов и расширение их множества в случае введения новых задач принятия решений.
7. Впервые предложено решение задачи распределения и синхронизации объемов ресурсного обеспечения на эффективное функционирование и развитие цифровизированной организационной системы на основе оптимального выбора условий перехода от поддержания функциональности эксплуатируемых компонентов ко вводу новых компонентов цифровой среды, обеспечивающее устойчивый характер процесса принятия управленческих решений в организационной системе.
8. Впервые построены проблемно-ориентированные оптимизационные модели многовариантной структуризации для цифровизированной автономной организационной системы на основе учёта взаимосвязи задач деятельности, групп исполнительных

эргатических элементов, компонентов цифровой среды управления в рамках иерархической схемы показателей эффективности исследуемой системы, обеспечивающие реализацию принципов интеграционной и ресурсно-распределительной оптимизации.

9. С целью разработки комплекса программ многовариантной структуризации в цифровизированных организационных системах развит предметно-ориентированный подход к проектированию программных систем, что позволило реализовать адаптивную процедуру управления процессом принятия решений для различных сфер применения; с использованием комплекса программ получены результаты исследований зависимости эффективности функционирования организационных систем аграрного профиля от функциональности и ресурсного обеспечения, выделяемого на функционирование и развитие цифровой среды управления.

4. Практическая значимость полученных результатов подтверждена свидетельствами на государственную регистрацию программы для ЭВМ, актами внедрения результатов работы на предприятиях аграрного профиля и других организациях, и использованием результатов диссертационного исследования, важнейшими из которых являются следующие.

1. Дана характеристика развивающейся цифровой среды, ориентированной на повышение эффективности управления в организационных системах в условиях интенсивной цифровизации. Осуществлена структуризация взаимодействия управляющего центра и объектов организационной системы в развивающейся цифровой среде управления. Предложенный подход реализован в виде развивающейся цифровой среды управления агропромышленным предприятием (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2021666399, дата регистрации 13.10.2021), которая позволяет оптимизировать экономические характеристики эффективности работы предприятия за счёт управления процессом принятия решений на основе данных цифровой среды.
2. Сформированные основные положения многовариантной структуризации, определяющие концептуальную основу оптимизации развивающейся цифровой среды управления при выборе компонентных и интеграционных решений и распределения ресурсного обеспечения на функционирование и развитие цифровизированной организационной системы, реализованы в виде подсистемы оптимизации ресурсного обеспечения в системе цифрового управления агропромышленным предприятием (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2022682669, дата регистрации 24.11.2022) и подсистемы многовариантной структуризации системы цифровизации управления «АгроПоле» (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2023613822, дата регистрации 20.02.2023). Реализованные в них модели и алгоритмы многовариантной структурной оптимизации позволяют существенно сократить затраты на функционирование организационной системы предприятия аграрного профиля при повышении уровня экономических показателей работы предприятия.
3. Математические модели и алгоритмы оптимизации организационной структуры цифровизированной системы реализованы в виде модуля системы цифровизации управления «АгроПоле» (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ 2023613821, дата регистрации 20.02.2023). Использование разработанного модуля позволяет провести оптимизацию организационной структуры предприятия на основе оценки коэффициентов влияния групп эргатических элементов на экономические показатели работы предприятия. Проведённая оценка эффективности применения разработанных принципов, моделей и алгоритмов в практике цифровизированного управления в организационной системе автономного типа показала, что при реализации предложенных методов в цифровой среде управления организационной системой аграрного профиля «Агрополе» улучшились следующие показатели эффективности организационной системы: сократились затраты на сезонное финансирование компании

на 2,5% при достижении лучших экономических показателей; сократилась численность организационной структуры компании на 6,4% и улучшились показатели деятельности сотрудников; сократились затраты на сопровождение информационной корпоративной системы на 18% при увеличении жизненного цикла работы отдельных компонентов программного обеспечения в условиях использования OpenSource программных продуктов.

Публикации автора в количестве 45 статей, научных сообщений и тезисов докладов в материалах международных конференций, а также свидетельств на государственную регистрацию программ для ЭВМ в достаточной мере отражают основное содержание диссертации, научную новизну и практическую значимость полученных результатов.

Все положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, являются вполне обоснованными с научной точки зрения. Содержание автореферата полностью отражает основные положения диссертации.

5. Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования.

Основные результаты работы были внедрены на предприятиях аграрного профиля Воронежской области для решения задач оптимизации организационной структуры, планирования основных производственных характеристик, построения прогностических оценок себестоимости и прибыли на основе использования АРМ руководителя, агронома и механизатора системы цифровизации и принятия управленческих решений «АгроПоле». Математические модели и алгоритмы многовариантной структурной оптимизации были использованы в департаменте цифрового развития Воронежской области для оценки эффективности эксплуатируемых и разрабатываемых средств цифровизации государственного управления, программных комплексов, проходящих государственную экспертизу и оцениваемых с точки зрения эффективности разработки и дальнейшей эксплуатации в организационных системах. Разработанные модели и алгоритмы оптимального распределения ресурсов используются для оптимизации распределения бюджета на сопровождение и развитие цифровой среды управления департамента в соответствии с требованиями Правительства Воронежской области, что позволяет более рационально использовать выделяемые средства на организацию эффективного функционирования и эксплуатацию имеющихся программно-технических комплексов. Полученные в диссертационной работе результаты целесообразно продолжить и использовать для оптимизации построения цифровой среды управления в других классах организационных систем, в первую очередь в многообъектных организационных системах и системах в других отраслях. Развитие методов и средств оптимального построения цифровой среды перспективны для применения в смежных научных областях: разработка программного обеспечения информационных систем, разработка программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и сетей.

6. Замечания по работе.

1. При обосновании использования оптимизационного подхода к формированию комплекса аппаратных и программных средств, обеспечивающих цифровое управление в организационных системах (п.1.2), необходимо было бы более аргументировано показать недостатки архитектурного и технологического подходов к построению цифровой среды управления для повышения эффективности принятия управленческих решений.

2. В работе вводится понятие "многовариантная структуризация", представляющая собой процесс редуцированного преобразования множества альтернативных вариантов реализаций компонентов при выборе варианта их интеграции в организационное целое (стр.33), однако не приводятся критерии оптимальности такой интеграции, сравнение с эмпирическими методами построения цифровой среды.

3. На стр. 52-54 диссертации предлагается использовать разные виды свёрток критериев оптимизации и штрафных функций при построении эквивалентной оптимизируемой функции, затем на стр. 56 обсуждаются условия Н-релаксационного процесса поиска оптимального решения. Однако не ясно, как разнообразие структур оптимизируемой функции влияет на выполнение этого условия.

4. В п. 3.3 диссертации указывается на необходимость синхронизации итерационных процессов кластерной и последовательной оптимизации. Следовало бы пояснить отражение алгоритмической связи в рамках взаимодействия этапов многовариантной структуризации на рис. 2.4.

5. В алгоритме поиска синхронизации по времени перехода от стадии функционирования к стадии развития на основе оптимизационных моделей (4.41), (4.42) желательно обосновать выбор нормального закона распределения в п.11 на стр. 113.

6. При формировании множества вариантов реализаций компонентов цифровой среды управления автономной организационной системой (п.5.3, таблица 5.2) рассмотрены не все варианты платформенной реализации компонентов, стеки технологий, которые были бы возможны для реализации приведенных модулей цифровой среды.

Вышеизложенные замечания несколько не умаляют ценности проделанной Н.А. Рындиным работы. В целом диссертация выполнена на хорошем уровне, написана грамотным техническим языком, хорошо проиллюстрирована графическим и табличным материалом.

Заключение

Диссертация Н.А. Рындина является завершённой научно-квалификационной работой, в которой решена важная научно-практическая проблема повышения эффективности принятия управленческих решений в организационных системах на основе оптимизации структуры цифровой среды за счёт разработки новых методов математического моделирования процессов интеграции и кластеризации компонентов, распределения ресурсов на поддержание функциональности и развитие цифровой среды, методов дискретной стохастической оптимизации для поиска управленческих решений в организационных системах. При моделировании и построении цифровой среды организационной системы с использованием разработанных методов реализуются возможности: 1) решения задач большей размерности, 2) учёта различного вида ограничений с целью адаптации процессов принятия решений к их влиянию на показатели эффективности, 3) получения результатов, обеспечивающих более эффективное использование ресурсов управляющего центра (в сравнении с существующими методами). При моделировании и многоуровневой оптимизации структуры цифровой среды управления организационной системы реализуются возможности: 1) решения задач большей размерности, 2) учёта временных параметров функционирования цифровой среды как развивающейся системы, 3) учёта особенностей автономной организационной системы при взаимодействии задач деятельности и групп исполнительных эргатических элементов. Разработка указанных методов многовариантной структуризации, моделей и алгоритмов компонентной, интеграционной, кластерной и последовательной оптимизации, моделей и алгоритмов оптимизации ресурсного обеспечения на стадиях функционирования и развития цифровой среды управления, вносит значительный вклад в развитие математического моделирования процессов принятия управленческих решений в организационных системах, интегрированных с цифровой средой. Диссертация соответствует специальности 2.3.4. Управление в организационных системах, в частности, формуле специальности, а также пунктам 3, 4, 8, 10 перечня областей исследования. По актуальности, научной новизне и значимости полученных результатов диссертация

отвечает критериям Положения о присуждении учёных степеней (утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842), в том числе п. 9, а её автор, Рындин Никита Александрович, заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.3.4. Управление в организационных системах.

Отзыв подготовлен доцентом кафедры прикладной математики и программирования, доктором технических наук (05.13.10 - Управление в социальных и экономических системах) Ольгой Ивановной Горбанёвой (344090, Ростов-на-Дону, ул. Мильчакова, 8А, тел. раб. +7(863)2975411, эл. почта: oigorbaneva@sfnedu.ru).

Отзыв обсуждён и утверждён на заседании кафедры прикладной математики и программирования Института математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича Южного федерального университета от 18 мая 2023 г., протокол №9. Присутствовало на заседании 7 чел.

Результаты голосования: «за» — 7 чел., «против» — нет, «воздержались» — нет.

Заведующий кафедрой прикладной математики и программирования
Института математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича
ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»
доктор физ.-мат. наук,
профессор



Геннадий Анатольевич Угольницкий

Институт математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича
ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»
344090, г. Ростов-на-Дону, ул. Мильчакова, 8А,
тел. раб. +7(863)2975411
gaugolnickiy@sfnedu.ru

г. И.И. Воровича

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Личную подпись Угольницкого Г.А.

ЗАВЕРЯЮ:

Ведущий специалист по управлению персоналом
М.И. Подшивалова

18 мая 2023 г.