

УДК 005.96-043.7:004

<https://doi.org/10.18799/26584956/2026/2/2113>

Шифр специальности ВАК: 5.2.6



Цифровая трансформация управления персоналом как фактор успеха внедрения проекта цифровых двойников на промышленном предприятии

А.В. Уфимцев[✉]

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Российская Федерация, г. Томск*

[✉]avu34@tpu.ru

Аннотация. *Актуальность* исследования обусловлена необходимостью переосмысления роли функции управления персоналом в условиях цифровой трансформации промышленных компаний, для которых внедрение инноваций становится ключевым императивом развития. Традиционные подходы к управлению человеческими ресурсами отстают от скорости технологических изменений, создавая разрыв между стратегическими целями цифровизации и реальной готовностью коллектива к инновациям. **Цель:** разработка концептуальной модели интеграции цифровых HR-практик в процесс управления инновационными изменениями на промышленном предприятии, обеспечивающей синхронизацию технологической и социальной подсистем организации. **Методы:** системный анализ, обобщение данных современных эмпирических исследований, а также сравнительный анализ кейсов цифровизации в промышленном секторе. **Результаты:** выявлены ключевые цифровые инструменты управления персоналом, наиболее релевантные для поддержки инновационного цикла: предиктивная аналитика талантов, цифровые платформы для краудсорсинга идей и адаптивного обучения, системы анализа вовлеченности на основе больших данных. Установлено, что их эффективное применение позволяет снизить сопротивление изменениям, ускорить адаптацию сотрудников к новым процессам и целенаправленно формировать инновационную культуру. На основе проведенного анализа предложена двухконтурная модель управления, в которой цифровой контур операционной эффективности и контур социального благополучия взаимосвязаны и подчинены общей цели инновационного развития предприятия. **Выводы:** разрешение дилеммы между технологической эффективностью и гуманизацией труда лежит в плоскости стратегической интеграции HR в архитектуру управления изменениями, где человеческий капитал рассматривается как основной драйвер успеха цифровой трансформации.

Ключевые слова: управление персоналом, цифровая трансформация, инновационные изменения, промышленное предприятие, управление изменениями, цифровые HR-технологии, человеческий капитал, организационная культура

Для цитирования: Уфимцев А.В. Цифровая трансформация управления персоналом как фактор успеха внедрения инновационных изменений на промышленных предприятиях. *Векторы благополучия: экономика и социум*, 2026, Т. 54, № 2, С. 71–78. <https://doi.org/10.18799/26584956/2026/2/2113>

UDC 005.96-043.7:004

<https://doi.org/10.18799/26584956/2026/2/2113>

Digital transformation of human resources management as a success factor for implementing digital twins in an industrial enterprise

A.V. Ufimtsev✉

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russian Federation✉avu34@tpu.ru

Abstract. Relevance. The need to rethink the role of the personnel management function in the context of the digital transformation of industrial companies, for which the introduction of innovations is becoming a key imperative of development. Traditional approaches to human resource management often lag behind the pace of technological change, creating a gap between the strategic goals of digitalization and the team real willingness to innovate. **Aim.** To develop a conceptual model for integrating digital HR practices into managing innovative changes in an industrial enterprise, ensuring synchronization of the technological and social subsystems of the organization. **Methods.** System analysis, generalization of modern empirical research data, as well as comparative analysis of digitalization cases in the industrial sector. **Result.** The study revealed the key digital HR management tools most relevant to support the innovation cycle: predictive talent analytics, digital platforms for crowdsourcing ideas and adaptive learning, engagement analysis systems based on big data. It was established that their effective use makes it possible to reduce resistance to change, accelerate the adaptation of employees to new processes and purposefully form an innovative culture. Based on the analysis, a two-circuit management model is proposed, in which the digital contour of operational efficiency and the contour of social well-being are interconnected and subordinated to the common goal of innovative development of the enterprise. The conclusions of the article confirm that the resolution of the dilemma between technological efficiency and the humanization of work lies in the strategic integration of HR into the architecture of change management, where human capital is considered as the main driver of the success of digital transformation.

Keywords: personnel management, digital transformation, innovative changes, industrial enterprise, change management, digital HR technologies, human capital, organizational culture

For citation: Ufimtsev A.V., Nikulina I.E. Digital transformation of personnel management as a success factor for the implementation of innovative changes in industrial enterprises. *Journal of Wellbeing Technologies*, 2026, vol. 54, no. 2, pp. 71–78. <https://doi.org/10.18799/26584956/2026/2/2113>

Введение

Цифровая трансформация экономики представляет собой системный процесс, затрагивающий фундаментальные основы деятельности промышленных предприятий [1]. Данный процесс выходит за рамки простой технологической модернизации, предполагая глубинное изменение бизнес-моделей, организационных структур и принципов управления. В условиях перехода к индустрии 4.0, где конкурентоспособность определяется скоростью внедрения инноваций и адаптацией к меняющейся среде, ключевым фактором успеха становится способность предприятия эффективно управлять своими человеческими ресурсами. Однако наблюдается устойчивое противоречие между высокими темпами технологических изменений и консервативными подходами к управлению персоналом. Это приводит к ситуации, когда инвестиции в передовое оборудование и цифровые платформы не приносят ожидаемого эффекта из-за неготовности коллектива работать в новых условиях. Таким образом, актуальность исследования определяется необходимостью преодоления разрыва между технологическим и кадровым развитием промышленного предприятия в контексте цифровой трансформации.

Научный обзор

Проблема адаптации системы управления персоналом к условиям технологических изменений рассматривается в рамках нескольких исследовательских направлений. Классические теории управления изменениями акцентируют внимание на психологических аспектах трансформации, важности коммуникации и роли лидерства [2]. Эти подходы сохраняют свое значение, однако требуют переосмысления с учетом новых реалий, порожденных цифровизацией. Современные исследования направлены на изучение феномена цифрового управления человеческими ресурсами [3]. Одно из центральных мест занимает анализ перехода от административного кадрового делопроизводства к стратегическому управлению талантами на основе анализа данных. Ученые отмечают, что применение аналитических методов позволяет прогнозировать кадровые потребности и выстраивать индивидуальные траектории развития сотрудников. Параллельно исследуются процессы алгоритмизации кадровых процедур, включая подбор, оценку и обучение персонала с использованием систем искусственного интеллекта [4]. Данное направление работ выявляет двойственную природу алгоритмического управления, которое, с одной стороны, способствует формализации процессов, а с другой – порождает комплекс этических вопросов. Отдельное внимание уделяется изучению влияния дистанционных и гибридных форматов занятости на социально-психологический климат в организации, вовлеченность сотрудников и состояние корпоративной культуры. Несмотря на значительный объем научных публикаций, посвященных цифровым трансформациям, ощущается недостаток комплексных работ, которые рассматривали бы специфику управления персоналом именно на промышленных предприятиях, где процессы изменений отличаются высокой капиталоемкостью, сложностью и связаны с существенными операционными рисками.

Методология исследования

Для достижения цели по разработке сбалансированной модели управления персоналом в условиях цифровой трансформации промышленного предприятия была применена комбинация качественных и количественных методов. Теоретико-методологическую основу составил системный анализ, позволивший рассмотреть предприятие как целостную систему, где технологический и социальный контуры находятся в динамическом взаимодействии и взаимовлиянии [5, 6]. Сравнительный анализ применялся для изучения эволюции подходов к управлению организационными изменениями и цифровому управлению человеческими ресурсами (HR), что позволило выявить ключевые тренды и противоречия [7].

Эмпирическая часть исследования была построена на методологии case study и включала количественную оценку эффективности. Объектом исследования стало инженерно-техническое подразделение машиностроительного предприятия с численностью персонала 85 человек, задействованное в проекте по внедрению системы цифровых двойников технологических линий. Сбор данных осуществлялся в течение 18 месяцев и включал анализ внутренней отчетности, проведение регулярных замеров индекса вовлеченности сотрудников (eNPS), а также расчет ключевых показателей эффективности (KPI) кадровых процессов и их влияния на бизнес-результаты проекта. Для оценки финансовой отдачи от инвестиций в персонал использовалась адаптированная методика расчета возврата инвестиций в человеческий капитал (HR-ROI), учитывающая вклад кадровых программ в снижение издержек и рост производительности в рамках инновационного проекта [8].

Результаты исследования

Анализ исходного состояния системы управления персоналом на предприятии до начала целенаправленной трансформации выявил ряд системных проблем промышленного сектора. Кадровое планирование носило реактивный характер, программа обучения не была синхрони-

зирована с графиком цифрового проекта, что приводило к дефициту необходимых компетенций в критические моменты. Годовая текучесть ключевых инженерных специалистов достигала 18 %, создавая риски потери критических знаний и срыва сроков. Уровень вовлеченности персонала (eNPS) в подразделении составлял +24 пункта, что указывало на наличие резервов для роста мотивации и лояльности.

Внедрение предложенной двухконтурной модели управления, где цифровые инструменты операционной эффективности были согласованы с политиками социального благополучия, позволило получить измеримые результаты за 18 месяцев. Практическая реализация первого контура осуществлялась за счет развертывания модуля предиктивной аналитики на базе корпоративной информационной системы и создания виртуального тренажера на основе цифрового двойника оборудования для обучения сотрудников. Второй контур был активирован через запуск комплексной программы, включавшей индивидуальные карьерные треки, сессии с психологом и формализованные правила цифровой гигиены, ограничивающие рабочие коммуникации вне установленного времени. Ключевые показатели, зафиксированные по итогам данного периода, представлены в таблице.

Таблица. Сравнительный анализ ключевых показателей эффективности управления персоналом до и после внедрения двухконтурной модели

Table. Comparative analysis of key personnel management performance indicators before and after the introduction of the two-circuit model

Показатель Indicator	Базовый период (до внедрения) Base period (before implementation)	Отчетный период (после внедрения) Reporting period (after implementation)	Изменение, % Change, %
Коэффициент удержания ключевых специалистов, % Key employee retention rate, %	82	95	+13
Индекс вовлеченности сотрудников (eNPS) Employee Net Promoter Score (eNPS)	+24	+47	+23
Средний срок адаптации нового сотрудника Average adaptation period for a new employee	90 дней/days	60 дней/days	-33
Выполнение индивидуальных планов развития (ИПР), % Implementation of individual development plans (IDP), %	45	82	+37
Возврат на инвестиции в программы развития (HR-ROI) Return on investment in development programs (HR-ROI)	1,2	2,8	+133

Источник: рассчитано и составлено автором/ Source: calculated and compiled by the author.

Полученные данные позволяют констатировать достижение нескольких значимых эффектов. Финансовая эффективность инвестиций в развитие персонала, измеряемая через показатель HR-ROI, возросла более чем в два раза. Это стало прямым следствием жесткой привязки

учебных модулей к этапам технологического проекта, когда обучение работе с цифровым двойником предшествовало этапу его виртуальных испытаний, сокращая сроки и ошибки внедрения.

Существенно снизились операционные и репутационные риски проекта. Рост удержания ключевых инженеров до 95 % минимизировал угрозу потери уникальных компетенций. Этот результат был обеспечен комплексом мер из контура благополучия, включавших персональные карьерные треки в рамках проекта, программы профилактики выгорания и систему признания, интегрированную в методологию управления по целям (OKR). Значительный рост индекса eNPS на 23 пункта свидетельствует об укреплении социального капитала и формировании культуры открытости.

Повысились управленческая предсказуемость и организационная гибкость. Сокращение среднего срока адаптации нового сотрудника на треть стало возможным благодаря внедрению цифрового онбординга, где новый работник в симулированной среде осваивал основы проекта и основные производственные процессы. Выполнение индивидуальных планов развития более чем 80 % сотрудников подтверждает эффективность персонализированного подхода, когда цели развития работника напрямую связаны со стратегическими целями инновационного преобразования предприятия. Помимо количественных метрик, было зафиксировано возникновение синергетического эффекта между контурами. Так, данные предиктивной аналитики из первого контура о росте нагрузки на группу инженеров были использованы для упреждающего вмешательства второго контура в виде корректировки графиков и назначения дополнительной психологической поддержки. Обратная связь о сложности программного интерфейса, собранная через платформу вовлеченности, была оперативно передана разработчикам для корректировки. Таким образом, результаты исследования свидетельствуют, что системная интеграция инструментов эффективности и политики благополучия приводит к формированию устойчивой положительной динамики ключевых показателей управления персоналом в условиях цифровой трансформации промышленного предприятия. Двухконтурная модель управления персоналом в процессе цифровой трансформации промышленного предприятия представлена на рисунке.

Обсуждение

Результаты проведенного исследования демонстрируют, что ключевое противоречие цифровой трансформации между давлением эффективности и необходимостью благополучия носит не антагонистический, а диалектический характер. Полученные эмпирические данные свидетельствуют, что целенаправленные и измеримые инвестиции в человеческий капитал, реализуемые через второй контур модели, напрямую влияют на показатели первого контура – технологической эффективности и выполнения проектных KPI. Таким образом, социальное благополучие перестает быть факультативным элементом корпоративной социальной ответственности, трансформируясь в стратегический актив и условие успеха технологических изменений.

Конкретные механизмы интеграции технологического и социального контуров, такие как привязка программ обучения к этапам проекта и синхронизация карьерных треков с системой OKR, показывают путь операционализации теоретических принципов сбалансированного управления.

Увеличение HR-ROI с 1,2 до 2,8 является убедительным финансовым аргументом, переводящим дискуссию о важности человеческого фактора из морально-этической плоскости в плоскость бизнес-рациональности и управления рисками [9].

КОНТУР 1: Цифровая операционная эффективность	КОНТУР 2: Социальное благополучие
<i>Technological Efficiency Contour</i>	<i>Social Well-being Contour</i>
<ul style="list-style-type: none"> – Предиктивная аналитика талантов – Цифровые платформы для краудсорсинга идей – Адаптивное обучение на цифровых платформах – Системы анализа вовлеченности на основе Big Data – Автоматизация HR-процессов – Цифровые двойники для обучения 	<ul style="list-style-type: none"> – Индивидуальные карьерные треки – Программы профилактики выгорания – Психологическая поддержка – Политики цифровой гигиены – Культура открытости и признания – Управление по целям (OKR) с учетом благополучия

↔ ДВУСТОРОННЯЯ СВЯЗЬ И СИНЕРГИЯ ↔

Взаимное влияние и интеграция контуров для достижения общей цели инновационного развития предприятия



РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТЕГРАЦИИ ДВУХКОНТУРНОЙ МОДЕЛИ

95%	+47	2.8	-33%
Удержание ключевых специалистов	Индекс вовлеченности (eNPS)	HR-ROI (возврат инвестиций)	Срок адаптации сотрудников

Источник: составлено автором.

Source: compiled by the author.

Рисунок. Двухконтурная модель согласования технологического и социального контуров управления персоналом в процесс цифровой трансформации промышленного предприятия
Figure. Two-loop model for coordinating the technological and social loops of personnel management in the process of digital transformation of an industrial enterprise

Предложенная модель и результаты ее апробации согласуются с современными трендами, которые подчеркивают необходимость антропоцентричного подхода в цифровизации [10]. Однако данное исследование вносит в эту дискуссию отраслевую специфику, предлагая конкретные измеримые метрики и организационные механизмы именно для капиталоемкого и технологически сложного промышленного сектора, где цена ошибки в управлении изменениями исключительно высока.

Заключение

Проведенное исследование позволяет сформулировать следующие выводы. Цифровая трансформация промышленного предприятия является комплексным организационным изменением, успех которого детерминирован не только технологическими инвестициями, но и синхронной трансформацией системы управления персоналом. Доминирование технократического подхода, фокусирующегося исключительно на операционной эффективности, порождает измеримые риски, включая высокую текучесть ключевых специалистов, низкую вовлеченность и, как следствие, нарушение сроков и превышение бюджета инновационных проектов.

Разрешение указанной дилеммы лежит в плоскости внедрения сбалансированной двухконтурной модели управления. В рамках данной модели – контур технологической эффективности, нацеленный на автоматизацию и оптимизацию процессов. Контур технологической эффективности и контур социального благополучия находятся в отношениях прямых и обратных

связей. Результаты эмпирической апробации модели на примере проекта внедрения цифровых двойников демонстрируют ее практическую эффективность: рост удержания ключевых специалистов – до 95 %, увеличение индекса вовлеченности – на 23 пункта и повышение возврата на инвестиции в развитие персонала – до 2,8.

Таким образом, стратегическая устойчивость промышленного предприятия в условиях цифровой экономики достигается через отказ от парадигмы персонала как «ресурса» и переход к парадигме человеческого «капитала». Инвестиции в его благополучие и развитие, подкрепленные измеримыми бизнес-метриками, становятся не дополнительной статьей расходов, а ключевым драйвером, обеспечивающим снижение рисков и создание конкурентных преимуществ в процессе инновационных изменений. Перспективой дальнейших исследований видится разработка типологии подобных моделей для различных отраслей промышленности, а также системы интегральных показателей цифровой зрелости системы управления персоналом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Салин Д.С. Цифровая зрелость управления человеческими ресурсами. *Лидерство и менеджмент*, 2025, Т. 12, № 6, С. 1417–1434. DOI: <https://doi.org/10.18334/lim.12.6.123398>. EDN: XKKSCQ.
2. Кузьмин В.В. Принципы достижения цифровой зрелости современными предприятиями. *Фундаментальные исследования*, 2025, № 9, С. 97–101. DOI: <https://doi.org/10.17513/fr.43907>. EDN: ARETXM.
3. Васяйчева В.А., Соловова Н.В. К вопросу об оценке цифровой зрелости персонала предприятия. *Международный научно-исследовательский журнал*, 2024, № 7 (145), порядковый номер: 146. DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.184>. EDN: IUETOP.
4. Иванова И.Г., Искандарян Г.О. Цифровые технологии в HR: современные тренды управления персоналом в России. *Московский экономический журнал*, 2024, Т. 9, № 10, С. 144–158. DOI: https://doi.org/10.55186/2413046X_2024_9_10_404. EDN: AZOGYQ.
5. Huo X., Qi M., Wang S. The application of electronic human resource management systems (e-HRM) in HR management. *Advances in Economics and Management Research*, 2024, Vol. 10, № 1, P. 316. DOI: 10.56028/aemr.10.1.316.2024. EDN: YDQDHC.
6. Su K. Study on the impact of enterprise HR management informationization on labor relations management. *Transactions on Social Science, Education and Humanities Research*, 2024, Vol. 9, P. 228–233. DOI: <https://doi.org/10.62051/cqwdkw67>. EDN: PIAJGX.
7. Василенко В.А., Онищенко К.Н. *Цифровая трансформация управления персоналом: монография*. М.: КноРус, 2023. 194 с.
8. Дафт Р.Л. *Теория организации: учебник*. М.: Юрайт, 2022, 735 с.
9. Бриженко А.А., Тубалец А.А. Антикризисное управление: HR-аспекты. *Российская экономическая модель: содержание и структура: сборник материалов Международной научно-практической конференции*. Геленджик: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2012. С. 577–581. EDN: XNGTOX.
10. Черняков М.К., Чернякова И.А. Цифровая трансформация HR-сферы: анализ технологий, эффективности и перспектив развития. *Международный научно-исследовательский журнал*, 2025, № 9 (159), порядковый номер: 84. DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.159.27>. EDN: LAYITM.

Информация об авторе

Уфимцев Андрей Владимирович, магистрант Отделения управления бизнесом и инновациями Бизнес-школы Национального исследовательского Томского политехнического университета, Российская Федерация, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30; avu34@tpu.ru

Поступила в редакцию: 20.01.2026

Поступила после рецензирования: 25.02.2026

Принята к публикации: 28.06.2026

REFERENCES

1. Salin D.S. Digital maturity of human resource management. *Leadership and Management*, 2025, vol. 12, no. 6, pp. 1417–1434. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.18334/lim.12.6.123398>. EDN: XKKSCQ.

2. Kuzmin V.V. Principles for achieving digital maturity in modern enterprises. *Fundamental research*, 2025, no. 9, pp. 97–101. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.17513/fr.43907>. EDN: ARETXM.
3. Vasyaicheva V.A., Solovova N.V. To the issue of assessing the digital maturity of the enterprises' personnel. *International Research Journal*, 2024, no. 7 (145), serial number 146. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.184>. EDN: IJETOP.
4. Ivanova I.G., Iskandaryan G.H. Digital technologies in HR: modern trends in HR management in Russia. *Moscow economic journal*, 2024, vol. 9, no. 10. pp. 144–158. (In Russ.) DOI: https://doi.org/10.55186/2413046X_2024_9_10_404. EDN: AZOGYQ.
5. Huo X., Qi M., Wang S. The application of electronic human resource management systems (e-HRM) in HR management. *Advances in Economics and Management Research*, 2024, vol. 10, no. 1, pp. 316. (In Russ.) DOI: 10.56028/aemr.10.1.316.2024. EDN: YDQDHC.
6. Su K. Study on the impact of enterprise HR management informationization on labor relations management. *Transactions on Social Science, Education and Humanities Research*, 2024, vol. 9, pp. 228–233. DOI: <https://doi.org/10.62051/cqwdkw67>. EDN: PIAJGX.
7. Vasilenko V.A., Onishchenko K.N. *Digital transformation of personnel management: a monograph*. Moscow, KnoRus Publ., 2023. 194 p. (In Russ.)
8. Daft R.L. *Theory of organization*. Moscow, Yurait Publ., 2022. 735 p. (In Russ.)
9. Brizhenko A.A., Tubalets A.A. Anti-crisis management: HR aspects. *Russian economic model: content and structure. Collection of materials of the International scientific and practical conference*. Gelendzhik, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin Publ., 2012. pp. 577–581. (In Russ.) EDN: XNGTO.
10. Chernyakov M.K., Chernyakova I.A. Digital transformation of the HR sector: analysis of technologies, effectiveness and development prospects. *International Research Journal*, 2025, no. 9 (159), serial number 84. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.159.27>. EDN: LAYITM.

Information about the author

Andrey V. Ufimtsev, Master's Student, National Research Tomsk Polytechnic University, 30, Lenin avenue, Tomsk, 634050, Russian Federation; avu34@tpu.ru

Received: 20.01.2026

Revised: 25.02.2026

Accepted: 28.06.2026