

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОЦЕССЫ

INFORMATION SYSTEMS AND PROCESSES

Развитие территорий. 2024. № 3. С. 40—50.
Territory Development. 2024;(3):40—50.

Информационные системы и процессы

Научная статья

УДК 004.03

<https://doi.org/10.32324/2412-8945-2024-3-40-50>

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АРХИТЕКТУРА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИЕЙ КАК ИНСТРУМЕНТА ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПЕРМАНЕНТНО ИЗМЕНЯЮЩЕЙСЯ БИЗНЕС-СРЕДЫ

Александр Львович Куренков

Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова, Москва, Российская Федерация, kurenkov.al@rea.ru

Аннотация. Современная цифровая трансформация является инструментом стратегического управления и призвана управлять комплексной модернизацией предприятия с целью сохранения и повышения его конкурентоспособности в условиях перманентно изменяющейся бизнес-среды. В то же время не осуществляется сквозная автоматизация производственных процессов планирования и реализации цифровой трансформации с учетом влияния изменчивости бизнес-среды, ее мониторинга и реакции на такие изменения. Подходы к управлению цифровой трансформацией теряют свою актуальность, не успевают за изменениями бизнес-среды, не учитывают текущие тенденции, а новые подходы требуют значительных вычислительных затрат. Эти обстоятельства делают актуальной задачу цифровизации процесса управления цифровой трансформацией в современных условиях. Целью настоящего исследования является попытка сформулировать функциональную архитектуру информационной системы управления цифровой трансформацией. Предметом исследования являются процессы цифровизации управления цифровой трансформацией коммерческих предприятий. В исследовании выполнен краткий анализ современных подходов к автоматизации цифровой трансформации, обоснована актуальность цифровизации процессов ее управления, определены методы, на основе которых она должна функционировать, а также границы ее применения, предложена функциональная архитектура и варианты ее реализации. Теоретическую базу исследования составляют труды отечественных и зарубежных ученых, организаций в предметной области. Методологическая база исследования включает методы системного анализа и синтеза, экономико-математического и организационно-экономического моделирования, оптимального управления, принятия решений в условиях неопределенности, экспертного оценивания альтернатив и др. Научная новизна исследования состоит в определении новых принципов автоматизации управления и реализации цифровой трансформации, позволяющих своевременно и оперативно реагировать на изменения бизнес-среды, прогнозировать их последствия. Практическая ценность состоит в возможности применения этих принципов при реализации цифровой трансформации для оперативного фиксирования и оценивания изменений внешней бизнес-среды, прогнозирования последствий таких изменений, сравнения различных траекторий реализации цифровой трансформации (с учетом прогностики), выбора оптимального варианта, повышения эффективности цифровой трансформации и, следовательно, общей эффективности коммерческой компании.

Ключевые слова: цифровая трансформация, автоматизация цифровой трансформации, изменения бизнес-среды

Для цитирования: Куренков А. Л. Функциональная архитектура информационной системы управления цифровой трансформацией как инструмента оперативного управления в условиях перманентно изменяющейся бизнес-среды // Развитие территорий. 2024. № 3. С. 40—50. <https://doi.org/10.32324/2412-8945-2024-3-40-50>



FUNCTIONAL ARCHITECTURE OF THE INFORMATION SYSTEM OF DIGITAL TRANSFORMATION MANAGEMENT AS AN OPERATIVE MANAGEMENT TOOL IN A PERMANENTLY CHANGING BUSINESS ENVIRONMENT

Aleksandr L. Kurenkov

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russian Federation, kurenkov.al@rea.ru

Abstract. Modern digital transformation is a tool of strategic management and is designed to manage the complex modernisation of the enterprise in order to preserve and improve its competitiveness in a permanently changing business environment. At the same time, there is no end-to-end automation of production processes of planning and implementation of digital transformation, taking into account the impact of business environment variability, its monitoring and reaction to such changes. Approaches to digital transformation management lose their relevance, fail to keep up with changes in the business environment, do not take into account current trends, and new approaches require significant computational costs. These circumstances make the task of digitalisation of the digital transformation management process in modern conditions urgent. The purpose of this study is to attempt to formulate the functional architecture of the information system of digital transformation management. The subject of the study is the process of digitalisation of digital transformation management of commercial enterprises. The study provides a brief analysis of modern approaches to the automation of digital transformation, substantiates the relevance of digitalisation of its management processes, defines the methods on the basis of which it should function, as well as the boundaries of its application, proposes a functional architecture and options for its implementation. The theoretical basis of the research consists of the works of domestic and foreign scientists, organisations in the subject area. The methodological basis of the research includes methods of system analysis and synthesis, economic-mathematical and organisational-economic modelling, optimal management, decision-making in conditions of uncertainty, expert evaluation of alternatives and other. Scientific novelty of the research consists in the definition of new principles of automation of management and implementation of digital transformation, which allow to respond to changes in the business environment, to predict their consequences timely and promptly. Practical value consists in the possibility of applying these principles in the implementation of digital transformation for the rapid recording and evaluation of changes in the external business environment, forecasting the consequences of such changes, comparing different trajectories of digital transformation (taking into account the prognosis), selecting the best option, improving the efficiency of digital transformation and, consequently, the overall efficiency of the business.

Keywords: digital transformation, automation of digital transformation, business environment changes

For citation: Kurenkov A.L. Functional Architecture of the Information System of Digital Transformation Management as an Operative Management Tool in a Permanently Changing Business Environment. *Territory Development*. 2024;(3):40—50. (In Russ.). <https://doi.org/10.32324/2412-8945-2024-3-40-50>

Введение

В расширенном виде, согласно Европейской комиссии (European Commission), цифровая трансформация определяется как значительные изменения во всех секторах экономики и общества в результате внедрения цифровых технологий [1]. Относительно организаций современное понятие цифровой трансформации, по мнению ряда авторов [2—4] и специалистов ведущих компаний (например, ITU [5], OECD [6], SAP [7]), заключается во внедрении новейших технологий одновременно в несколько областей деятельности этих организаций, повышающих эффективность работы в разы.

Некоторые авторы (например, Р. Исаев [8], А. Бхарадвадж [9], Е. Г. Потапова, П. М. Потеев, М. С. Шкляр [10]) и руководство ряда компаний (World Bank Group [11], SAP [7]) идут дальше и формулируют цифровую трансформацию как перестройку всего предприятия в целом, в котором современные технологии являются движущей частью глубокой модернизации. В связи с переходом предприятия, его продуктовой линейки, потребителей, конкурентов на цифровые продукты роль проведения цифровой трансформации все более и более возрастает.

Стратегическому управлению и роли информационных технологий в этом процессе посвящены труды целого ряда отечественных и ино-

странных авторов — А. Прохорова, Л. Коники [2], А. Бхарадвадж [9], Е. Потаповой, П. Потеева, М. Шкляр [10], Е. Кочеткова, А. Забавиной, М. Гафарова [12], А. Генкина, А. Михеева [13], А. Минов [14], А. Тапскотт [15], Р. Каплана, Д. Нортон [16], М. Портера [17], Д. Андерсон [18], Р. Моборна [19], М. Кулапова [20], Л. Никулина, О. Деменко [21], И. Денисова, Р. Потапова [22], К. Келли [23], Л. Лелу [24], С. Хардиди [25], П. Вайла, С. Ворнера [26], Б. Гарифуллина, В. Зябрикова [27], В. Орловского, В. Коровкина [28], В. Денисенко [29], А. Уринцова [30], О. Старовой [31], Н. Днепровской [32], М. Ценжарика, Ю. Крыловой, В. Стещенко [33], М. Зеленкова [34], В. Уколова [35], а также работы ученых ведущих компаний, таких как McKinsey [36], ITU [37] и др.). В целом следует отметить, что стратегия цифровой трансформации в прошлом и в некоторых случаях и сегодня часто воспринимается как вспомогательное направление общей стратегии развития предприятия. Она в основном направлена на внедрение передовых информационных технологий, решений и компонентов [2 ; 29 ; 33 ; 38 ; 39], а не на создание новой цифровой (полностью или частично) линейки продуктов, основанных на них, с последующей перестройкой модели работы предприятия для обеспечения выпуска, поддержки и продвижения конкурентоспособных продуктов. Реализация такой цифровой

трансформации предполагается в виде комплекса проектов, управляемых по методикам процессного управления с периодической (с горизонтом — месяцы и годы) отчетностью и оценкой эффективности, хотя для отдельных проектов используются гибкие методики на основе Agile.

Цифровая трансформация все чаще становится неотъемлемой частью стратегического управления коммерческими компаниями в условиях высокой конкуренции, ускоренного вывода на рынок новых продуктов, продиктованного конкуренцией и устойчивой тенденцией сжатия жизненного цикла продуктов, а также все большей ориентации продуктовой линейки на разнообразного массового потребителя с его уникальными изменяющимися во времени потребностями и предпочтениями. Итак, условия работы предприятий и проведения цифровой трансформации изменились, продолжают изменяться, а традиционные методы управления и оценки эффективности становятся менее актуальными и менее чувствительными к динамике и характеру изменений в бизнес-среде [40]. Однако, как считают некоторые авторы, эффективных новых методов управления цифровой трансформацией пока не разработано [11 ; 29 ; 33 ; 34 ; 41].

В целом деятельность предприятий сегодня основывается на работе различных средств для автоматизации и цифровизации отдельных этапов цифровой трансформации. Так, для управления проектами предприятия применяют различные профессиональные инструменты, которые автоматизируют процессный подход, включая построение сетевых графиков, планирование ресурсов и отслеживание хода реализации проектов; для ИТ-проектов — средства автоматизации Agile, Scrum и Kanban [42] в сочетании с различными инструментами для автоматизации этапов разработки и запуска прикладных программ, таких как DevSecOps CI CD; для моделирования ИТ-архитектуры и процессов — профессиональные инструменты (например, Business Studio в сочетании с модулем IT Architect или Camunda). Бизнес-аналитики и системные аналитики могут работать в многопользовательском режиме, а результаты их работы могут быть интегрированы в единый центр управления организацией и электронную базу знаний. Также может быть организовано управление изменениями и версиями всех объектов в ИТ-архитектуре и бизнес-архитектуре предприятия. В качестве нотации описания бизнес-процессов часто используют BPMN, показавшую на практике свою эффективность [8].

Сложность процессов проектирования, реализации и оценки эффективности современной цифровой трансформации предполагает использование новых подходов к управлению, а также средств автоматизации единого цикла управления цифровой трансформацией. При этом целесообразно сочетать новые подходы к управлению современной цифровой трансформацией с традиционными методиками управления в той области, в которой они не потеряли свою эффективность

и актуальность. Однако до сих пор не создана комплексная информационная система для автоматизации единого контура управления цифровой трансформацией на всем ее жизненном цикле.

Все это дает предпосылки к созданию единой системы управления всем жизненным циклом цифровой трансформации, базирующейся на принципах Методологии управления цифровой трансформацией (МУЦТ) коммерческих компаний [44—48], работающих в условиях перманентно изменяющейся бизнес-среды.

Управление цифровой трансформацией в современных условиях

Информационная система управления современной цифровой трансформацией должна быть ориентирована на коммерческие предприятия любой формы собственности. Область применения системы совпадает с областью применения МУЦТ. Границами применения является ориентация продукции компании не на адресного заказчика, а на массового потребителя (критерий доступности заказчика). Если предприятие имеет традиционного заказчика, пользователя, который специфицирован, имеет четкие требования, то традиционные методики управления и инструменты цифровизации с использованием методов управления по целям и КРП могут справиться с этой задачей достаточно эффективно. Однако, если отсутствует адресный заказчик с четкими требованиями, то продукты ориентируются на массового разнородного пользователя, и тогда управление целесообразно вести с использованием новых подходов, изложенных в МУЦТ. При этом отметим, что цифровая трансформация не ограничивается только изменениями в продуктовой линейке, она включает в себя цифровизацию общехозяйственной деятельности предприятия. Планирование и управление такой цифровизацией могут осуществляться с применением традиционных подходов к планированию и управлению проектами.

Для управления используется подход, в рамках которого каждый продукт продуктовой линейки предприятия проектируется, мониторится, оценивается и управляется отдельно. По сути, каждый продукт, его производство, развитие и продвижение рассматриваются как выделенный отдельный центр финансовой ответственности (ЦФО) — потенциальный центр прибыли. При этом меняется модель функционирования компании — ее единая, часто централизованная, функциональная административная структура распадается на отдельные ЦФО со своими отдельными командами. В рамках прежней структуры остаются только общие обеспечивающие подразделения, а также те централизованные функциональные блоки, которые связаны с продуктами компании, не подверженными цифровой трансформацией.

Деятельность отдельных ЦФО контролируется по общей эффективности развиваемого в их рамках продукта без вмешательства в детали внутреннего устройства работы их команды. Такой

подход управления позволяет сохранять гибкость работы и скорость адаптации к изменениям окружающей бизнес-среды, что позволяет сохранять конкурентоспособность продуктовой линейки и, следовательно, конкурентоспособность и эффективность компании в целом.

Для оценки, мониторинга и прогностики эффективности может использоваться единая типовая финансовая модель, разработанная для каждого предприятия и применяемая для каждого продукта из его продуктовой линейки.

Кроме расчета финансовой модели с инвестиционными показателями (NPV, PI, DPP, IRR) и их оперативного пересчета при изменениях бизнес-среды можно дополнительно формировать расширенную модель сбалансированных неденежных показателей эффективности продуктов, в том числе их востребованности клиентами, показателями эффективности продвижения и т. п.

Вместе с тем целесообразно дополнительно рассчитывать и мониторить общую оценку экономической эффективности цифровой трансформации для предприятия в целом — как комплексную финансовую модель и комплексную модель сбалансированных нефинансовых показателей.

Планирование и управление цифровой трансформацией ведет проектный офис предприятия, выведенный в отдельное подразделение с персоналом или сформированный по ролевому принципу с привлечением ключевых сотрудников из других профильных подразделений этого предприятия.

Факторы изменений внешней бизнес-среды фиксируются в отдельном реестре, где каждый фактор для каждого продукта связывается с набором показателей из финансовой модели продукта (параметры выручки или параметры себестоимости) и модели сбалансированных нефинансовых показателей продукта, на которые он влияет. В случае взаимного влияния факторов в реестре устанавливаются соответствующие связи.

Расчет эффективности в виде финансовой модели и модели сбалансированных показателей производится в нескольких вариантах: текущем и с учетом ряда прогнозов изменений факторов внешней среды. Прогнозы целесообразно делать исходя из статистики предыдущего изменения соответствующего фактора.

Для отслеживания изменений факторов внешней бизнес-среды, а также реакции пользователей (клиентов) продуктовой линейки целесообразно использовать систему онлайн-мониторинга.

Система мониторинга также определяет выход ключевых параметров экономической модели за определенные, заранее установленные рамки, что является сигналом для изменения функциональ-

но-технических параметров соответствующего продукта предприятия. При планировании развития продукта и формировании или изменении его функционально-технических характеристик целесообразно определять их влияние на соответствующие параметры модели экономической эффективности и модели сбалансированных нефинансовых показателей. При изменении внешней среды или фиксации отклика (реакции) пользователей на продукт система мониторинга и система учета функционально-технических характеристик продукта могут выработать рекомендации по их изменениям, а с учетом планов развития продукта — рекомендации по их корректировке.

Каждый продукт продуктовой линейки предприятия ведется как отдельная производственная единица со своим конвейером производства программных и аппаратных компонент.

Объектом информационной системы управления современной цифровой трансформацией являются процессы планирования, реализации и оценки эффективности цифровой трансформации коммерческих предприятий, а также процессы учета и управления архитектурой предприятия.

Целью цифровизации является создание единого цифрового контура для планирования и управления цифровой трансформацией (включая процессы мониторинга), что позволяет оперативно реагировать на изменения в бизнес-среде и восприятии пользователями продуктов компании, повышая эффективность и конкурентоспособность предприятия в целом.

Функциональная архитектура экспертной информационной системы управления цифровой трансформацией бизнес-процессов

Представим основных пользователей и их взаимодействие с информационной системой управления цифровой трансформацией (ИС УЦТ) (рис. 1).

Сервис аналитики изменений бизнес-среды назначает отдельный продукт, основанный на обезличенных данных, собираемых с согласия соответствующих заинтересованных лиц, и предназначен для хранения и аналитики типового перечня факторов изменений внешней бизнес-среды, истории их изменений и влияний на параметры эффективности различных компаний. Статистика позволит проводить прогностику характера изменений бизнес-среды и ее влияний на эффективность продуктовой линейки и компании в целом. Для прогностики целесообразно использовать инструменты машинного обучения.

Представим основные компоненты ИС УЦТ (рис. 2).

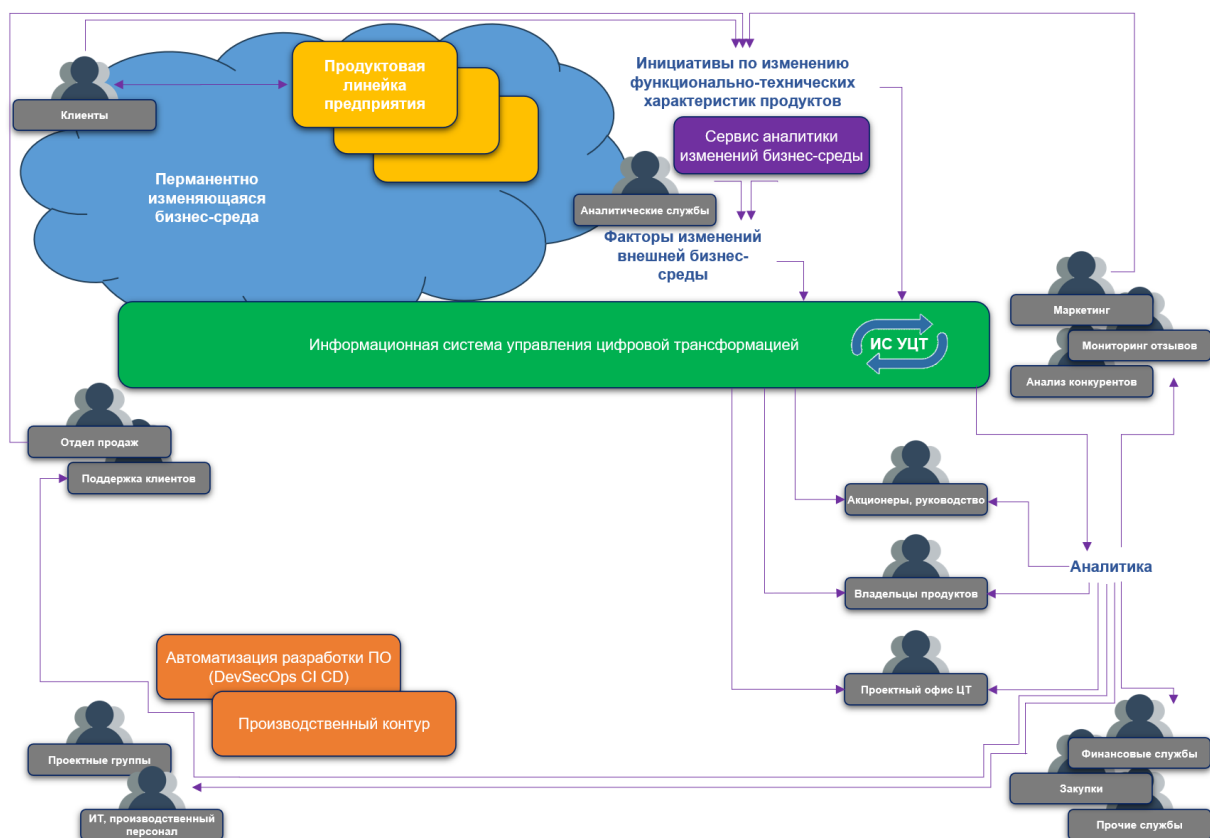


Рис. 1. Основные пользователи и их информационные потоки при взаимодействии с ИС УЦТ (разработано автором)
Main users and their information flows when interacting with the IS of DTM (developed by the author)

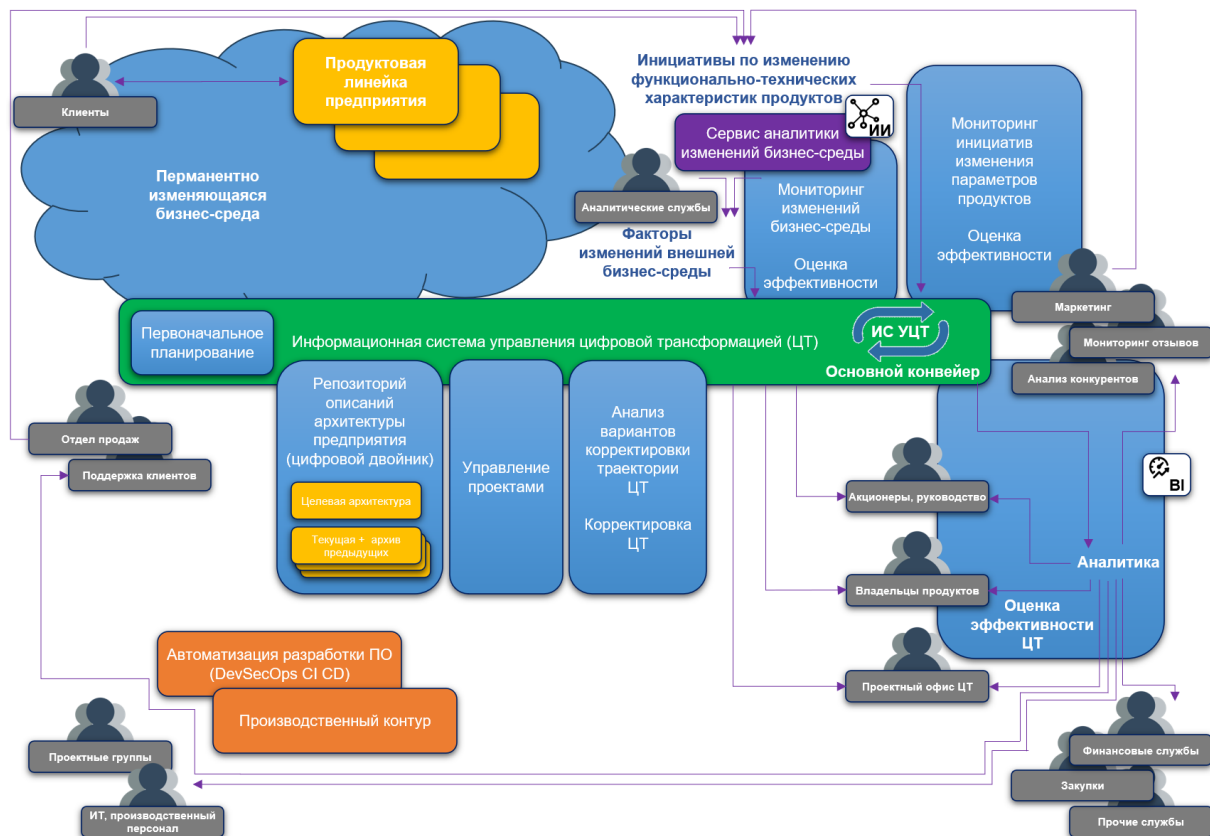


Рис. 2. Функциональная архитектура ИС УЦТ (разработано автором)
Functional architecture of the IS of DTM (developed by the author)

Крупноблочно ИС УЦТ состоит из следующих компонент: основного конвейера цифровой трансформации (ЦТ), модуля первоначального планирования, репозитория описаний архитектуры, управления проектами, модуля мониторинга изменений бизнес-среды, модуля мониторинга инициатив изменений параметров продуктов, модуля корректировки ЦТ, модуля аналитики.

Модуль «Основной конвейер» в информационной системе УЦТ играет ключевую роль в реализации сквозного процесса управления цифровой трансформацией предприятия. Его функциональность проявляется с первоначального этапа планирования цифровой трансформации и простирается через все этапы ее реализации, включая корректировки ее траектории выполнения и заканчивается оценкой эффективности достигнутых результатов (как промежуточных, так и финальных). Этот модуль также отвечает за обмен данными между различными компонентами информационной системы УЦТ, обеспечивая целостность и связь между различными этапами и аспектами управления цифровой трансформацией. Путем обмена информацией между компонентами системы данный модуль обеспечивает согласованность и эффективность процесса управления цифровой трансформацией, что позволяет предприятию оперативно реагировать на изменения и достигать поставленных целей в области цифровизации и развития бизнеса.

Модуль первоначального планирования в информационной системе УЦТ предназначен для ввода, учета и хранения данных, связанных с первоначальным этапом планирования цифровой трансформации предприятия. Этот модуль обеспечивает возможность структурированного ввода информации о целях, стратегии, задачах, ресурсах, сроках и других важных аспектах планирования цифровой трансформации. В рамках модуля первоначального планирования могут быть определены ключевые этапы и шаги, необходимые для успешной реализации цифровой трансформации (первая редакция, изменяющаяся впоследствии при реализации трансформации по мере реакции на изменения внешней бизнес-среды и предпочтений пользовательской аудитории). Таким образом, модуль первоначального планирования играет важную роль в обеспечении структурированного подхода к начальному этапу управления цифровой трансформацией и является отправной точкой ее реализации.

Репозиторий описаний архитектуры является важной частью информационной системы управления цифровой трансформацией. Его основная цель — хранение и учет версий архитектур предприятия (цифровой двойник), включая следующие аспекты:

- ведение текущей целевой архитектуры — описание архитектуры предприятия, которая должна быть достигнута в результате цифровой трансформации, отражающей желаемое состояние предприятия после внедрения изменений в том виде, в котором она представляется на текущий

момент (целевая архитектура может изменяться по мере реализации цифровой трансформации, реагируя на изменения окружения предприятия);

- ведение текущей архитектуры — описание текущего состояния архитектуры предприятия с учетом реализованной части цифровой трансформации (сравнение текущей и целевой архитектур помогает понять разрывы и необходимые шаги для достижения желаемого состояния — траектории реализации оставшейся части цифровой трансформации);

- ведение истории изменений (репозиторий также содержит информацию обо всех изменениях, которые произошли в архитектуре предприятия со временем. Это позволяет отслеживать эволюцию архитектуры и понимать, какие решения привели к текущему состоянию);

- варианты корректировок траектории (репозиторий может включать в себя различные варианты корректировок траектории реализации цифровой трансформации. Это позволяет анализировать варианты и выбирать оптимальные решения для достижения поставленных целей).

Модуль «управление проектами» в рамках информационной системы управления цифровой трансформацией предназначен для цифровизации детального оперативного управления проектами, которые входят в план проектов предприятия. Он также учитывает укрупненные стадии и реперные точки, определенные в модуле «основной конвейер».

Цифровая трансформация как инструмент стратегического управления предприятием в современных условиях должна оперативно учитывать перманентные изменения окружающей бизнес-среды, оценивать их влияние на бизнес компании, ее конкурентоспособность, своевременно корректировать траекторию выполнения проектов цифровой трансформации. Для коммерческой компании ее эффективность и конкурентоспособность обеспечиваются эффективностью и конкурентоспособностью ее продуктовой линейки. Соответственно, эффективность предприятия в целом, его конкурентоспособность, эффективность цифровой трансформации складываются из эффективности отдельных продуктов. Исходя из этого, влияние изменений бизнес-среды на эффективность и конкурентоспособность целесообразно измерять в виде оценки эффективности каждого отдельного продукта или предприятия в целом. Такое влияние можно учитывать как соответствующее приращение параметров моделей расчета экономической эффективности и модели расчета нефинансовых показателей эффективности. Для каждого параметра моделей совокупное влияние факторов изменчивости бизнес-среды можно учитывать как поправочный коэффициент к приращению соответствующего параметра, отражающий вероятность события (приращения параметра). Сам коэффициент рассчитывается с учетом адаптированного к предметной области математического аппарата построения деревьев причин (деревьев отказов, неисправностей) [49—52].

Модуль мониторинга инициатив изменений параметра продуктов компании должен работать аналогичным образом с модулем мониторинга изменений бизнес-среды с той разницей, что в качестве исходных факторов изменений берутся не факторы изменений бизнес-среды, а наиболее весомые или трудоемкие, дорогие в реализации инициативы по изменению функционально-технических параметров продуктов компании.

Модуль корректировки цифровой трансформации является одним из ключевых компонент ИС УЦТ. Он предназначен для осуществления корректировок траектории реализации цифровой трансформации предприятия на основе данных мониторинга и расчетов эффективности различных альтернативных траекторий. Модуль должен проводить расчеты и анализ различных альтернативных траекторий реализации цифровой трансформации. Это позволяет оценить потенциальные выгоды, риски и последствия для предприятия. На основе анализа данных и расчетов эффективности модуль должен поддерживать процесс принятия решений о необходимости и характере корректировок в траектории цифровой трансформации. Модуль должен предусматривать возможность документирования всех корректировок в траектории цифровой трансформации, включая описание изменений, причины и последствия. После принятия решения о корректировке модуль должен обеспечить загрузку изменений в основной конвейер информационной системы УЦТ, чтобы обеспечить их реализацию и согласованность с общим планом цифровой трансформации. Таким образом, модуль корректировки цифровой трансформации играет важную роль в обеспечении гибкости и адаптивности процесса цифровой трансформации предприятия, позволяя эффективно реагировать на изменяющиеся условия и цели бизнеса.

Модуль аналитики ИС УЦТ представляет собой классическую BI-систему, интегрированную с другими модулями ИС УЦТ.

Заключение

Современные предприятия вынуждены работать в условиях перманентно изменяющейся бизнес-среды, обусловленной накоплением потенциала информационных технологий, которые по

закону диалектики перехода количественных изменений в качественные изменяют не только технологические возможности самого предприятия (новый технологический уклад), но и поведенческие паттерны клиентской среды, для которой стали доступны мощности передовых технологий в виде сервисов и компонент, не требующих от пользователя специальных навыков. Это, в свою очередь, меняет не только производственный контур и возможности по выпуску новых продуктов, но и подходы к их реализации и развитию. Наблюдается ускорение жизненного цикла продуктов и обострение конкуренции. В совокупности данные факторы подстегивают изменение общей экономической ситуации, развивают мировой экономический кризис.

В этих условиях старые, традиционные методики управления цифровой трансформацией теряют свою актуальность, а сама цифровая трансформация, в свою очередь, приобретает все большее значение для конкурентоспособности предприятия.

Кроме того, актуализируется задача построения единого цикла управления цифровой трансформацией современной коммерческой компании, учитывающей реалии ее работы, мониторингающей ее бизнес-окружение и оперативно реагирующей (с прогностикой вариантов развития событий) на изменения бизнес-среды и предпочтений пользовательской аудитории.

В статье также предложены границы применения новых подходов автоматизации управления цифровой трансформацией, определена функциональная архитектура единой системы управления, ее компоненты и их основные задачи. Научная новизна работы состоит в разработке архитектуры компонент единой системы, позволяющей применить новые принципы управления цифровой трансформацией. При этом предложенные подходы позволяют коммерческому предприятию оперативно получать оценку влияния внешней бизнес-среды, учитывать влияние инициатив изменений функционально-технических характеристик продуктовой линейки и с учетом этих влияний оценить (прогнозировать) эффективность продуктовой линейки и коммерческого предприятия в целом, а также оперативно корректировать развитие продуктовой линейки и прогнозировать оценку эффективности таких действий.

Список источников

1. *European Commission*. Digital transformation in transport, construction, energy, government and public administration. URL: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-219> (дата обращения: 10.04.2023).
2. Прохоров А., Коник Л. Цифровая трансформация. Анализ, тренды, мировой опыт. 2-е изд., испр. и доп. М.: КомНьюс Групп, 2019. 368 с.
3. Степанов Д. Ю. Цифровизация и корпоративные информационные системы // Корпоративные информационные системы. 2021. № 4 (16). URL: <https://corpinfosys.ru/archive/2021/issue-16/121-2021-16-digitalizationerp> (дата обращения: 06.06.2023).
4. *How big old companies navigate digital transformation* / I. Sebastian, M. Mocker, J. Ross, K. Moloney, C. Beath, N. Fonstad // MIS Quarterly Executive. 2017. № 3. С. 197—213.
5. *ITU*. Accelerating digital transformation: good practices for developing, driving and accelerating ict centric innovation ecosystems in Europe. URL: <https://www.itu.int/myitu/-/media/Publications/2018-Publications/BDT-2018/Accelerating-Digital-Transformation.pdf> (дата обращения: 24.03.2021).

6. *OECD*. Measuring the digital transformation: A roadmap for the future. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/9789264311992-en/> (дата обращения: 19.03.2021).
7. *SAP*. Что такое цифровая трансформация? URL: <https://www.sap.com/cis/insights/what-is-digital-transformation.html> (дата обращения: 12.04.2023).
8. *Исаев Р.* От процессного управления к цифровой трансформации и ИТ-процессам. Версия 2.0. URL: https://www.businessstudio.ru/articles/article/ot_protsechnogo_upravleniya_k_tsifrovoy_transformacii_isaev/ (дата обращения: 12.04.2023).
9. *Digital business strategy: toward a next generation of insights* / A. Bharadwaj, O. Sawy, R. Pavlou, N. Venkatraman // *MIS Quarterly*. 2013. № 2. С. 471—482. DOI: 10.25300/MISQ/2013/37:2.3
10. *Стратегия цифровой трансформации: написать, чтобы выполнить* / под ред. Е. Г. Потаповой, П. М. Потеева, М. С. Шклярук. М. : РАНХиГС, 2021. 184 с.
11. *World Bank Group*. Конкуренция в цифровую эпоху: стратегические вызовы для Российской Федерации. URL: <https://openknowl-edge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/30584/AUS0000158-RU> (дата обращения: 24.03.2021).
12. *Кочетков Е. П., Забавина А. А., Гафаров М. Г.* Цифровая трансформация компаний как инструмент антикризисного управления: эмпирическая оценка влияния на эффективность // *Стратегические решения и риск-менеджмент*. 2021. Т. 12, № 1. С. 68—81. DOI: 10.17747/2618-947X-2021-1-68-81
13. *Генкин А., Михеев А.* Блокчейн. Как это работает и что ждет нас завтра. М. : Альпина-Паблишер, 2018. 592 с.
14. *Минов А., Кирюшин С., Борисов Е.* Цифровизация и цифровая трансформация. URL: https://4cio.ru/content/_os.pdf (дата обращения: 11.04.2023).
15. *Тапскотт А., Тапскотт Д.* Технология блокчейн — то, что движет финансовой революцией сегодня. М. : Эксмо, 2017. 448 с.
16. *Каплан Р., Нортон Д.* Стратегическое единство. Создание синергии организации с помощью сбалансированной системы показателей. М. : Вильямс, 2006. 384 с.
17. *Портер М., Хампелманн Дж.* Революция в производстве. *Harvard Business Review*. Россия. М., 2018. С. 3—16.
18. *Андерсон Дж. У.* Лучшие практики внедрения SAP. М. : Лори, 2014. 640 с.
19. *Моборн Р., Чан К.* Переход к голубому океану. М. : Манн, Иванов и Фербер, 2018. 336 с.
20. *Кулапов М. Н., Варфоломеев В. П., Карасев П. А.* Технологические аспекты теории управления инновационными процессами: системный анализ и подходы к моделированию // *Дружковский вестник*. 2018. № 3 (23). С. 82—100.
21. *Никулин Л. Ф., Деменко О. Г.* «Четвертая парадигма» и менеджмент // *Научно-аналитический журнал «Наука и практика Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова»*. 2018. № 1 (29). С. 48—63.
22. *Денисов И. В., Потапов Р. А.* Становление и развитие менеджера // *Научно-аналитический журнал «Наука и практика Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова»*. 2017. № 2 (26). С. 28—33.
23. *Келли К.* Неизбежное. 12 технологических трендов, которые определяют наше будущее. М. : Манн, Иванов и Фербер, 2017. 352 с.
24. *Лелу Л.* Блокчейн от А до Я. Все о технологии десятилетия. М. : Эксмо, 2018. 154 с.
25. *Хардион С.* Internet definition history. URL: <http://www.hpssociety.info/news/internet-definition-history.html>. (дата обращения: 08.03.2023).
26. *Вайл П., Ворнер С.* Цифровая трансформация бизнеса. Изменение бизнес-модели для организации нового поколения / пер. с англ. М. : Альпина Паблишер, 2019. URL: <https://hse.alpinadigital.ru/book/18612#login> (дата обращения: 06.06.2023).
27. *Гарифуллин Б. М., Зябриков В. В.* Цифровая трансформация бизнеса: модели и алгоритмы // *Креативная экономика*. 2018. № 9. С. 1345—1358.
28. *Орловский В., Коровкин В.* От носорога к единорогу. Как управлять корпорациями в эпоху цифровой трансформации. М. : Эксмо, 2020. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-kompaniy-kak-instrument-antikrizisnogo-upravleniya-empiricheskaya-otsenka-vliyaniya-na-effektivnost/viewer> (дата обращения: 06.06.2023).
29. *Денисенко В. Ю.* Мониторинг эффектов цифровых продуктов в условиях цифровой трансформации промышленных предприятий // *Креативная экономика*. 2021. Т. 15, № 5. С. 1715—1724. DOI: 10.18334/ce.15.5.11
30. *Уринцов А. И.* Некоторые актуальные вопросы совершенствования системы управления субъектом экономики // *Актуальные вопросы управления деятельностью различных отраслей : материалы научно-практической конференции*. 2006. С. 7—10.
31. *Уринцов А. И., Староверова О. В.* Инструментальные средства адаптации хозяйствующих субъектов к цифровой экономике. М. : РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2019. С. 164.
32. *Днепровская Н.* Формирование инновационной среды цифровой экономики : дис. ... д-ра экон. наук. М., 2020.
33. *Ценжарик М. К., Крылова Ю. В., Стещенко В. И.* Цифровая трансформация компаний: стратегический анализ, факторы влияния и модели // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*. 2020. Т. 36, вып. 3. С. 390—420.
34. *Зеленков М. Ю.* Критерии и методы оценки эффективности цифровизации управления транспортно-логистическими системами // *Тренды и управление*. 2019. № 2. С. 76—90.
35. *Уколов В. Ф., Афанасьев В. Я., Черкасов В. В.* Ключевые эффекты цифровизации и возможные потери // *Вестник университета*. 2019. № 8. С. 55—58.
36. *McKinsey & Company*. How COVID-19 Has Pushed companies over the technology tipping point — and Transformed Business Forever. URL: <https://www.mckinsey.com/NotFound.aspx?item=%2fcapabilities%2fstrategy-and-corporate-finance%2four-insights%2fhow-covid-19-has-pushed-companies-over-the-technology-tipping-point-and-transformed-business-forever&user=extranet%5cAnonymous&site=website> (дата обращения: 11.03.2023).
37. *ITU*. Digital transformation and the role of enterprise architecture. URL: https://www.itu.int/pub/D-STR-DIG_TRANSF-2019 (дата обращения: 10.04.2023).
38. *Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты* : докл. к XXII Апрельской Междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества / Г. И. Абдрахманова, К. Б. Быховский, Н. Н. Веселитская, К. О. Вишневецкий, Л. М. Гохберг, П. Б. Рудник и др. М. : Высшая школа экономики, 2021. 239 с.
39. *Кафиятуллина Ю. Н., Курочкин Д. А., Сердечный Д. В.* Принципы цифровой трансформации бизнеса в современных условиях. Ч. 1 // *Вестник университета*. 2022. № 6. С. 74—82.

40. Куренков А. Л. Цифровизация стратегического планирования на предприятиях корпоративного сектора экономики России в условиях permanently изменяющейся бизнес-среды. М. : РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2023. 112 с.
41. Кокуйцева Т. В., Овчинникова О. П. Методические подходы к оценке эффективности цифровой трансформации предприятий высокотехнологичных отраслей промышленности // Креативная экономика. 2021. Т. 15, № 6. С. 2413—2430.
42. *ScrumTrek*. Исследования Agile в России — результаты 2022 года. 2022. URL: https://agilesurvey.ru/report22?utm_campaign=agilesurvey_report22 (дата обращения: 19.04.2023).
43. Куренков А. Л. Мониторинг выполнения цифровой трансформации предприятий коммерческого сектора экономики в условиях permanently изменяющейся бизнес-среды // Инновации и инвестиции. 2023. № 11. С. 538—541.
44. Куренков А. Л. Оценка эффективности цифровой трансформации предприятий коммерческого сектора экономики: современные реалии и особенности // Инновации и инвестиции. 2023. № 9. С. 134—137.
45. Куренков А. Л. Предпосылки к созданию и основные подходы методологии управления цифровой трансформацией коммерческих предприятий // Молодежь XXI века: образование, наука, инновации : материалы X Междунар. конф. аспирантов и молодых ученых, Витебск, 8 декабря 2023 г. / Витебский государственный университет ; редкол.: Е. Я. Аршанский (гл. ред.) [и др.]. Витебск : ВГУ им. П. М. Машерова, 2023. 290 с.
46. Куренков А. Л. Продуктовый подход в планировании и управлении цифровой трансформацией предприятий коммерческого сектора экономики в условиях permanently изменяющейся бизнес-среды // Инновации и инвестиции. 2023. № 10. С. 152—155.
47. Куренков А. Л. Учет влияния изменений характеристик продукта на эффективность цифровой трансформации предприятий коммерческого сектора экономики в условиях permanently изменяющейся бизнес-среды // Инновации и инвестиции. 2023. № 12. С. 349—351.
48. Куренков А. Л. Предпосылки и направления развития информационных систем планирования и управления цифровой трансформацией предприятий коммерческого сектора экономики // Инновации и инвестиции. 2023. № 8. С. 129—132.
49. Осипова Н. А. Методы построения дерева событий и дерева отказов. URL: <https://ppt-online.org/48768> (дата обращения: 15.09.2023).
50. ГОСТ Р 27.302-2009. Анализ дерева неисправностей. URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293814/4293814089.htm> (дата обращения: 15.09.2023).
51. *ITExpert*. Дерево отказов как метод структурного анализа FTA. Примеры внедрения. URL: <https://www.itexpert.ru/rus/biblio/detail.php?ID=16266> (дата обращения: 15.09.2023).
52. *FMEA*. Анализ видов и последствий потенциальных отказов. Ссылочное руководство : пер. с англ. Н. Новгород : Приоритет, 2012. 282 с.

References

1. European Commission. *Digital transformation in transport, construction, energy, gov-ernment and public administration*. Available at: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-219> (accessed: 10.04.2023).
2. Prokhorov A., Konik L. *Tsifrovaya transformatsiya. Analiz, trendy, mirovoy opyt* [Digital Transformation. Analysis, Trends, Global Experience], ed. 2. Moscow, KomN'yus Grup, 2019, 368 p.
3. Stepanov D.Yu. *Tsifrovizatsiya i korporativnye informatsionnye sistemy, Korporativnye informatsionnye sistemy* [Digitalisation and Corporate Information Systems], 2021, no. 4 (16). Available at: <https://corpinfosys.ru/archive/2021/issue-16/121-2021-16-digitalizationerp> (accessed: 06.06.2023).
4. Sebastian I., Mocker M., Ross J., Moloney K., Beath C., Fonstad N. How big old companies navigate digital transformation, *MIS Quarterly Executive*, 2017, no. 3, pp. 197–213.
5. ITU. *Accelerating digital transformation: good practices for developing, driving and accelerating ict centric innovation ecosystems in Europe*. Available at: <https://www.itu.int/myitu/-/media/Publications/2018-Publications/BDT-2018/Accelerating-Digital-Transformation.pdf> (accessed: 24.03.2021).
6. OECD. *Measuring the digital transformation: A roadmap for the future*. Available at: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/9789264311992-en/> (accessed: 19.03.2021).
7. SAP. *Chto takoe tsifrovaya transformatsiya?* [SAP. What Is Digital transformation?]. Available at: <https://www.sap.com/cis/insights/what-is-digital-transformation.html> (accessed: 12.04.2023).
8. Isaev R. *Ot protsessnogo upravleniya k tsifrovoy transformatsii i IT-protssam*. Versiya 2.0. [From Process Management to Digital Transformation and IT Processes. Version 2.0]. Available at: https://www.businessstudio.ru/articles/article/ot_protssnogo_upravleniya_k_tsifrovoy_transformatsii_isaev/ (accessed: 12.04.2023).
9. Bharadwaj A., Sawy O., Pavlou R., Venkatraman N. Digital business strategy: toward a next generation of insights, *MIS Quarterly*, 2013, no. 2, pp. 471–482. DOI: 10.25300/MISQ/2013/37:2.3
10. Potapova E.G., Poteev P.M., Shklyaruk M.S. (eds.). *Strategiya tsifrovoy transformatsii: napisat', chtoby vypolnit'* [Digital Transformation Strategy: Write to Execute]. Moscow, RANKhiGS, 2021, 184 p.
11. World Bank Group. *Konkurentsia v tsifrovuyu epokhu: strategicheskie vyzovy dlya Rossiyskoy Federatsii* [Competition in the Digital Age: Strategic Challenges for the Russian Federation]. Available at: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/30584/AUS0000158-RU> (accessed: 24.03.2021).
12. Kochetkov E.P., Zabavina A.A., Gafarov M.G. *Tsifrovaya transformatsiya kompaniy kak instrument antikrizisnogo upravleniya: empiricheskaya otsenka vliyaniya na effektivnost'* [Digital Transformation of Companies as a Tool of Crisis Management: An Empirical Research of the Impact on Efficiency], *Strategicheskie resheniya i risk-menedzhment* [Strategic Decisions and Risk Management], 2021, vol. 12, no. 1, pp. 68–81. DOI: 10.17747/2618-947X-2021-1-68-81
13. Genkin A., Mikhhev A. *Blokcheyn. Kak eto rabotaet i chto zhdet nas zavtra* [Blockchain. How it works and what awaits us tomorrow]. Moscow, Al'pina Publisher, 2018, 592 p.
14. Minov A., Kiryushin S., Borisov E. *Tsifrovizatsiya i tsifrovaya transformatsiya* [Digitalisation and Digital Transformation]. Available at: https://4cio.ru/content/_os.pdf (accessed: 11.04.2023).
15. Tapskott A., Tapskott D. *Tekhnologiya blokcheyn — to, chto dvizhet finansovoy revolyutsiei segodnya* [Blockchain Technology Is What Is Driving the Financial Revolution Today]. Moscow, Eksmo, 2017, 448 p.

16. Kaplan R., Norton D. *Strategicheskoe edinstvo. Sozdanie sinergii organizatsii s pomoshch'yu sbalansirovannoy sistemy pokazateley* [Strategic Cohesion. Creating Organisational Synergy Through a Balanced Scorecard]. Moscow, Vil'yams, 2006, 384 p.
17. Porter M., Khappelman Dzh. *Revolutsiya v proizvodstve* [A Revolution in Manufacturing]. Harvard Business Review. Rossiya. Moscow, 2018, pp. 3–16.
18. Anderson Dzh.U. *Luchshie praktiki vnedreniya SAP* [Best Practices of SAP Implementation]. Moscow : Lori, 2014, 640 p.
19. Moborn R., Chan K. *Perekhod k golubomu okeanu* [Transition to the Blue Ocean], Moscow : Mann, Ivanov i Ferber, 2018, 336 p.
20. Kulapov M.N., Varfolomeev V.P., Karasev P.A. Tekhnologicheskie aspekty teorii upravleniya innovatsionnymi protsessami: sistemnyy analiz i podkhody k modelirovaniyu [Technological Aspects of the Theory of Innovation Process Management: System Analysis and Modelling Approaches], *Drukerovskiy vestnik* [The Drucker Bulletin], 2018, no. 3 (23), pp. 82–100.
21. Nikulin L.F., Demenko O.G. Chetvertaya paradigma i menedzhment [The Fourth Paradigm and Management], *Nauchno-analiticheskiy zhurnal «Nauka i praktika Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta im. G.V. Plekhanova»* [Scientific and analytical journal “Science and Practice” of Plekhanov University], 2018, no. 1 (29), pp. 48–63.
22. Denisov I.V., Potapov R.A. Stanovlenie i razvitiye menedzhera [Formation and growth of a manager, *Nauchno-analiticheskiy zhurnal «Nauka i praktika Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta im. G.V. Plekhanova»* [Scientific and analytical journal “Science and Practice” of Plekhanov University], 2017, no. 2 (26), pp. 28–33.
23. Kelli K. Neizbezhnoe. 12 tekhnologicheskikh trendov, kotorye opredelyayut nashe budushchee [The Inevitable. 12 Technology Trends That Define Our Future]. Moscow, Mann, Ivanov i Ferber, 2017, 352 p.
24. Lelu L. *Blokcheyn ot A do Ya. Vse o tekhnologii desyatiletia* [Blockchain From A to Z. All About the Technology of the Decade]. Moscow, Eksmo, 2018, 154 p.
25. Khardidi S. *Internet definition history*. Available at: <http://www.hpssociety.info/news/internet-definition-history.html>. (accessed: 08.03.2023).
26. Vayl P., Vornor S. *Tsifrovaya transformatsiya biznesa. Izmenenie biznes-modeli dlya organizatsii novogo pokoleniya* [Digital Business Transformation. Changing the Business Model for a New Generation Organisation. Moscow, Al'pina Publisher, 2019. Available at: <https://hse.alpinadigital.ru/book/18612#login> (accessed: 06.06.2023). Per. s angl.
27. Garifullin B.M., Zyabrikov V.V. Tsifrovaya transformatsiya biznesa: modeli i algoritmy [Digital Transformation of Business: Models and Algorithms], *Kreativnaya ekonomika* [Creative Economy], 2018, no. 9, pp. 1345–1358.
28. Orlovskiy V., Korovkin V. *Ot nosoroga k edinorogu. Kak upravlyat' korporatsiyami v epokhu tsifrovoy transformatsii* [From Rhino to Unicorn. How to Manage Corporations in the Era of Digital Transformation]. Moscow, Eksmo, 2020. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-kompaniy-kak-instrument-antikrizisnogo-upravleniya-empiricheskaya-otsenka-vliyaniya-na-effektivnost/viewer> (accessed: 06.06.2023).
29. Denisenko V.Yu. Monitoring effektivov tsifrovyykh produktov v usloviyakh tsifrovoy transformatsii promyshlennyykh predpriyatiy [Monitoring the Effects of Digital Products Amidst Digital Transformation of Industrial Enterprises], *Kreativnaya ekonomika* [Creative Economy], 2021, vol. 15, no. 5, pp 1715–1724. DOI: 10.18334/ce.15.5.11
30. Urintsov A.I. Nekotorye aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya sistemy upravleniya sub"ektom ekonomiki [Some Topical Issues of Improving the Management System of an Economic Actor], *Aktual'nye voprosy upravleniya deyatel'nost'yu razlichnykh otrasley : materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Topical Issues of Management of Activity of Various Fields : Materials of the Scientific-Practical Conference], 2006, pp. 7–10.
31. Urintsov A.I., Staroverova O.V. *Instrumental'nye sredstva adaptatsii khozyay-stvuyushchikh sub"ektov k tsifrovoy ekonomike* [Instrumental Means Of Adaptation Of Economic Actors To The Digital Economy]. Moscow, REU im. G.V. Plekhanova, 2019, p. 164.
32. Dneprovskaya N. *Formirovanie innovatsionnoy sredy tsifrovoy ekonomiki* [Formation of the Innovative Environment of the Digital Economy]: dr. ekon. sci. diss. Moscow, 2020.
33. Tsenzharik M.K., Krylova Yu.V., Steshenko V.I. Tsifrovaya transformatsiya kompaniy: strategicheskii analiz, faktory vliyaniya i modeli [Digital Transformation in Companies: Strategic Analysis, Drivers and Models], *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika* [St. Petersburg University Journal of Economic Studies], 2020, vol. 36, issue 3, pp. 390–420.
34. Zelenkov M.Yu. Kriterii i metody otsenki effektivnosti tsifrovizatsii upravleniya transportno-logisticheskimi sistemami [Criteria and Methods for Assessing Efficiency of Digitalization of Management of Transport and Logistics Systems], *Trendy i upravlenie* [Trends and Management], 2019, no. 2, pp. 76–90.
35. Ukolov V.F., Afanas'ev V.Ya., Cherkasov V.V. Klyuchevye efekty tsifrovizatsii i vozmozhnye poteri [Key Digitalization Effects and Possible Losses], *Vestnik universiteta* [University Bulletin], 2019, no. 8, pp. 55–58.
36. McKinsey&Company. *How COVID-19 Has Pushed companies over the technology tipping point — and Transformed Business Forever*. Available at: <https://www.mckinsey.com/NotFound.aspx?item=%2fcapabilities%2fstrategy-and-corporate-finance%2four-insights%2fhow-covid-19-has-pushed-companies-over-the-technology-tipping-point-and-transformed-business-forever&user=extranet%5cAnonymous&site=website> (accessed: 11.03.2023).
37. ITU. *Digital transformation and the role of enterprise architecture*. Available at: https://www.itu.int/pub/D-STR-DIG_TRANSF-2019 (accessed: 10.04.2023).
38. Abdrakhmanova G.I., Bykhovskiy K.B., Veselitskaya N.N., Vishnevskiy K.O., Gokhberg L.M., Rudnik P.B. i dr. *Tsifrovaya transformatsiya otrasley: startovye usloviya i priority : dokl. k XXII Aprel'skoy Mezhdunar. nauch. konf. po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva* [Digital Transformation of Industries: Starting Conditions and Priorities : Report to the XXII April International Scientific Conference on the Problems of Development of Economy and Society]. Moscow, Vysshay shkola ekonomiki, 2021, 239 p.
39. Kafiyatullina Yu.N., Kurochkin D.A., Serdechnyy D.V. Printsipy tsifrovoy transformatsii biznesa v sovremennykh usloviyakh, part. 1 [Digital Business Transformation in Current Conditions. Part I]. *Vestnik universiteta* [University Bulletin], 2022, № 6, pp. 74–82.

40. Kurenkov A.L. *Tsifrovizatsiya strategicheskogo planirovaniya na predpriyatiyakh korporativnogo sektora ekonomiki Rossii v usloviyakh permanentno izmenyayushcheyasya biznes-sredy* [Digitalisation of Strategic Planning at Enterprises of the Corporate Sector of the Russian Economy in a Permanently Changing Business Environment]. Moscow, REU im. G.V. Plekhanova, 2023, 112 p.
41. Kokuytseva T.V., Ovchinnikova O.P. Metodicheskie podkhody k otsenke effektivnosti tsifrovoy transformatsii predpriyatiy vysokotekhnologichnykh otrasley promyshlennosti [Methodological Approaches to Performance Evaluation of Enterprises Digital Transformation in High-Tech Industries], *Kreativnaya ekonomika* [Creative Economy], 2021, vol. 15, no. 6, pp. 2413–2430.
42. *ScrumTrek. Issledovaniya Agile v Rossii — rezul'taty 2022 goda* [Agile Research in Russia — results of 2022]. Available at: https://agilesurvey.ru/report22?utm_campaign=agilesurvey_report22 (accessed: 19.04.2023).
43. Kurenkov A.L. Monitoring vypolneniya tsifrovoy transformatsii predpriyatiy kommercheskogo sektora ekonomiki v usloviyakh permanentno izmenyayushcheyasya biznes-sredy [Monitoring the Implementation of Digital Transformation of Enterprises in the Commercial Sector of the Economy in the Conditions Constantly Changing Business Environment], *Innovatsii i investitsii* [Innovation & Investment], 2023, no. 11, pp. 538–541.
44. Kurenkov A.L. Otsenka effektivnosti tsifrovoy transformatsii predpriyatiy kommercheskogo sektora ekonomiki: sovremennye realii i osobennosti [Assessing the Effectiveness of Digital Transformation of Enterprises in the Commercial Sector of the Economy: Modern Realities and Features], *Innovatsii i investitsii* [Innovation & Investment], 2023, no. 9, pp. 134–137.
45. Kurenkov A.L. Predposylki k sozdaniyu i osnovnye podkhody metodologii upravleniya tsifrovoy transformatsiey kommercheskikh predpriyatiy [Prerequisites for the Creation and Main Approaches of the Methodology for Managing the Digital Transformation of Commercial Enterprises], *Molodezh' XXI veka: obrazovanie, nauka, innovatsii : materialy X Mezhdunar. konf. aspirantov i molodykh uchennykh, Vitebsk, 8 dekember 2023 g.* [Youth of the XXI Century: Education, Science, Innovations : Materials of the Xth International Conference of Postgraduates and Young Scientists]. Vitebsk, Vitebskiy gosudarstvennyy universitet im. P.M. Masherova, 2023, 290 p.
46. Kurenkov A.L. Produktovyy podkhod v planirovanii i upravlenii tsifrovoy transformatsiey predpriyatiy kommercheskogo sektora ekonomiki v usloviyakh permanentno izmenyayushcheyasya biznes-sredy [Product Approach to Planning and Managing of Digital Transformation in Commercial Economy Sector], *Innovatsii i investitsii* [Innovation & Investment], 2023, no. 10, pp. 152–155.
47. Kurenkov A. L. Uchet vliyaniya izmeneniy kharakteristik produkta na effektivnost' tsifrovoy transformatsii predpriyatiy kommercheskogo sektora ekonomiki v usloviyakh permanentno izmenyayushcheyasya biznes-sredy [Impact of Product Characteristics Changes on the Effectiveness of Digital Transformation in Commercial Economy Sector], *Innovatsii i investitsii* [Innovation & Investment], 2023, no.2, pp. 349–351.
48. Kurenkov A.L. Predposylki i napravleniya razvitiya informatsionnykh sistem planirovaniya i upravleniya tsifrovoy transformatsiey predpriyatiy kommercheskogo sektora ekonomiki [Digital Transformation Managing Information Systems Trends in Commercial Economy Sector], *Innovatsii i investitsii* [Innovation & Investment], 2023, no. 8, pp. 129–132.
49. Osipova N.A. *Metody postroyeniya dereva sobytiy i dereva otkazov* [Methods of Building an Event Tree and a Failure Tree]. Available at: <https://ppt-online.org/48768> (accessed: 15.09.2023).
50. GOST R 27.302-2009. *Analiz dereva neispravnostey* [Fault tree analysis]. Available at: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293814/4293814089.htm> (accessed: 15.09.2023).
51. *ITExpert. Derevo otkazov kak metod strukturnogo analiza FTA. Primery vnedreniya* [Failure tree as a method of structural analysis of FTA. Examples of implementation]. Available at: <https://www.itexpert.ru/rus/biblio/detail.php?ID=16266> (accessed: 15.09.2023).
52. FMEA. *Analiz vidov i posledstviy potentsial'nykh otkazov* [FMEA. Analysis of the types and consequences of potential failures. Reference Manual]. *Sylochnoe rukovodstvo*. Novgorod, Prioritet, 2012, 282 p. Per. s angl.

Информация об авторе

Куренков Александр Львович — кандидат технических наук, доцент базовой кафедры цифровой экономики института развития информационного общества, Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова, Москва, Российская Федерация. E-mail: kurenkov.al@rea.ru

Information about the author

Aleksandr L. Kurenkov — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Basic Department of Digital Economy of the Institute for the Development of the Information Society, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russian Federation. E-mail: kurenkov.al@rea.ru

Статья поступила в редакцию 06.05.2024; одобрена после рецензирования 07.06.2024; принята к публикации 31.08.2024.

The article was submitted 06.05.2024; approved after reviewing 07.06.2024; accepted for publication 31.08.2024.