

Международный научно-исследовательский журнал

«Прогрессивная экономика»

№ 10 / 2025 https://progressive-economy.ru/vypusk_1/innovacionnye-strategii-promyshlennyh-predpriyatij-v-epohu-industrii-5-0/

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности ВАК: 5.2.6

УДК 338.45:004.9

DOI: 10.54861/27131211_2025_10_95



ИННОВАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ЭПОХУ ИНДУСТРИИ 5.0

Мызников И.А., кандидат экономических наук, доцент кафедры
менеджмента в производственной сфере, ФГБОУ ВО «ДОНАУИГС» -
Донецкий филиал РАНХиГС, г. Донецк, Россия
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2720-2396>

Аннотация. Настоящее исследование посвящено изучению особенностей формирования и практической реализации инновационных стратегий промышленных предприятий в контексте перехода к парадигме Индустрии 5.0. В рамках поставленной цели была решена серия ключевых задач: определены системообразующие принципы Индустрии 5.0, проведен сравнительный анализ её отличий от предшествующих промышленных революций (Индустрия 4.0) и выявлены приоритетные стратегические векторы развития для промышленных акторов. Методологический аппарат исследования базируется на комплексном системном анализе, сравнительном анализе, контент-анализе актуальной научной литературы и использовании экспертных оценок. Основным результатом работы стала разработка комплексной модели инновационных стратегий, которая интегрирует технологические инновации с человекоориентированными подходами, экологической устойчивостью и принципами производственной стойкости (resilience). Выявлены также критические барьеры и ключевые факторы успеха, определяющие возможность успешного внедрения принципов Индустрии 5.0 в производственную практику. Сделан вывод о том, что долгосрочная конкурентоспособность промышленных предприятий напрямую зависит от успешной синергетической интеграции передовых технологических решений с гуманистическими ценностями, устойчивым развитием и повышением адаптивности производственных систем к внешним шокам.

Ключевые слова: индустрия 5.0, инновационные стратегии, цифровая трансформация, человекоориентированность, устойчивое развитие, промышленные предприятия, технологические инновации.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Мызников И.А. Инновационные стратегии промышленных предприятий в эпоху Индустрии 5.0 // Прогрессивная экономика. 2025. № 10. С. 95–112. https://doi.org/10.54861/27131211_2025_10_95.



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Статья поступила в редакцию: 27.09.2025 г. Одобрена после рецензирования: 22.10.2025 г. Принята к публикации: 23.10.2025 г.

INNOVATIVE STRATEGIES OF INDUSTRIAL ENTERPRISES IN THE ERA OF INDUSTRY 5.0

*Myznikov I.A., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the
Department of Industrial Management, DONAUIGS - Donetsk Branch of the
RANEPA, Donetsk, Russia*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2720-2396>

Abstract. This study is devoted to the study of the specifics of the formation and practical implementation of innovative strategies of industrial enterprises in the context of the transition to the Industry 5.0 paradigm. Within the framework of this goal, a number of key tasks were solved: the system-forming principles of Industry 5.0 were identified, a comparative analysis of its differences from previous industrial revolutions (Industry 4.0) was carried out, and priority strategic development vectors for industrial actors were identified. The methodological framework of the research is based on a comprehensive system analysis, comparative analysis, content analysis of relevant scientific literature and the use of expert assessments. The main result of the work was the development of a comprehensive model of innovation strategies that integrates technological innovations with human-oriented approaches, environmental sustainability and principles of industrial resilience. Critical barriers and key success factors that determine the possibility of successfully implementing the principles of Industry 5.0 in production practice have also been identified. It is concluded that the long-term competitiveness of industrial enterprises directly depends on the successful synergetic integration of advanced technological solutions with humanistic values, sustainable development and increased adaptability of production systems to external shocks.

Keywords: industry 5.0, innovative strategies, digital transformation, human orientation, sustainable development, industrial enterprises, technological innovations.

JEL classification: M11, O31, O32.

Conflict of interest. The author declares that there is no conflict of interest.

For citation: Myznikov I.A. (2025). Innovative strategies of industrial enterprises in the era of industry 5.0. *Progressivnaya ekonomika [Progressive Economy]*, 10, 95–112. https://doi.org/10.54861/27131211_2025_10_95 (In Russ., abstract in Eng.)

The article was submitted to the editorial office: 27/09/2025. Approved after review: 22/10/2025. Accepted for publication: 23/10/2025.



Введение

Развитие промышленности на современном этапе характеризуется глубокой трансформацией производственных и управленческих систем, связанной с переходом от парадигмы Индустрии 4.0 к формирующейся концепции Индустрии 5.0. Если для предыдущего этапа были характерны цифровизации, автоматизации и объединении производственных процессов с помощью киберфизических систем, то Индустрия 5.0 представляет собой качественно новый виток развития, в центре которого находится человек. Переход к Индустрии 5.0 знаменует собой смену технологической парадигмы и производственных отношений и требует переосмысления роли инноваций, поскольку именно они становятся ключевым инструментом обеспечения устойчивости, гибкости и конкурентоспособности предприятий в условиях возрастающей неопределенности внешней среды.

Актуальность исследования инновационных стратегий в эпоху Индустрии 5.0 подтверждается отчетами международных организаций. Например, в докладе ОЭСР «Building Back Better» (2022) [9] отмечается, что традиционные технологии Индустрии 4.0 не обеспечивают необходимый уровень устойчивости и социальной ответственности, что особенно проявилось в условиях пандемии COVID-19 и геополитических конфликтов. Всемирный экономический форум в отчете «The Future of Manufacturing» (2023) [10] подчеркивает необходимость создания адаптивных и стрессоустойчивых производственных систем для повышения глобальной устойчивости цепочек поставок.

Пандемия выявила слабости цифровизации и автоматизации, требующие интеграции человеческого фактора, этики и экологической ответственности — основных элементов Индустрии 5.0. Такие вызовы требуют перехода к более гибким инновационным стратегиям, которые одновременно решают экономические, социальные и экологические задачи. Данный подход подтверждается и докладом ООН по устойчивому развитию, где подчеркивается важность инклюзивных и устойчивых моделей производства с применением современных технологических и социальных инноваций. Таким образом, международные исследования обосновывают необходимость новой парадигмы Индустрии 5.0 для преодоления ограничений предыдущей технологической модели и создания устойчивых систем.

Концепция Индустрии 5.0 основывается на трех фундаментальных принципах: человекоориентированности (human-centricity), обеспечивающей центральную роль человека в производственных процессах; устойчивости (sustainability), направленной на минимизацию экологического воздействия и создание циркулярной экономики; стойкости (resilience), гарантирующей способность производственных систем адаптироваться к непредвиденным изменениям и восстанавливаться после кризисов. *Цель* статьи заключается в анализе и разработке инновационных стратегий промышленных предприятий

в контексте перехода к эпохе Индустрии 5.0. Исследование направлено на выявление ключевых факторов, влияющих на формирование и реализацию таких стратегий, с учетом принципов человекоориентированности, устойчивости и стойкости.

Обзор литературы

Анализ научных источников показал, что понятие Индустрии 5.0, как качественно нового этапа развития промышленности, активно исследуется в отечественной и зарубежной литературе. В частности, Ху Тинтин проводит обзор национальных стратегий перехода к Индустрии 5.0, акцентируя внимание на различные подходы к внедрению этой концепции в разных странах. Бабкин А.В. с соавторами анализируют интеллектуальные киберсоциальные экосистемы Индустрии 5.0, а также управление кросс-отраслевым потенциалом развития в новых условиях, предлагая теоретический и инструментальный базис для трансформации промышленных предприятий [1; 2]. А.О. Гасанов рассматривает новую форму соединения человека и машины в производственной модели Индустрии 5.0, обосновывая смену парадигмы с автоматизации на человекоцентричность [3].

В рамках данного исследования был проведен обзор актуальных литературных источников, посвященных инновационным стратегиям и их роли в современном экономическом развитии. В работах Н.В. Апатовой и О.В. Бойченко рассматриваются вопросы формирования устойчивых инновационных стратегий, уделяя внимание как экономическим, так и природоохранным аспектам [4]. Анализу подходов ведущих технологических компаний к разработке и внедрению инноваций, выявляя ключевые факторы их успеха посвящены работы А.Н. Алексахина [5]. Так же интерес представляет, статья Баданина К.Ю. в которой акцент происходит на роли инновационных стратегий как инструмента усиления конкурентных преимуществ промышленных предприятий [6]. Комплексный анализ данных публикаций позволяет сформировать целостное представление о современных трендах в области инновационного развития и их влиянии на экономическую конкурентоспособность.

Ряд работ посвящены исследованию специфических аспектов внедрения Индустрии 5.0 в различных отраслях промышленности. Д.С. Ласкова с соавторами анализируют вызовы и возможности устойчивого развития российской промышленности в контексте Индустрии 5.0, акцентируя внимание на необходимости интеграции экологических аспектов в инновационные стратегии [7]. С.В. Горшков и И.О. Малыхина исследуют особенности и проблемы перехода от Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0 в России, выявляя специфические ограничения и возможности для отечественных предприятий [8].

Материалы и методы



Методологическую основу исследования составляют следующие методы: комплексный системный анализ, сравнительный анализ, контент-анализ актуальной научной литературы и использование экспертных оценок.

Результаты и обсуждение

Переходя к анализу эволюции промышленных концепций, необходимо отметить кардинальные изменения в понимании роли технологий в производственных процессах. Как показано в таблице 1, каждая промышленная революция характеризуется специфическими технологическими решениями и организационными принципами.

Представленные данные демонстрируют качественный скачок от техноцентрической парадигмы предыдущих революций к антропоцентрической модели Индустрии 5.0, что требует кардинального пересмотра стратегических подходов к управлению промышленными предприятиями.

Общественно-научная значимость исследования заключается в необходимости разработки теоретических основ и практических инструментов для успешной трансформации промышленных предприятий в соответствии с принципами Индустрии 5.0. Это особенно актуально для российской промышленности, которая стремится к технологическому суверенитету и повышению конкурентоспособности в условиях санкционного давления.

Таблица 1

Эволюция промышленных революций и их характеристики

Table 1

The evolution of industrial revolutions and their characteristics

Промышленная революция	Временные рамки	Ключевые технологии	Основные принципы
Индустрия 1.0	1760-1840 гг.	Паровые двигатели, механизация производства	Механизация ручного труда
Индустрия 2.0	1870-1914 гг.	Электричество, конвейерное производство	Массовое производство и стандартизация
Индустрия 3.0	1970-2010 гг.	Компьютеризация, автоматизация	Автоматизация производственных процессов
Индустрия 4.0	2010-настоящее время	IoT, ИИ, большие данные, киберфизические системы	Цифровизация и взаимосвязанность систем
Индустрия 5.0	2020+	Коботы, биотехнологии, нейротехнологии, квантовые вычисления	Человекоориентированность, устойчивость, стойкость

Источник: составлено автором по данным [5;7]

Source: compiled by the author according to [5;7]



Анализируя различия между концепциями Индустрии 4.0 и 5.0, представленные в таблице 2, можно выделить принципиальные изменения в стратегических приоритетах современных промышленных предприятий.

Анализ технологического развития промышленности России выявил, что современные предприятия демонстрируют сочетание элементов различных технологических этапов. Для более наглядного представления соответствия между конкретными отраслями и уровнем внедрения технологий, ниже приведена таблица. Она иллюстрирует текущее положение дел и демонстрирует степень проникновения технологий автоматизации (III этап), цифровизации (Индустрия 4.0) и зарождающихся тенденций Индустрии 5.0 в различных отраслях промышленности.

Таблица 2
Сравнительный анализ ключевых принципов Индустрии 4.0 и 5.0

Table 2

Comparative analysis of the key principles of Industry 4.0 and 5.0

Критерий сравнения	Индустрия 4.0	Индустрия 5.0
Основная цель	Максимизация эффективности и производительности	Баланс между эффективностью и человеческими ценностями
Роль человека	Адаптация человека к автоматизированным системам	Центральная роль человека в производственном процессе
Технологический фокус	Цифровизация и полная автоматизация	Гармоничное человеко-машинное взаимодействие
Подход к производству	Стандартизированное умное производство	Гибкое персонализированное производство
Экологический аспект	Вторичный приоритет после эффективности	Приоритет устойчивого развития
Персонализация продукции	Ограниченная массовая кастомизация	Полная индивидуализация под потребности клиента
Стойкость системы	Техническая надежность систем	Адаптивность и устойчивость к внешним шокам
Социальная ответственность	Корпоративная социальная ответственность	Интеграция общественного благосостояния в бизнес-модель

Источник: составлено автором по данным [2; 4; 9]

Source: compiled by the author according to [2; 4; 9]

Данные таблицы 2 свидетельствуют о качественном изменении парадигмы промышленного развития, что требует пересмотра традиционных стратегических подходов. Первая группа проблем связана с технологическим детерминизмом существующих подходов. Нередко исследователи и практики склоняются к тому, чтобы рассматривать Индустрию 5.0 исключительно через призму технологических инноваций, что приводит к упущению из виду важнейших социальных, экологических и организационных аспектов



трансформации. Такой односторонний, техноцентричный взгляд неизбежно влечет за собой создание систем, которые, будучи безупречными с точки зрения технологий, оказываются хрупкими и неустойчивыми на социальном уровне.

Особую тревогу в этом контексте вызывает имплементация искусственного интеллекта (ИИ). Хотя ИИ, безусловно, является одним из столпов Индустрии 5.0, его внедрение, особенно на этапе обучения моделей, сопряжено с существенными социальными последствиями. Массовое обучение больших языковых моделей и других ИИ-систем требует колоссальных объемов данных. Эти данные зачастую добываются и обрабатываются благодаря труду людей, чьи трудовые условия далеко не всегда соответствуют заявленным принципам человекоориентированности.

В частности, быстрые темпы автоматизации, обусловленные развитием ИИ, уже приводят к сокращению рабочих мест в ряде секторов. Прогнозы, регулярно публикуемые авторитетными организациями, такими как McKinsey Global Institute, указывают на значительное число рабочих мест, потенциально подлежащих автоматизации в ближайшие десятилетия. Эти тенденции затрагивают не только низкоквалифицированный труд, но и задачи, требующие аналитических и когнитивных навыков, включая анализ данных, создание контента и даже базовое программирование.

Вторая проблема заключается в фрагментарности стратегических решений. Большинство предприятий внедряют отдельные элементы Индустрии 5.0 без системного подхода к трансформации бизнес-модели. Это приводит к субоптимальным результатам и неэффективному использованию ресурсов.

Третья группа ограничений связана с недооценкой человеческого фактора. Несмотря на декларируемую человекоориентированность Индустрии 5.0, многие стратегии не учитывают психологические, социальные и культурные аспекты внедрения новых технологий. Это создает риски сопротивления изменениям и снижения эффективности трансформации.

Четвертая проблема касается отсутствия комплексных моделей оценки эффективности стратегий Индустрии 5.0. Существующие подходы к измерению результатов фокусируются преимущественно на финансовых показателях, игнорируя социальные и экологические эффекты.

Анализ технологического развития промышленности России выявил, что современные предприятия демонстрируют сочетание элементов различных технологических этапов. Для более наглядного представления соответствия между конкретными отраслями и уровнем внедрения технологий, ниже приведена таблица. Она иллюстрирует текущее положение дел и демонстрирует степень проникновения технологий автоматизации (III этап), цифровизации (Индустрия 4.0) и зарождающихся тенденций Индустрии 5.0 в различных отраслях промышленности.



Таблица 3

Соответствие отраслей и технологических этапов

Table 3

Matching industries and technological milestones

Отрасль / Направление	III этап (автоматизация)	IV этап (Индустрия 4.0)	V этап (Индустрия 5.0)	Примеры / Комментарии
Металлургия и машиностроение	+	±	-	Внедрение АСУП, локальная автоматизация, пилотные проекты цифровизации
Химическая промышленность	+	±	-	SCADA, MES, цифровые двойники на крупных предприятиях
Электроника и медицинское оборудование	±	+	±	Рост высокотехнологичных производств, развитие отечественных решений
Автомобилестроение	+	+	±	Роботизированные линии, цифровое проектирование, кастомизация
Лёгкая промышленность	±	±	-	Частичная автоматизация, внедрение ERP-систем
IT и цифровые платформы	±	+	+	Лидирующие позиции в цифровизации, развитие платформ для промышленности
Человекоцентричные системы	-	±	+	Пилотные проекты, развитие концепции Индустрии 5.0

*Источник: составлено автором
Source: compiled by the author*

Представленная таблица демонстрирует неоднородность технологического развития различных отраслей российской промышленности. Отрасли, характеризующиеся высокой степенью автоматизации (III этап), такие как металлургия и машиностроение, только начинают внедрять элементы цифровизации (IV этап), в то время как IT и цифровые платформы уже находятся на передовых позициях в области цифровой трансформации и проявляют интерес к концепциям Индустрии 5.0. Таким образом, для понимания текущего состояния промышленности РФ, необходимо учитывать влияние ключевых факторов, обуславливающих переходный характер данного этапа.

Для преодоления выявленных ограничений и проблем предлагается комплексная модель формирования инновационных стратегий промышленных предприятий в эпоху Индустрии 5.0, основанная на интеграции четырех стратегических направлений: технологических



инноваций, человекоориентированных решений, устойчивого развития и стойкости системы.

Таблица 4

Технологические компоненты инновационных стратегий в Индустрии 5.0

Table 4

Technological components of innovative strategies in Industry 5.0

Технологическое направление	Функциональное назначение	Влияние на стратегию предприятия
Искусственный интеллект и машинное обучение	Интеллектуальное принятие решений, прогнозная аналитика	Автоматизация сложных задач, оптимизация процессов
Коллаборативная робототехника (коботы)	Безопасное взаимодействие человека и машины	Повышение гибкости производства, безопасность персонала
Интернет вещей (IoT) нового поколения	Создание умных экосистем производства	Интеграция всех производственных элементов
Цифровые двойники и симуляция	Виртуальное моделирование процессов и продуктов	Сокращение времени разработки, снижение рисков
Биотехнологии и биоинженерия	Инновационные материалы и биопроизводство	Создание новых продуктовых линеек
Квантовые вычисления	Сверхбыстрые вычисления сложных задач	Решение комплексных оптимизационных задач
Дополненная и виртуальная реальность	Интуитивные интерфейсы управления	Улучшение пользовательского опыта
Блокчейн и распределенные системы	Прозрачность и безопасность данных	Обеспечение доверия и прозрачности операций

Источник: составлено автором по данным [1; 4; 10]

Source: compiled by the author according to [1; 4; 10]

Представленные в таблице 4 технологии формируют основу для создания адаптивных производственных экосистем, способных к самообучению и саморегулированию. Особое значение приобретает развитие коллаборативной робототехники, которая обеспечивает безопасное и эффективное взаимодействие человека и машины в производственных процессах. Системное внедрение принципов Индустрии 5.0 требует структурированного подхода, охватывающего все аспекты деятельности предприятия.

Таблица 5

Стратегические направления внедрения принципов Индустрии 5.0
Table 5
Strategic directions for the implementation of Industry 5.0 principles

Стратегическое направление	Ключевые инициативы	Ожидаемые результаты	Временные рамки реализации
Человекоориентированные технологии	Развитие интерфейсов человек-машина; Программы повышения квалификации; Системы поддержки принятия решений	Повышение удовлетворенности персонала на 25-30%; Рост производительности на 15-20%	2-3 года
Экологическая устойчивость	Внедрение зеленых технологий; Циркулярная экономика; Снижение углеродного следа; Энергоэффективность	Снижение экологического воздействия на 40-50%; Соответствие ESG-стандартам	3-5 лет
Стойкость и адаптивность	Диверсификация поставщиков; Гибкие производственные системы; Системы раннего предупреждения	Снижение операционных рисков на 30%; Быстрое восстановление после кризисов	1-2 года
Персонализация производства	Модульные производственные платформы; Технологии массовой кастомизации; Цифровые двойники продуктов	Увеличение клиентской лояльности на 35%; Расширение продуктовой линейки	2-4 года
Социальная ответственность	Программы развития местных сообществ; Этичные цепочки поставок; Инклюзивная рабочая среда	Улучшение репутации бренда; Привлечение талантливых кадров	Постоянный процесс

Источник: составлено автором по данным [6;8]

Source: compiled by the author according to [6; 8]

Данные таблицы 5 демонстрируют комплексный характер трансформации, требующий согласованных действий во всех сферах деятельности предприятия. Особое внимание следует уделить синхронизации различных инициатив для достижения синергетического эффекта. Успешная реализация инновационных стратегий Индустрии 5.0 зависит от способности предприятий преодолевать существующие барьеры и использовать факторы успеха.

Таблица 6

Барьеры и факторы успеха внедрения стратегий Индустрии 5.0

Table 6

Barriers and success factors for implementing Industry 5.0 strategies

Категория факторов	Содержание	Влияние на реализацию стратегии
Технологические барьеры	Недостаток совместимых технологий; Сложность интеграции систем; Проблемы кибербезопасности	Замедление цифровой трансформации; Увеличение затрат на внедрение
Организационные барьеры	Сопротивление изменениям; Недостаток стратегического планирования; Организационная инерция	Снижение эффективности изменений; Потеря конкурентных преимуществ
Финансовые барьеры	Высокие капитальные затраты; Неопределенность ROI; Недостаток финансирования НИОКР	Ограничение масштабов трансформации; Отложенное внедрение технологий
Человеческие барьеры	Недостаток цифровых навыков; Страх потери работы; Низкая мотивация к обучению	Низкая эффективность использования технологий; Рост операционных рисков
Факторы успеха Лидерство	Визионерское руководство; Поддержка топ-менеджмента; Четкая стратегия трансформации	Ускорение процессов трансформации; Обеспечение стратегического фокуса
Факторы успеха - Культура	Культура инноваций; Готовность к экспериментам; Ориентация на клиента	Повышение адаптивности к изменениям; Рост инновационной активности
Факторы успеха - Партнерство	Стратегические альянсы; Экосистемное партнерство; Открытые инновации	Доступ к новым технологиям; Распределение рисков и затрат
Факторы успеха - Инновации	Инвестиции в НИОКР; Цифровые лаборатории; Культура непрерывного обучения	Создание устойчивых конкурентных преимуществ; Опережающее развитие

Источник: составлено автором по данным [1–4; 8; 11; 12]

Source: compiled by the author according to [1–4; 8; 11; 12]

Анализ данных таблицы 6 показывает критическую важность преодоления человеческих и организационных барьеров для успешной реализации стратегий Индустрии 5.0. Особое значение приобретает



формирование культуры непрерывного обучения и инноваций. Для комплексной оценки эффективности внедрения стратегий Индустрии 5.0 предлагается многокритериальная система показателей, охватывающая экономические, социальные и экологические аспекты деятельности предприятия.

Необходимость добавления новых показателей обусловлена ограниченностью существующих метрик, ориентированных на Индустрию 4.0. Стратегии Индустрии 4.0 фокусировались прежде всего на автоматизации, цифровизации и оптимизации производственных процессов, что находило отражение в показателях, связанных с повышением операционной эффективности, сокращением издержек и ростом производительности. Однако, эти метрики в полной мере не отражают комплексный характер Индустрии 5.0, который предполагает интеграцию человеческого фактора, устойчивое развитие и повышенную стойкость систем.

Например, показатели, ориентированные исключительно на операционную эффективность, такие как снижение производственных затрат или рост производительности труда, могут не учитывать, как эти улучшения достигаются с точки зрения благополучия работников. Технологии Индустрии 4.0 могли привести к интенсификации труда или к увеличению разрыва в навыках, что не всегда отражалось в стандартных метриках. Аналогично, инновационная активность, оцениваемая через количество новых продуктов или скорость вывода на рынок, при подходе Индустрии 4.0 могла игнорировать аспекты социальной приемлемости и устойчивости этих инноваций.

Таблица 6

Показатели экономической эффективности стратегий Индустрии 5.0

Table 6

Economic efficiency indicators of Industry strategies 5.0

Показатель эффективности	Метрики оценки	Методы достижения
Операционная эффективность	Снижение производственных затрат (%); Рост производительности труда (%)	Автоматизация процессов; Оптимизация логистики; Предиктивная аналитика
Инновационная активность	Количество новых продуктов; Скорость вывода на рынок (месяцы)	Инвестиции в НИОКР; Открытые инновации; Agile-разработка
Клиентоориентированность	Индекс удовлетворенности клиентов; Степень персонализации продуктов (%)	CRM-системы; Аналитика больших данных; Омниканальный подход
Экологическая эффективность	Снижение выбросов CO ₂ (%); Коэффициент энергоэффективности	Зеленые технологии; Циркулярная экономика; Возобновляемая энергетика



Социальная эффективность	Индекс вовлеченности персонала; Показатели безопасности труда	Программы развития; Системы мотивации; Культурные инициативы
Финансовая устойчивость	ROI от цифровой трансформации (%); Срок окупаемости инвестиций (годы)	Пошаговое внедрение; Измерение эффектов; Оптимизация инвестиций

Источник: составлено автором по данным [13–15]

Source: compiled by the author according to [13–15]

Представленная система показателей позволяет осуществлять комплексный мониторинг результативности стратегий Индустрии 5.0 и своевременно корректировать направления развития предприятия. Принимая во внимание высказанные замечания, в заключение основной части исследования целесообразно представить ряд практических выводов и рекомендаций, направленных на содействие успешному внедрению инновационных стратегий в эпоху Индустрии 5.0.

Таблица 7

Практические рекомендации по внедрению стратегий Индустрии 5.0

Table 7

Practical recommendations for the implementation of Industry 5.0 strategies

Направление трансформации	Рекомендуемые действия	Ожидаемый эффект	Инструменты реализации
1. Организационные изменения и лидерство	Создание специализированного отдела или рабочей группы по Индустрии 5.0. Разработка четкой стратегии трансформации с определением целей, этапов и ответственных лиц. Обеспечение вовлеченности и поддержки со стороны топ-менеджмента.	Ускорение процессов внедрения, снижение сопротивления изменениям, обеспечение стратегического фокуса.	Формирование проектных команд, проведение стратегических сессий, разработка дорожных карт, внутренние коммуникации, система мотивации.
2. Человекоориентированность	Разработка и внедрение программ повышения квалификации и переквалификации персонала. Создание комфортных и безопасных рабочих мест с учетом эргономических требований. Развитие человеко-машинного взаимодействия (HMI) с интуитивно понятными интерфейсами.	Повышение квалификации персонала, снижение риска увольнений, улучшение условий труда, повышение производительности и вовлеченности персонала.	Обучающие курсы, тренинги, семинары, проектирование рабочих мест, разработка HMI, системы обратной связи, программы признания и поощрения.
3. Технологические инновации	Инвестиции в разработку и внедрение передовых технологий (ИИ, роботы, IoT, цифровые двойники и др.). Создание цифровых лабораторий или инновационных хабов для тестирования новых решений.	Автоматизация сложных задач, оптимизация процессов, повышение гибкости производства, сокращение времени	Приобретение оборудования и программного обеспечения, сотрудничество с научными организациями и стартапами, разработка



	Развитие коллаборативной робототехники.	разработки, снижение рисков.	собственных решений, прототипирование, пилотные проекты.
4. Устойчивое развитие	Внедрение “зеленых” технологий и принципов циркулярной экономики. Сокращение отходов и выбросов, использование возобновляемых источников энергии. Внедрение систем экологического менеджмента.	Снижение негативного воздействия на окружающую среду, повышение энергоэффективности, соответствие ESG-стандартам, улучшение имиджа компании.	Энергоаудит, внедрение ресурсосберегающих технологий, использование вторичного сырья, разработка экологичной продукции, сертификация по стандартам ISO 14001, отчетность по ESG.
5. Оценка эффективности	Разработка и внедрение многокритериальной системы показателей, учитывающей экономические, социальные и экологические аспекты деятельности предприятия. Мониторинг ключевых показателей и своевременная корректировка стратегии.	Обеспечение комплексной оценки результативности, выявление сильных и слабых сторон, повышение эффективности управления.	Разработка системы KPI, внедрение BI-систем, проведение аудитов, анализ данных, отчетность, бенчмаркинг, экспертные оценки.

*Источник: составлено автором
Source: compiled by the author*

Предложенные рекомендации обеспечат эффективный переход предприятий к Индустрии 5.0, в условиях нестабильной внешней среды.

Выводы

Проведенное исследование позволяет сформулировать следующие основные выводы относительно инновационных стратегий промышленных предприятий в эпоху Индустрии 5.0. Концепция Индустрии 5.0 представляет собой качественно новый этап развития промышленности, характеризующийся переходом от техноцентрической к антропоцентрической парадигме производства. Ключевыми принципами данной концепции являются человекоориентированность, устойчивость и стойкость, что требует кардинального пересмотра традиционных стратегических подходов.

Формирование инновационных стратегий в условиях Индустрии 5.0 должно базироваться на интеграции четырех основных направлений: технологических инноваций, человекоориентированных решений, принципов устойчивого развития и обеспечения стойкости производственных систем. Каждое направление требует специфических компетенций и ресурсов.

Успешная реализация стратегий Индустрии 5.0 зависит от способности предприятий преодолевать технологические, организационные, финансовые и человеческие барьеры при одновременном использовании факторов успеха, связанных с лидерством, корпоративной культурой, партнерством и инновациями. Оценка эффективности стратегий Индустрии 5.0 требует применения многокритериальной системы показателей, учитывающей



экономические, социальные и экологические аспекты деятельности предприятий.

Литература

1. Бабкин А. В., Шкарупета Е. В., Плотников В. А. Интеллектуальная киберсоциальная экосистема Индустрии 5.0: понятие, сущность, модель // Экономическое возрождение России. 2021. № 4 (70). С. 39–62.
2. Бабкин А. В., Шкарупета Е. В., Плотников В. А. Управление кросс-отраслевым потенциалом развития в условиях Индустрии 5.0: теория, инструментарий и практические приложения // Экономическое возрождение России. 2022. № 2 (72). С. 50–65. <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2022-2-72-50-65>.
3. Гасанов Э. А. О. Новая форма соединения человека и машины в модели производства Индустрии 5.0 // Экономика и управление инновациями. 2022. № 3. С. 39-49. <https://doi.org/10.26730/2587-5574-2022-3-39-49>.
4. Апатова Н. В., Бойченко О. В. Стратегия устойчивого инновационного развития // Экономика строительства и природопользования. 2023. № 2 (87). С. 49–58.
5. Алексахин А. Н., Алексахина С. А., Байтимерова Л. С. Инновационные стратегии современных технологических лидеров // Вестник Академии знаний. 2024. № 2 (61). С. 562–566.
6. Баданин К. Ю. Инновационная стратегия как средство повышения уровня конкурентоспособности предприятия // Стратегии бизнеса. 2023. Т. 11, № 2. С. 57–64.
7. Ласкова Д.С., Косолапова Н.А., Пономарева М.А., Папушенко М.В. Индустрия 5.0: вызовы и возможности устойчивого развития российской промышленности // Journal of Economic Regulation (Вопросы регулирования экономики). 2024. Т. 15, № 1. С. 76–88. <https://doi.org/10.17835/2078-5429.2024.15.1.076-088>.
8. Горшков С.В., Малыхина И.О. Особенности и проблемы перехода от Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0 в России // Journal of Monetary Economics and Management. 2024. № 5. С. 67–72. <https://doi.org/10.26118/2782-4586.2024.88.19.009>.
9. Building-back-better-a-sustainable-resilient-recovery-after-covid-19 // OECD. [Электронный ресурс]. URL: https://www.oecd.org/en/publications/building-back-better-a-sustainable-resilient-recovery-after-covid-19_52b869f5-en/full-report.html (дата обращения: 18.09.2025).
10. The future of manufacturing: insights from industry leaders on navigating the Fourth Industrial Revolution // World Economic Forum. 2023. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.weforum.org/stories/2023/06/the->

future-of-manufacturing-insights-from-industry-leaders-on-navigating-the-fourth-industrial-revolution/ (дата обращения: 19.09.2025).

11. Вареца Р.А. Эволюция пространственно-территориального размещения промышленности: от Индустрии 3.0 к 5.0 // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). 2024. Т. 31. № 4. С. 43–53. <https://doi.org/10.54220/v.rsue.1991-0533.2024.88.4.004>.

12. Матюгина Э.Г., Вусович О.В., Маликов А.В. Благополучие работника в условиях перехода к Индустрии 5.0 // Креативная экономика. 2024. Т. 18. № 2. С. 435–454. <https://doi.org/10.18334/ce.18.2.120479>.

13. Мезина Н.А., Студников П.Е., Шкарубо С.Н. Влияние промышленной революции на экономическое развитие страны. Путь от Индустрии 1.0. К Индустрии 5.0 // Bulletin Social-Economic and Humanitarian Research. 2024. № 22 (24). С. 46–53.

14. Ху Тинтин. Обзор национальных стратегий перехода к Индустрии 5.0 // Экономика и управление инновациями. 2022. № 3. С. 28–38. <https://doi.org/10.26730/2587-5574-2022-3-28-38>.

15. Шестаков Р.Б., Филиппова-Глебова А.И., Яковлев Н.А. От Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0: формирование, развитие, проблемы и перспективы // Вестник техносферной безопасности и сельского развития. 2024. № 3 (38). С. 15–18.

References

1. Babkin, A. V., Shkarupeta, E. V. & Plotnikov, V. A. (2021). Intellectual'naya kibersotsial'naya ekosistema Industrii 5.0: ponyatie, sushchnost', model' [Intellectual cyber-social ecosystem of Industry 5.0: concept, essence, model]. Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii [Economic Revival of Russia], 4(70), 39–62. (In Russ., abstract in Eng.)

2. Babkin, A. V., Shkarupeta, E. V. & Plotnikov, V. A. (2022). Upravlenie kros-otraslevym potentsialom razvitiya v usloviyakh Industrii 5.0: teoriya, instrumentariy i prakticheskie prilozheniya [Managing cross-sectoral development potential in Industry 5.0: theory, tools, and practical applications]. Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii [Economic Revival of Russia], 2(72), 50–65. <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2022-2-72-50-65> (In Russ., abstract in Eng.)

3. Gasanov, E. A. O. (2022). Novaya forma soedineniya cheloveka i mashiny v modeli proizvodstva Industrii 5.0 [A new form of human-machine integration in the Industry 5.0 production model]. Ekonomika i upravlenie innovatsiyami [Economics and Innovation Management], 3, 39–49. <https://doi.org/10.26730/2587-5574-2022-3-39-49> (In Russ., abstract in Eng.)

4. Apatova, N. V. & Boichenko, O. V. (2023). Strategiya ustoychivogo innovatsionnogo razvitiya [Strategy of sustainable innovative development].



Ekonomika stroitel'stva i prirodopol'zovaniya [Economics of Construction and Environmental Management], 2(87), 49–58. (In Russ., abstract in Eng.)

5. Aleksakhin, A. N., Aleksakhina, S. A. & Baitimerova, L. S. (2024). Innovatsionnye strategii sovremennykh tekhnologicheskikh liderov [Innovative strategies of modern technological leaders]. *Vestnik Akademii znaniy* [Bulletin of the Academy of Knowledge], 2(61), 562–566. (In Russ., abstract in Eng.)

6. Badanin, K. Yu. (2023). Innovatsionnaya strategiya kak sredstvo povysheniya urovnya konkurentosposobnosti predpriyatiya [Innovation strategy as a tool for increasing enterprise competitiveness]. *Strategii biznesa* [Business Strategies], 11(2), 57–64. (In Russ., abstract in Eng.)

7. Laskova, D. S., Kosolapova, N. A., Ponomareva, M. A. & Papushenko, M. V. (2024). Industriya 5.0: vyzovy i vozmozhnosti ustoychivogo razvitiya rossiyskoy promyshlennosti [Industry 5.0: challenges and opportunities for sustainable development of Russian industry]. *Journal of Economic Regulation (Voprosy regulirovaniya ekonomiki)*, 15(1), 76–88. <https://doi.org/10.17835/2078-5429.2024.15.1.076-088> (In Russ., abstract in Eng.)

8. Gorshkov, S. V. & Malykhina, I. O. (2024). Osobennosti i problemy perekhoda ot Industrii 4.0 k Industrii 5.0 v Rossii [Features and problems of transition from Industry 4.0 to Industry 5.0 in Russia]. *Journal of Monetary Economics and Management*, 5, 67–72. <https://doi.org/10.26118/2782-4586.2024.88.19.009> (In Russ., abstract in Eng.)

9. OECD. (2025). Building back better: a sustainable resilient recovery after COVID-19. Retrieved from: https://www.oecd.org/en/publications/building-back-better-a-sustainable-resilient-recovery-after-covid-19_52b869f5-en/full-report.html (Accessed: 18.09.2025).

10. World Economic Forum. (2023). The future of manufacturing: insights from industry leaders on navigating the Fourth Industrial Revolution. Retrieved from: <https://www.weforum.org/stories/2023/06/the-future-of-manufacturing-insights-from-industry-leaders-on-navigating-the-fourth-industrial-revolution/> (Accessed: 19.09.2025).

11. Varetsa, R. A. (2024). Evolyutsiya prostranstvenno-territorial'nogo razmeshcheniya promyshlennosti: ot Industrii 3.0 k 5.0 [Evolution of spatial-territorial location of industry: from Industry 3.0 to 5.0]. *Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta (RINKh)* [Bulletin of Rostov State University of Economics], 31(4), 43–53. <https://doi.org/10.54220/v.rsue.1991-0533.2024.88.4.004> (In Russ., abstract in Eng.)

12. Matyugina, E. G., Vusovich, O. V. & Malikov, A. V. (2024). Blagopoluchie rabotnika v usloviyakh perekhoda k Industrii 5.0 [Employee well-being in the context of transition to Industry 5.0]. *Kreativnaya ekonomika* [Creative Economy], 18(2), 435–454. <https://doi.org/10.18334/ce.18.2.120479> (In Russ., abstract in Eng.)

13. Mezina, N. A., Studnikov, P. E. & Shkarubo, S. N. (2024). Vliyanie promyshlennoy revolyutsii na ekonomicheskoe razvitie strany: put' ot Industrii 1.0 k Industrii 5.0 [The impact of the industrial revolution on economic development: the path from Industry 1.0 to Industry 5.0]. Bulletin Social-Economic and Humanitarian Research, 22(24), 46–53. (In Russ., abstract in Eng.)

14. Hu, Tintin. (2022). Obzor natsional'nykh strategiy perekhoda k Industrii 5.0 [Overview of national strategies for the transition to Industry 5.0]. Ekonomika i upravlenie innovatsiyami [Economics and Innovation Management], 3, 28–38. <https://doi.org/10.26730/2587-5574-2022-3-28-38> (In Russ., abstract in Eng.)

15. Shestakov, R. B., Filippova-Glebova, A. I. & Yakovlev, N. A. (2024). Ot Industrii 4.0 k Industrii 5.0: formirovanie, razvitie, problemy i perspektivy [From Industry 4.0 to Industry 5.0: formation, development, problems and prospects]. Vestnik tekhnosfernoy bezopasnosti i sel'skogo razvitiya [Bulletin of Technospheric Safety and Rural Development], 3(38), 15–18. (In Russ., abstract in Eng.)

© МЫЗНИКОВ И.А., 2025 г.

