

Разработка инструментов поддержки системы управления проектами цифровой трансформации предприятия на основе больших данных

© 2024

*Искосков Максим Олегович*¹, доктор экономических наук,
директор Института финансов, экономики и управления
Митрофанова Яна Сергеевна^{*2}, кандидат экономических наук,
доцент Института финансов, экономики и управления

Тольяттинский государственный университет, Тольятти (Россия)

*E-mail: ya.mitrofanova@tltu.ru

¹ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4624-5321>

²ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4593-4152>

Поступила в редакцию 26.12.2023

Принята к публикации 28.02.2024

Аннотация: В условиях развития цифровой экономики и перехода к экономике данных необходима итеративная проработка стратегии цифровой трансформации предприятия на постоянной основе, а также оптимизация портфеля цифровых проектов для достижения стратегических целей бизнеса и получения нового качества и ценности бизнес-модели и бизнес-процессов за счет преимуществ цифровизации. В исследовании определены направления формирования модели системы управления, соответствующие современным трендам цифровизации и интеллектуализации предприятия на основе подходов, инструментов и стандартов проектного менеджмента. Проведенное теоретическое исследование позволило разработать комплекс инструментов, который включает концептуальную модель системы управления проектами цифровой трансформации, методiku оценки эффективности аналитической подсистемы управления проектами цифровой трансформации на основе больших данных и обобщенную модель формирования стратегии управления проектами цифровой трансформации предприятия. Предложенная авторская методика оценки эффективности аналитической подсистемы управления проектами цифровой трансформации на основе больших данных может быть использована в качестве одного из инструментов оценки цифровой зрелости предприятия и уровня использования инструментов больших данных в управлении. Это позволит выделять проблемные зоны развития системы управления на основе больших данных, а также обоснованно формировать аналитическую инфраструктуру цифровой трансформации, соответствующую переходу к экономике данных. Разработанная концептуальная модель системы управления проектами цифровой трансформации направлена на формирование эффективного портфеля с учетом рисков, внешнего и внутреннего контекста предприятия и включает механизм выбора подхода (гибкого, классического, гибридного) к управлению проектами цифровой трансформации.

Ключевые слова: управление проектами; инструменты цифровой трансформации; цифровая трансформация; система управления проектами цифровой трансформации; управление цифровой трансформацией; портфель проектов; большие данные; технологии цифровой экономики; экономика данных; технологии Индустрии 4.0.

Для цитирования: Искосков М.О., Митрофанова Я.С. Разработка инструментов поддержки системы управления проектами цифровой трансформации предприятия на основе больших данных // Цифровая экономика и инновации. 2024. № 1. С. 19–27. DOI: 10.18323/3034-2074-2024-1-19-27.

ВВЕДЕНИЕ

Цифровая трансформация предприятий обеспечивает стратегический переход к новому качеству бизнес-моделей и проведение реинжиниринга бизнес-процессов на основе сквозных технологий национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (большие данные, интернет вещей, искусственный интеллект и др.). В настоящее время формируется новый национальный проект «Экономика данных»¹, который обеспечит поддержку развития проектов цифровой трансформации (ПЦТ) предприятий в условиях быстрого роста рынка больших данных, который, согласно исследованиям Ассоциации больших данных (АБД), начиная с 2015 года

ежегодно составляет 12 % и в 2024 году в соответствии с целевым сценарием Стратегии развития рынка больших данных составит 319 млрд руб.². По прогнозам экспертов АБД, дополнительный эффект от использования больших данных для отраслей экономики Российской Федерации в 2024 году составит 1,6 трлн руб. операционной прибыли. Президент Российской Федерации, выступая в марте 2023 года на съезде Российского союза промышленников и предпринимателей (РСПП), отметил, что «на качественно новый уровень должна выйти эффективность управления», «надо активно осваивать модели управления на основе больших данных»³, что подтверждает необходимость развития аналитической подсистемы управления ПЦТ на основе больших данных.

¹ В России появится новый нацпроект – «Экономика данных» // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. URL: https://digital.gov.ru/ru/events/45686/?utm_referrer=https%3a%2f%2fwww.google.com%2f.

² Стратегия развития рынка больших данных в РФ // Ассоциация больших данных. URL: <https://rubda.ru/wp-content/uploads/2023/07/strategiya-rynka-abd-2023.pdf>.

³ Пленарное заседание съезда РСПП // Президент России. URL: <http://kremlin.ru/events/president/transcripts/70688>.

Цифровая трансформация предприятия представляет собой процесс реинжиниринга внутренних бизнес-процессов с использованием преимуществ сквозных информационных технологий и переводит предприятие в новое качество. Нельзя не согласиться с мнением авторов [1; 2], что цифровая трансформация обеспечивает получение новых бизнес-моделей и стратегий. Ряд исследователей подтверждают предположение о том, что цифровая трансформация приводит предприятия к получению новых конкурентных преимуществ [3]. Авторы [4] утверждают, что повышается стоимость бизнеса в условиях изменения бизнес-модели предприятия. В [5] приходят к выводу, что технологии Индустрии 4.0 переводят производственные процессы на новый уровень и качество, обеспечивая интеллектуализацию производственных систем, полностью изменяя корпоративную цепочку создания ценности за счет преимуществ сквозных информационных технологий.

К ПЦТ предприятий относят проекты по роботизации, внедрению технологий искусственного интеллекта, интернета вещей, больших данных, блокчейна и других сквозных технологий. Проекты портфеля или программы цифровой трансформации охватывают все объекты предприятия: бизнес-процессы (в т. ч. сквозные), данные, интерфейсы, персонал и компетенции, а также систему управления, обеспечивая переход предприятия в состояние «умного» через прохождение всех этапов цифровой трансформации [6]. Результаты проектов по разработке цифровых продуктов, согласно [7], необходимо систематизировать в реестрах цифровых инструментов. Основываясь на исследовании [6], можно отметить, что в рамках процесса цифровой трансформации предприятие проходит три состояния цифровой зрелости: «начальная цифровизация», «цифровая управляемость», «цифровая трансформация».

По данным экспертов Высшей школы экономики, цифровая зрелость промышленности в 2021 году находилась на уровне 21 %⁴. Речь идет о полной цифровой трансформации, т. е. автоматизации основных и вспомогательных бизнес-процессов предприятий, использовании сквозных информационных технологий, в т. ч. технологий больших данных. Стоит также отметить, что в 2021 году только 6 % российских промышленных предприятий использовали технологии интернета вещей и больших данных в системе управления. Именно этот сегмент представляет собой наиболее быстро растущую область в сфере цифровой трансформации промышленности и по прогнозам достигнет 95 %⁵.

Однако для полной реализации имеющегося потенциала цифровизации необходимы не только цифровые инновации, но и изменения в организации производства и управления предприятиями. Поэтому успех цифровой трансформации предприятий в России будет зависеть от системности подхода к организационным изменениям. Следовательно, необходимо подобрать такой ин-

струментарий управления проектами (методы, подходы и др.) и выбрать информационные технологии поддержки и развития инфраструктуры трансформации, чтобы эффект был максимальным в соответствии с установленными ограничениями проектного менеджмента с учетом рисков среды высокой неопределенности.

Изменение и развитие моделей и подходов к управлению ПЦТ, а также развитие инструментов проектного менеджмента стали актуальны еще ранее в соответствии с требованиями идей перехода на технологии Индустрии 4.0, обозначенными К. Швабом и Н. Дэвисом в 2018 году. Авторы отметили необходимость использовать методы гибкого управления для получения более эффективных результатов по проектам цифровой трансформации предприятий, реализуемым на основе технологий Индустрии 4.0⁶. Однако в рамках стратегии необходимо использовать преимущества и других подходов проектного менеджмента, что требует проработки этих концептуальных вопросов [8]. Учитывая приоритет перехода всех секторов экономики на управление на основе использования больших данных, необходимо также проработать стратегию управления портфелем ПЦТ, чтобы ускорить процесс перехода на аналитическую инфраструктуру в рамках национальной экономики с поддержкой технологий больших данных [9; 10]. Вопросы эффективной организации системы управления ПЦТ связаны также с необходимостью развития их методологических инструментов [11; 12], так как скорость технологических изменений входит в восьмерку основных угроз, по данным опроса PMI «Pulse of the Profession 2021»⁷. При реализации ПЦТ необходимо понимать, что это постоянный процесс, обеспечивающий реализацию целого комплекса проектов (портфеля или программы) для достижения стратегических целей, направленного на изменение всей цифровой экосистемы предприятия.

Анализ существующих исследований показал, что раскрываются лишь отдельные аспекты цифровой трансформации предприятий: предлагаются разные инструменты поддержки процесса или отдельно описываются методы управления. Отсутствуют исследования, которые в комплексе системно раскрывали бы методологический и цифровой инструментарий обеспечения стратегической системы управления цифровой трансформации предприятия, включая методологические, аналитические, проектные, технологические подсистемы поддержки стратегического управления.

Цель исследования – разработка комплекса концептуальных и методологических инструментов, обеспечивающих системную поддержку процесса стратегического управления проектами цифровой трансформации в рамках портфеля на основе подходов проектного менеджмента и аналитической подсистемы, выстроенной на технологиях больших данных.

⁴ Цифровая трансформация: ожидания и реальность: доклад НИУ ВШЭ / под ред. Т.С. Зинина, П.Б. Рудник. М.: Высшая школа экономики, 2022. 221 с.

⁵ См. 4.

⁶ Шваб К., Дэвис Н. Технологии четвертой промышленной революции. М.: Бомбора, 2018. 317 с.

⁷ Beyond Agility: Pulse of the Profession 2021. URL: https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/pmi_pulse_2021.pdf.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение процессов цифровой трансформации и системы управления ПЦТ осложняется ограниченной и неактуальной статистикой, которая не охватывает весь спектр применяемых сквозных информационных технологий в аналитической системе управления ПЦТ и не отражает обеспечивающие и производственные бизнес-процессы реализации ПЦТ в рамках достижения целевых показателей цифровой трансформации. Поэтому ведущий метод, заложенный в основу формирования методики оценки уровня развития аналитической подсистемы управления ПЦТ на основе больших данных, – это экспертный метод системного анализа [13]. Он позволил выделить качественные показатели, характеризующие уровень использования технологий больших данных в отдельных элементах системы управления ПЦТ, и проработать алгоритм оценки. При разработке методики также использовались математические методы, которые позволили проработать концептуальное содержание формулы оценки, необходимой для определения уровня использования преимуществ больших данных с количественной стороны.

В основу разработки концептуальных моделей системы управления предлагаемыми организационными изменениями и построения обобщенной схемы формирования стратегии управления ПЦТ предприятия положены такие методы, как системный и графический. Они позволили выделить и проработать все элементы и блоки графически, используя структурный анализ и синтез. В ходе исследования также были использованы статистические данные цифровой трансформации из доклада, подготовленного коллективом Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ⁸.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

С целью развития системы управления ПЦТ разработана концептуальная модель поддержки процесса стратегического управления ПЦТ, которую можно встроить в методологический комплекс инструментов проектного офиса предприятия для организации управления портфелем ПЦТ с использованием механизма выбора подхода (гибкого, классического, гибридного) к управлению ПЦТ. Предлагаемая в рамках исследования концептуальная модель представлена на рис. 1.

Структура модели системы управления также предусматривает использование механизма оценки реализации проекта с учетом подхода управления ПЦТ. Концептуальная модель построена с учетом этапов жизненного цикла проектов, выделен блок адаптации портфеля цифровой трансформации под условия внешней и внутренней среды, технологических трендов и цифрового потенциала предприятия, что позволяет снизить риски недостижения стратегических целей цифровой трансформации. При формировании портфеля ПЦТ возникает вопрос отбора проектов и оценки его

эффективности в соответствии с выбранной стратегией. Поэтому в модели выделен инструмент оценки портфеля цифровой трансформации предприятия, который обеспечит при инициации ПЦТ обоснованность принятия решения о включении или невключении проекта в портфель или программу цифровой трансформации предприятия, снизит уровень неопределенности и минимизирует риск невыполнения инициированного ПЦТ предприятия.

После включения ПЦТ в портфель или программу цифровой трансформации предприятия механизм модели предлагает реализовать процедуру выбора подхода и инструментов управления ПЦТ с учетом актуальных проектных рисков, что позволит обеспечить высокую эффективность управления проектами с учетом их особенностей и характеристик, существующих ограничений проектной деятельности.

Отдельно в структуре концептуальной модели системы управления ПЦТ предприятия выделен механизм оценки реализации проекта с учетом подхода к управлению конкретным ПЦТ портфеля или программы, что позволит в ходе планирования и реализации проектов в системе управления проводить оценку эффективности на основе критериев, соответствующих выбранному подходу к управлению ПЦТ. В модели также предусмотрен анализ соответствия подконтрольных показателей управления ПЦТ стратегии цифровой трансформации предприятия, что обеспечит достижимость стратегических целей предприятия за счет постоянного контроля соответствия стратегии реализуемых проектов портфеля (программы) цифровой трансформации.

Для повышения качества и скорости принятия управленческих решений предлагается развивать элементы системы управления ПЦТ предприятия, такие как контроль, анализ и оценка на основе технологий и инструментов больших данных [13; 14], что также встроено в предлагаемую концептуальную модель.

Использование предложенных концептуальных решений направлено на совершенствование стратегического менеджмента проектной деятельности в разрезе стратегии цифровой трансформации предприятия, что обеспечит достижение конкурентных преимуществ и повысит эффективность системы управления ПЦТ. Для повышения эффективности концептуальной модели системы управления ПЦТ предлагается развитие аналитических инструментов больших данных [15; 16] в условиях перехода к экономике данных.

Выстраивание эффективной аналитической подсистемы поддержки процессов системы управления [17; 18] в проектных офисах – достаточно трудоемкая задача, на решение которой направлена предлагаемая методика оценки уровня использования больших данных в управлении ПЦТ. Методика позволит оценить уровень и эффективность использования технологий больших данных в аналитической подсистеме управления ПЦТ и определить стратегию развития данной подсистемы с целью развития системы управления ПЦТ, стать основой для распределения ресурсов между ПЦТ, связанными с разработкой продуктов на основе технологий больших данных. Разработанная методика оценки уровня использования больших данных в аналитической подсистеме управления ПЦТ основана на экспертных

⁸ *Цифровая трансформация: ожидания и реальность: доклад НИУ ВШЭ / под ред. Т.С. Зинина, П.Б. Рудник. М.: Высшая школа экономики, 2022. 221 с.*

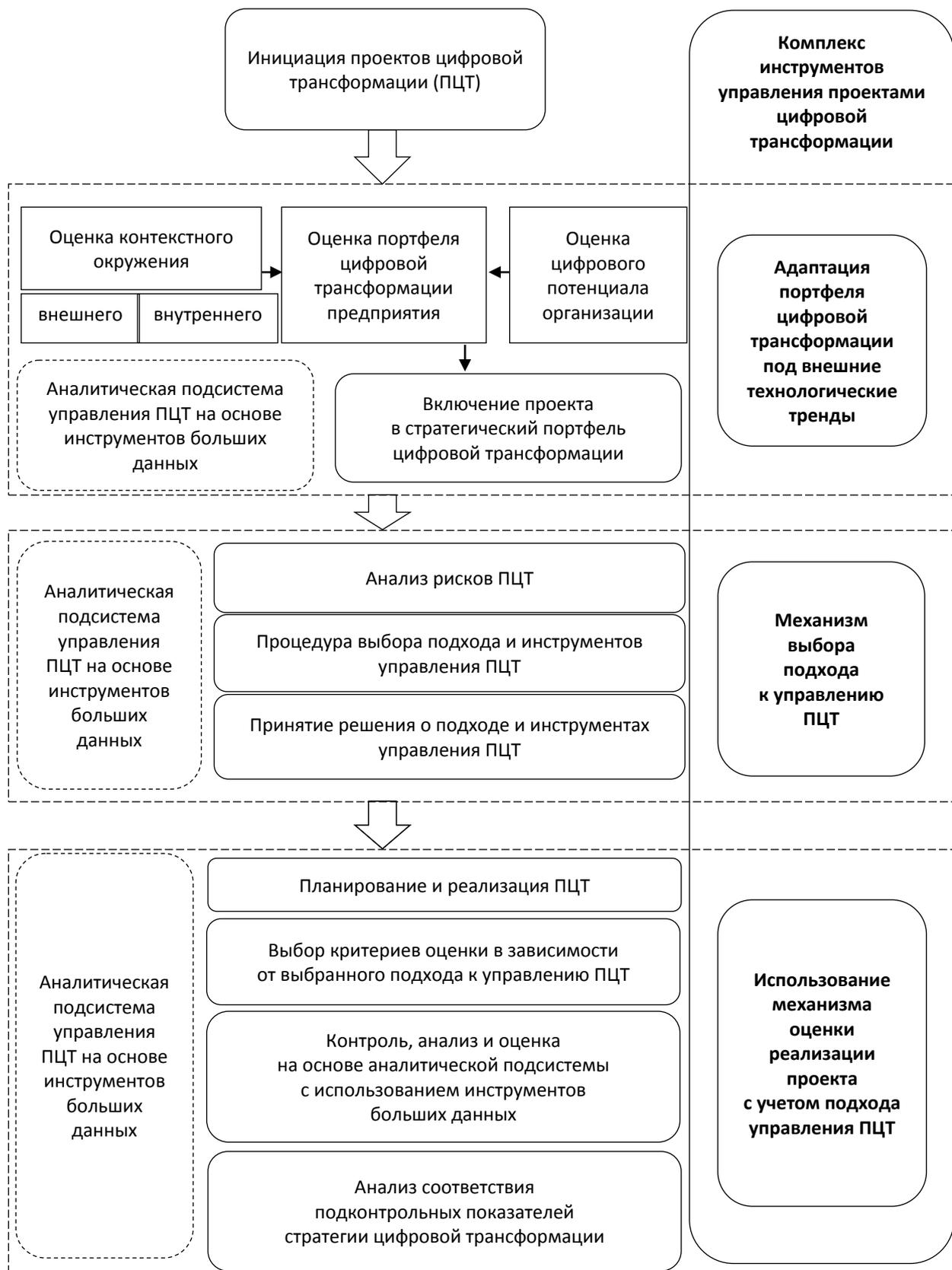


Рис. 1. Концептуальная модель системы управления ПЦТ
Fig. 1. Conceptual model of the system of digital transformation project management

оценках важности первостепенных факторов, оказывающих влияние на экономическую результативность управления цифровой трансформацией предприятия.

Первым этапом методики является формирование экспертной группы для отбора и оценки качественных показателей. С целью оценки выделенных показателей была сформирована экспертная группа численностью 11 человек, имеющих опыт не менее 3 лет в сфере управления цифровой трансформацией и управления ПЦТ. Далее был проведен отбор необходимых показателей (таблица 1).

Следующим методическим шагом является присвоение весовых значений в рамках оценки важности показателей. Присвоение весовых значений проводится экспертным путем с использованием метода непосредственной оценки по квалитметрической шкале от 0 до 1 с шагом 0,1. Метод непосредственной оценки заключается в присвоении объектам числовых значений в шкале интервалов. Весовые значения каждого выделенного качественного показателя, обоснованные в результате проведения экспертной оценки, представлены в таблице 1.

Для дальнейшего проведения оценки уровня использования технологий больших данных в аналитической подсистеме управления ПЦТ предприятия на основе качественных показателей предлагается следующая математическая модель:

$$БД_i = 0,12 \cdot БД_1 + 0,09 \cdot БД_2 + 0,09 \cdot БД_3 + 0,10 \cdot БД_4 + 0,10 \cdot БД_5 + 0,09 \cdot БД_6 + 0,10 \cdot БД_7 + 0,10 \cdot БД_8 + 0,09 \cdot БД_9 + 0,12 \cdot БД_{10}$$

где $БД_i$ – уровень использования технологий больших данных в аналитической подсистеме управления ПЦТ предприятия.

Далее в соответствии с алгоритмом методики предлагается полученные результаты, рассчитанные на основе математической модели, соотнести с характеристиками, представленными на рис. 2.

На основе построенной экспертным путем квалитметрической шкалы и математической модели оценки уровня использования больших данных в системе управления ПЦТ можно проводить оценку эффективности использования больших данных в аналитической подсистеме управления ПЦТ предприятия. Результат оценки степени использования больших данных в системе управления ПЦТ на основе системы предложенных качественных показателей рекомендуется использовать для повышения эффективности формирования стратегии цифровой трансформации предприятия и развития информационной инфраструктуры проектного управления (проектного офиса).

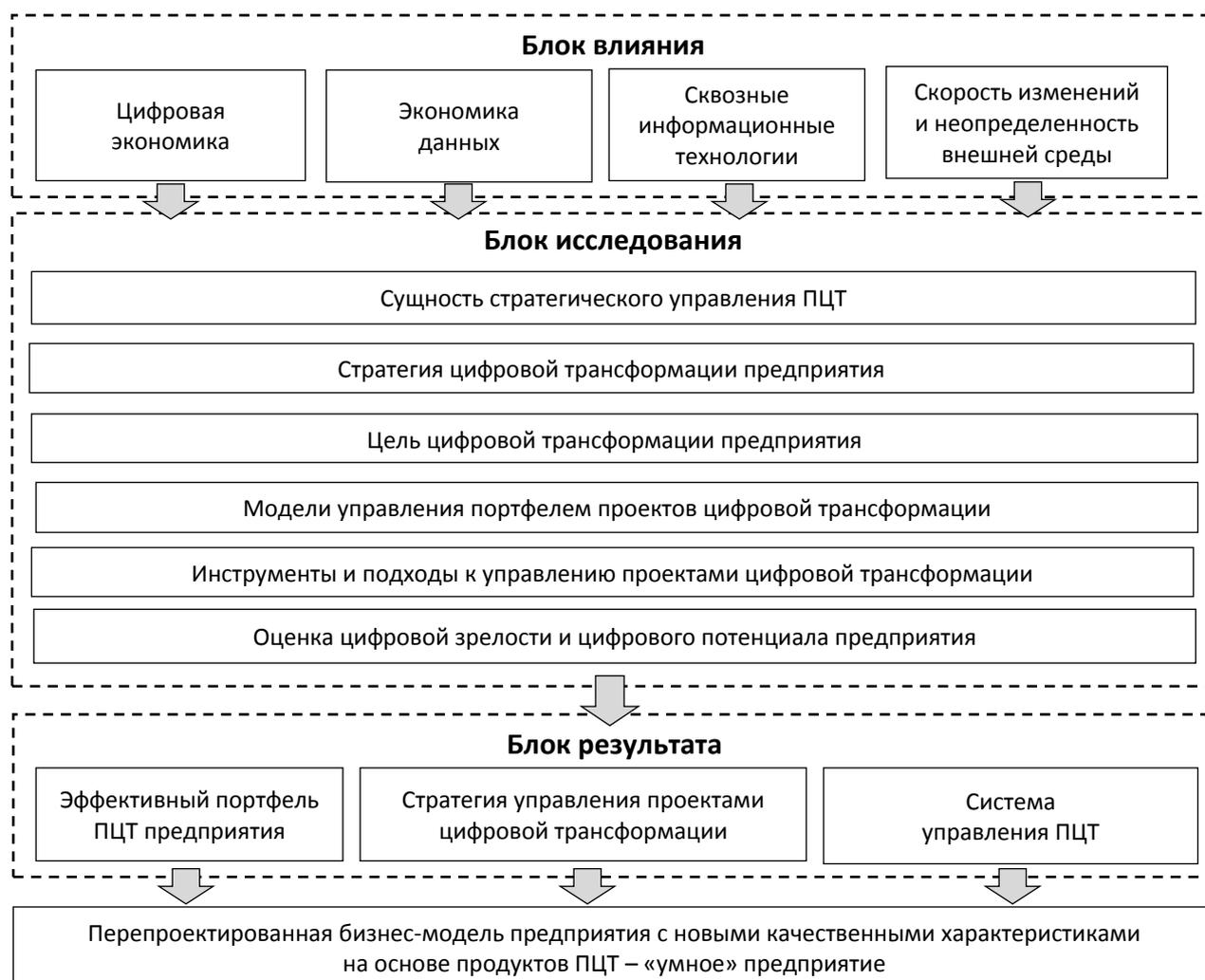
Таблица 1. Качественные показатели, характеризующие уровень использования технологий больших данных в аналитической подсистеме управления проектами цифровой трансформации предприятия

Table 1. Qualitative indicators characterizing the level of using big data technologies in the analytical subsystem of enterprise digital transformation project management

Код	Наименование показателя	Весовое значение
БД1	Наличие нормативной и методической базы работы с большими данными в управлении цифровой трансформацией предприятия	0,12
БД2	Использование инструментов сбора больших данных в обеспечивающих бизнес-процессах предприятия, формирующих инфраструктуру реализации ПЦТ	0,09
БД3	Использование инструментов сбора больших данных в производственных бизнес-процессах предприятия с использованием продуктов ПЦТ	0,09
БД4	Использование инструментов сбора больших данных в системе управления ПЦТ (например, интерфейсов API)	0,10
БД5	Использование инструментов обработки, анализа и визуализации больших данных в производственных бизнес-процессах реализации ПЦТ	0,10
БД6	Использование инструментов обработки, анализа и визуализации больших данных в обеспечивающих бизнес-процессах реализации ПЦТ	0,09
БД7	Использование инструментов обработки, анализа и визуализации больших данных в системе управления ПЦТ	0,10
БД8	Уровень развития информационной инфраструктуры хранения больших данных в системе управления проектами	0,10
БД9	Использование инструментов сбора, обработки, анализа и визуализации больших данных в системе технологической и информационной инфраструктуры цифровой трансформации	0,09
БД10	Уровень подготовки менеджеров ПЦТ по работе с большими данными	0,12
Итого		1,00

Таблица 2. Характеристика уровня использования больших данных в системе управления проектами цифровой трансформации предприятия**Table 2.** Characteristics of the level of using big data in the system of enterprise digital transformation project management

Итоговая оценка уровня использования технологий больших данных в аналитической подсистеме управления ПЦТ	Характеристика итоговой оценки
4,10–5,00	Степень эффективности: высокая. Технологии больших данных эффективно используются в системе управления ПЦТ предприятия. Необходимо поддерживать данный уровень
2,50–4,09	Степень эффективности: средняя. Существуют значительные возможности расширения сферы использования инструментов больших данных в стратегической системе управления ПЦТ и повышения эффективности системы управления
Не более 2,49	Степень эффективности: низкая. Потенциал больших данных используется незначительно, что свидетельствует о необходимости внедрения технологий и инструментов больших данных в управление по всем направлениям, характеризуемым качественными показателями

**Рис. 3.** Обобщенная схема формирования стратегии управления проектами цифровой трансформации предприятия
Fig. 3. Generalized scheme of the formation of the strategy of enterprise digital transformation project management

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Для перехода от одного уровня цифровой зрелости к следующему в рамках реализации стратегии цифровой трансформации предприятия необходимо применение целого комплекса эффективных методических и практических инструментов, обеспечивающих методологическую и инфраструктурную поддержку системе управления ПЦТ. Авторы предлагают комплекс инструментов, который включает концептуальную модель системы управления ПЦТ и методику оценки эффективности аналитической подсистемы управления ПЦТ на основе больших данных, практическая ценность которых состоит в возможности обеспечения перехода от одного этапа цифровой зрелости к другому, более высокому, на пути развития «умного» предприятия [17] в рамках экономики данных. Предлагаемая система обеспечивает построение эффективной концепции стратегии управления ПЦТ предприятия, которая выстраивается в соответствии с разработанной авторами обобщенной моделью формирования стратегии (рис. 3). Обобщенная схема формирования стратегии управления ПЦТ предприятия представляет собой концептуальный механизм повышения эффективности аналитического управления процессами цифровой трансформации предприятия, включающий развитие проектного офиса, стратегии и системы управления.

Применение предлагаемого комплекса концептуально-методологических инструментов позволит снизить высокую неопределенность реализации стратегии цифровой трансформации предприятия за счет выявления наиболее эффективных ПЦТ в соответствии со стратегическим целеполаганием, минимизировать риски, связанные с необоснованностью перераспределения ресурсов между ПЦТ, а также получить оптимальный механизм проектного управления для того, чтобы управлять неидентифицированными процессами цифровой трансформации предприятия в условиях высокой скорости развития технологий и перехода к экономике данных.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В рамках исследования разработан комплекс методических инструментов, обеспечивающих системную поддержку процесса стратегического управления проектами цифровой трансформации в рамках портфеля (программы) на основе подходов проектного менеджмента и аналитической подсистемы больших данных. Предлагаемый комплекс включает:

- концептуальную модель системы управления проектами цифровой трансформации, которая может быть рекомендована к реализации как методологическая основа развития системы управления цифровой трансформацией, обеспечивающая механизм включения проектов в портфель (программу) цифровой трансформации и выбора инструментов и подходов проектного менеджмента;

- методику оценки эффективности аналитической подсистемы управления проектами цифровой трансформации на основе больших данных, направленную на развитие аналитической подсистемы управления проектами цифровой трансформации и повышение ее эффективности. Методика может быть использована в каче-

стве методологического инструмента в проектном офисе предприятия;

- обобщенную схему формирования стратегии управления проектами цифровой трансформации предприятия, которую можно использовать в качестве концептуального механизма повышения эффективности формирования стратегической системы цифровой трансформации предприятия, включающей развитие проектного офиса, стратегии и системы управления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Семенов А.И., Губайдуллина А.Д. Цифровая трансформация бизнес-моделей организации // Экономика строительства. 2021. № 2. С. 49–55. EDN: [ASOVQR](#).
2. Demil B., Lecocq X., Warnier V. “Business model thinking”, business ecosystems and platforms: The new perspective on the environment of the organization // Management (France). 2018. Vol. 21. P. 1213–1228. DOI: [10.3917/mana.214.1213](#).
3. Антонов И.С., Родионова В.Н. Цифровая трансформация предприятия как условие обеспечения его конкурентоспособности // Организатор производства. 2023. Т. 31. № 1. С. 145–158. DOI: [10.36622/VSTU.2023.20.98.011](#).
4. Шкарупета Е.В., Моисенко А.В. Модель исследования цифровой трансформации промышленных систем // Организатор производства. 2021. Т. 29. № 4. С. 7–14. DOI: [10.36622/VSTU.2021.63.79.001](#).
5. Borangiu T., Morariu O., Raileanu S., Trentesaux D., Leitão P., Barata J. Digital transformation of manufacturing Industry of the Future with Cyber-Physical Production Systems // Romanian journal of information science and technology. 2020. Vol. 23. № 1. P. 3–37.
6. Митрофанова Я.С., Гуляев Н.Ю. Развитие системы управления и цифровой инфраструктуры промышленного предприятия на основе технологий Индустрии 4.0 // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. 2023. Т. 2. № 3. С. 94–104. EDN: [HLFIVT](#).
7. Тарасов И.В. Подходы к формированию стратегической программы цифровой трансформации предприятия // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2019. Т. 10. № 2. С. 182–191. EDN: [ZQFCIV](#).
8. Митрофанова Я.С. Гибридный подход к управлению проектами цифровой трансформации бизнеса // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2020. № 3. С. 42–48. EDN: [WQTKLF](#).
9. Alsharif M.H., Kelechi A.H., Yahya K., Chaudhry S.A. Machine Learning Algorithms for Smart Data Analysis in Internet of Things Environment: Taxonomies and Research Trends // Symmetry. 2020. Vol. 12. № 1. Article number 88. DOI: [10.3390/sym12010088](#).
10. Cadavid J.P.U., Lamouri S., Grabot B., Pellerin R., Fortin A. Machine learning applied in production planning and control: a state-of-the-art in the era of industry 4.0 // Journal of Intelligent Manufacturing. 2020. Vol. 31. № 6. P. 1531–1558. DOI: [10.1007/s10845-019-01531-7](#).
11. Tokuç A., Uran Z.E., Tekin A. Management of Big Data Projects // Agile Approaches for Successfully Managing and Executing Projects in the Fourth Industrial

- Revolution. 2019. P. 279–293. DOI: [10.4018/978-1-5225-7865-9.ch015](https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7865-9.ch015).
12. Sang M. Lee, Trimi S. Convergence innovation in the digital age and in the COVID-19 pandemic crisis // *Journal of Business Research*. 2021. Vol. 123. P. 14–22. DOI: [10.1016/j.jbusres.2020.09.041](https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.09.041).
 13. Митрофанова Я.С., Гуляев Н.Ю. Разработка стратегии управления проектами на основе больших данных в смарт университете // *Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева*. 2022. Т. 2. № 3. С. 138–146. DOI: [10.51965/20767919_2022_2_3_138](https://doi.org/10.51965/20767919_2022_2_3_138).
 14. Modesti P.H., Fernandes E.C., Borsato M. Production Planning and Scheduling Using Machine Learning and Data Science Processes // *Advances in Transdisciplinary Engineering*. 2020. Vol. 13. P. 155–166. DOI: [10.3233/ATDE200153](https://doi.org/10.3233/ATDE200153).
 15. Kushwaha A.K., Kar A.K., Dwivedi Y.K. Applications of big data in emerging management disciplines: A literature review using text mining // *International Journal of Information Management Data Insights*. 2021. Vol. 1. № 2. Article number 100017. DOI: [10.1016/j.jjime.2021.100017](https://doi.org/10.1016/j.jjime.2021.100017).
 16. Mikalef P., Boura M., Lekakos G., Krogstie J. The role of information governance in big data analytics driven innovation // *Information & Management*. 2020. Vol. 57. № 7. Article number 103361. DOI: [10.1016/j.im.2020.103361](https://doi.org/10.1016/j.im.2020.103361).
 17. García Á., Bregon A., Martínez-Prieto M.A. Towards a connected Digital Twin Learning Ecosystem in manufacturing: Enablers and challenges // *Computers & Industrial Engineering*. 2022. Vol. 171. Article number 108463. DOI: [10.1016/j.cie.2022.108463](https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108463).
 18. Mikalef P., Boura M., Lekakos G., Krogstie J. Big data analytics and firm performance: Findings from a mixed-method approach // *Journal of Business Research*. 2019. Vol. 98. P. 261–276. DOI: [10.1016/j.jbusres.2019.01.044](https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.01.044).
 19. nologies. *Vestnik Volzhskogo universiteta im. V.N. Tatishcheva*, 2023, vol. 2, no. 3, pp. 94–104. EDN: [HLFIVT](https://www.edn.net/HLFIVT).
 20. Tarasov I.V. Approaches to developing a strategic program of company's digital transformation. *Strategicheskie resheniya i risk-menedzhment*, 2019, vol. 10, no. 2, pp. 182–191. EDN: [ZQFCIV](https://www.edn.net/ZQFCIV).
 21. Mitrofanova Ya.S. A hybrid approach to project management of business digital transformation. *Vektor nauki Tolyatinskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i upravlenie*, 2020, no. 3, pp. 42–48. EDN: [WQTKLF](https://www.edn.net/WQTKLF).
 22. Alsharif M.H., Kelechi A.H., Yahya K., Chaudhry S.A. Machine Learning Algorithms for Smart Data Analysis in Internet of Things Environment: Taxonomies and Research Trends. *Symmetry*, 2020, vol. 12, no. 1, article number 88. DOI: [10.3390/sym12010088](https://doi.org/10.3390/sym12010088).
 23. Cadavid J.P.U., Lamouri S., Grabot B., Pellerin R., Fortin A. Machine learning applied in production planning and control: a state-of-the-art in the era of industry 4.0. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 2020, vol. 31, no. 6, pp. 1531–1558. DOI: [10.1007/s10845-019-01531-7](https://doi.org/10.1007/s10845-019-01531-7).
 24. Tokuç A., Uran Z.E., Tekin A. Management of Big Data Projects. *Agile Approaches for Successfully Managing and Executing Projects in the Fourth Industrial Revolution*, 2019, pp. 279–293. DOI: [10.4018/978-1-5225-7865-9.ch015](https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7865-9.ch015).
 25. Sang M. Lee, Trimi S. Convergence innovation in the digital age and in the COVID-19 pandemic crisis. *Journal of Business Research*, 2021, vol. 123, pp. 14–22. DOI: [10.1016/j.jbusres.2020.09.041](https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.09.041).
 26. Mitrofanova Ya.S., Gulyaev N.Yu. Development of project management strategy based on big data in a smart university. *Vestnik Volzhskogo universiteta im. V.N. Tatishcheva*, 2022, vol. 2, no. 3, pp. 138–146. DOI: [10.51965/20767919_2022_2_3_138](https://doi.org/10.51965/20767919_2022_2_3_138).
 27. Modesti P.H., Fernandes E.C., Borsato M. Production Planning and Scheduling Using Machine Learning and Data Science Processes. *Advances in Transdisciplinary Engineering*, 2020, vol. 13, pp. 155–166. DOI: [10.3233/ATDE200153](https://doi.org/10.3233/ATDE200153).
 28. Kushwaha A.K., Kar A.K., Dwivedi Y.K. Applications of big data in emerging management disciplines: A literature review using text mining. *International Journal of Information Management Data Insights*, 2021, vol. 1, no. 2, article number 100017. DOI: [10.1016/j.jjime.2021.100017](https://doi.org/10.1016/j.jjime.2021.100017).
 29. Mikalef P., Boura M., Lekakos G., Krogstie J. The role of information governance in big data analytics driven innovation. *Information & Management*, 2020, vol. 57, no. 7, article number 103361. DOI: [10.1016/j.im.2020.103361](https://doi.org/10.1016/j.im.2020.103361).
 30. García Á., Bregon A., Martínez-Prieto M.A. Towards a connected Digital Twin Learning Ecosystem in manufacturing: Enablers and challenges. *Computers & Industrial Engineering*, 2022, vol. 171, article number 108463. DOI: [10.1016/j.cie.2022.108463](https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108463).
 31. Mikalef P., Boura M., Lekakos G., Krogstie J. Big data analytics and firm performance: Findings from a mixed-method approach. *Journal of Business Research*, 2019, vol. 98, pp. 261–276. DOI: [10.1016/j.jbusres.2019.01.044](https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.01.044).

REFERENCES

1. Semenov A.I., Gubaydullina A.D. Digital transformation of the organization's business models. *Ekonomika stroitelstva*, 2021, no. 2, pp. 49–55. EDN: [ASOVOR](https://www.edn.net/ASOVOR).
2. Demil B., Lecocq X., Warnier V. “Business model thinking”, business ecosystems and platforms: The new perspective on the environment of the organization. *Management (France)*, 2018, vol. 21, pp. 1213–1228. DOI: [10.3917/mana.214.1213](https://doi.org/10.3917/mana.214.1213).
3. Antonov I.S., Rodionova V.N. Digital transformation of an enterprise as a condition for ensuring its competitiveness. *Organizator proizvodstva*, 2023, vol. 31, no. 1, pp. 145–158. DOI: [10.36622/VSTU.2023.20.98.011](https://doi.org/10.36622/VSTU.2023.20.98.011).
4. Shkarupeta E.V., Moisenko A.V. Research model of digital transformation of industrial systems. *Organizator proizvodstva*, 2021, vol. 29, no. 4, pp. 7–14. DOI: [10.36622/VSTU.2021.63.79.001](https://doi.org/10.36622/VSTU.2021.63.79.001).
5. Borangiu T., Morariu O., Raileanu S., Trentesaux D., Leitão P., Barata J. Digital transformation of manufacturing. Industry of the Future with Cyber-Physical Production Systems. *Romanian journal of information science and technology*, 2020, vol. 23, no. 1, pp. 3–37.
6. Mitrofanova Ya.S., Gulyaev N.Yu. Development of the management system and digital infrastructure of an manufacturing enterprise based on Industry 4.0 tech-

Development of tools to support the enterprise digital transformation project management system based on big data

© 2024

*Maksim O. Iskoskov*¹, PhD (Economics), director of Institute of Finance, Economics and Management
Yana S. Mitrofanova^{*2}, PhD (Economics), professor of Institute of Finance, Economics and Management
Togliatti State University, Togliatti (Russia)

*E-mail: ya.mitrofanova@tltu.ru

¹ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4624-5321>

²ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4593-4152>

Received 26.12.2023

Accepted 28.02.2024

Abstract: In the context of the digital economy development and the transition to the data economy, it is necessary to work out iteratively the strategy of digital transformation of the enterprise on an ongoing basis, as well as optimize the digital project portfolio to achieve strategic business goals and obtain new quality and value of the business model and business processes due to the digitalization advantages. The study identifies the directions for the formation of a management system model that correspond to modern trends in enterprise digitalization and intellectualization based on approaches, tools and standards of project management. The conducted theoretical research allowed developing a set of tools that includes a conceptual model of the digital transformation project management system, a methodology for evaluating the effectiveness of the analytical subsystem for managing digital transformation projects based on big data and a generalized model for forming a strategy for managing digital transformation projects of an enterprise. The proposed authors' methodology for evaluating the effectiveness of the analytical subsystem for managing digital transformation projects based on big data can be used as one of the tools for assessing the digital maturity of an enterprise and the level of use of big data tools in management. This will allow identifying problem areas for the development of a management system based on big data, as well as reasonably forming an analytical infrastructure for digital transformation corresponding to the transition towards the data economy. The developed conceptual model of the digital transformation project management system is aimed at forming an effective portfolio taking into account risks, the external and internal context of the enterprise, and includes a mechanism for choosing an approach (flexible, classic, hybrid) to managing digital transformation projects.

Keywords: project management; digital transformation tools; digital transformation; digital transformation project management system; digital transformation management; project portfolio; big data; digital economy technologies; data economy; Industry 4.0 technologies.

For citation: Iskoskov M.O., Mitrofanova Y.S. Development of tools to support the enterprise digital transformation project management system based on big data. *Digital Economy & Innovations*, 2024, no. 1, pp. 19–27. DOI: 10.18323/3034-2074-2024-1-19-27.