

Инструменты стратегирования промышленных экосистем: использование возможностей искусственного интеллекта**Т.А. Гилева^{1,2} , А.В. Бабкин² **¹ *Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 125167, Москва, Ленинградский просп., д. 49/2, Российская Федерация*² *Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, Российская Федерация* t-gileva@mail.ru

Аннотация. С развитием технологий искусственного интеллекта (ИИ) расширяется сфера его применения, в том числе в области стратегического управления. Однако с учетом факторов, ограничивающих использование ИИ для решения профессиональных задач, необходимо тщательно определять направления, масштаб и форматы включения ИИ в процесс стратегирования. Промышленные экосистемы характеризуются высоким уровнем интеллектуализации производства и управления и являются на сегодняшний день перспективной и динамично развивающейся моделью организации современного производства. Целью данной статьи является формирование взаимосвязанного комплекса инструментов стратегирования, учитывающего особенности промышленных экосистем и ориентированного на обоснованное применение технологий ИИ для повышения результативности стратегических решений в условиях существенного возрастания нестабильности внешней среды. В работе исследованы возможности и подходы использования ИИ в рамках триады взаимосвязанных инструментов: стратегия – модель зрелости – система KPI (ключевые показатели эффективности). В качестве теоретико-методической основы разработки стратегии промышленной экосистемы представлены стратегия цифровой трансформации, экосистемная стратегия и стратегия в области ИИ. На основе интеграции атрибутов данных стратегий сформулированы ключевые положения в части содержания и представления стратегии, учитывающей специфику промышленных экосистем. На основе теории и методологии стратегирования В.Л. Квинта разработан ландшафт практик и инструментов интеллектуализации стратегии промышленной экосистемы с учетом их направленности на создание ценности для потребителей и участников экосистемы, а также рассматривающий как содержательные, так и организационные аспекты использования ИИ для обеспечения успешности стратегии. Построен фреймворк оценки интеллектуальной зрелости промышленной экосистемы. Сделаны выводы о необходимости представления оценочной модели в виде динамической совокупности субмоделей и целесообразности применения ИИ для настройки общей модели с учетом целей проведения оценки, внешнего контекста и особенностей конкретной экосистемы. Сформулирована совокупность специфических принципов оценки интеллектуальной зрелости промышленной экосистемы (модульности, избыточности, конфигурации и приоритизации, интеллектуализации и мониторинга). В качестве перспективного инструмента стратегирования рассмотрена система «умных» KPI, основанная на использовании ИИ для формирования рекомендаций по выбору ключевых показателей эффективности на основе анализа причинно-следственных связей между операционными факторами и контекстными переменными, с одной стороны, и стратегическими результатами – с другой.

Ключевые слова: промышленная экосистема, стратегирование, искусственный интеллект, интеллектуализация стратегии, модель интеллектуальной зрелости, «умные» KPI

Финансирование. Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ в рамках научного проекта № 25-18-00978.

Для цитирования: Гилева Т.А., Бабкин А.В. Инструменты стратегирования промышленных экосистем: использование возможностей искусственного интеллекта. *Экономика промышленности*. 2026;19(2):129–144. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1623>

Tools for strategizing industrial ecosystems: using the capabilities of artificial intelligence

T.A. Gileva^{1,2}  , A.B. Babkin² 

¹ Financial University under the Government of the Russian Federation,
49/2 Leningradsky Ave., Moscow 125167, Russian Federation

² Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,
29 Polytechnicheskaya Str., St. Petersburg 195251, Russian Federation

 t-gileva@mail.ru

Abstract. With the development of artificial intelligence (AI) technologies, the areas of its application are expanding, too, including that of strategic management. However, taking into account the factors that limit the use of AI in solving professional tasks, it is necessary to determine very carefully the directions, scale and formats of AI inclusion in the strategizing process. Industrial ecosystems are characterized by a high level of intellectualization of production and management, and are currently a promising and dynamically developing model for the organization of modern production. The purpose of the article is to form an interconnected set of strategizing tools which takes into account the peculiar features of industrial ecosystems and is oriented on the reasonable application of AI technologies to increase the efficiency of strategic decisions in the context of significant increase in environmental instability. The article studies the possibilities and approaches of using AI within the framework of a triad of interrelated tools: strategy – maturity model – KPI system (key performance indicators). The digital transformation strategy, the ecosystem strategy and the AI strategy are used as a theoretical and methodological basis for the development of an industrial ecosystem strategy. Integrating the attributes of these strategies, the authors formulate the key propositions for the content and presentation of the strategy which involves the specifics of industrial ecosystems. On the basis of Kvint's theory and methodology of strategizing, the authors have developed the landscape of practices and tools for intellectualizing the strategy of an industrial ecosystem taking into account their focus on creating value for consumers and ecosystem participants and considering both the substantive and organizational aspects of using AI to ensure the success of a strategy. A framework for assessing the intellectual maturity of an industrial ecosystem has been built. The authors have made conclusions on the need to present the evaluation model as a dynamic set of submodels, and on the expediency of using AI to customize the common model taking into account the objectives of the assessment, the external context and the characteristics of a particular ecosystem. A set of specific principles for assessing the intellectual maturity of an industrial ecosystem (modularity, redundancy, configuration and prioritization, intellectualization and monitoring) has been formulated. The system of “smart” KPIs is considered as a promising strategizing tool. This system is based on using AI to make recommendations on choosing key performance indicators on the basis of the analysis of causal relationships between operational factors and contextual variables, on the one hand, and strategic results – on the other.

Keywords: industrial ecosystem, strategizing, artificial intelligence, strategy intellectualization, intellectual maturity model, “smart” KPIs

Acknowledgments. This study was supported by the Russian Science Foundation under research project No. 25-18-00978.

For citation: Gileva T.A., Babkin A.V. Tools for strategizing industrial ecosystems: using the capabilities of artificial intelligence. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2026;19(2):129–144. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1623>

工业生态系统战略化的工具：利用人工智能的可能性

T.A. 吉列娃^{1,2}  , A.B. 巴布金² 

¹ 俄罗斯联邦政府财经大学，125167，俄罗斯联邦莫斯科列宁格勒大街49/2号

² 圣彼得堡彼得大帝理工大学，195251，俄罗斯联邦圣彼得堡理工街29号

 t-gileva@mail.ru

摘要：随着人工智能（AI）技术的发展，其应用领域不断扩展，其中包括在战略管理领域的应用。然而，鉴于人工智能在解决专业任务方面存在诸多限制因素，必须谨慎地确定将人工智能融入战略化过程的方向、规模和形式。工业生态系统的特点是生产和管理的智能化水平高，目

前是一种前景广阔且发展迅速的现代生产组织模式。本文的目的是建立一个相互关联的战略化工具体系，它将充分考虑到工业生态系统的特点，并以合理应用人工智能技术为导向，在外部环境显著不稳定情况下提高战略决策的有效性。本文研究了在战略、成熟度模型和关键绩效指标（KPI）这三个相互关联的工具框架内应用人工智能的可能性和方法。作为制定工业生态系统战略的理论和方法论基础，文章提出了数字化转型战略、生态系统战略和人工智能战略。在这些战略属性整合的基础上，本文针对工业生态系统的具体情况，提出了关于战略内容和呈现方式的主要原则。基于V.L.昆特院士的战略化理论和方法论，我们开发了工业生态系统战略智能化的实践和工具体系。它不仅以为消费者和生态系统参与者创造价值为导向，还兼顾了利用人工智能确保战略成功的内容和组织性层面。构建了一个评估工业生态系统智能成熟度的框架，得出的结论是：评估模型需要以子模型动态组合的形式呈现，并且可以利用人工智能，根据评估目标、外部环境和特定生态系统的特征来定制整体模型。提出了一套评估工业生态系统智能成熟度的具体原则（模块化、冗余性、配置和优先级排序、智能化和监控）。 “智能” KPI系统是一种前景广阔的战略化工具。它利用人工智能，通过分析运营因素和环境变量与战略结果之间的因果关系，提供选择关键绩效指标的建议。

关键词：工业生态系统、战略化、人工智能、战略智能化、智能成熟度模型、“智能” KPI

资金来源：本研究由俄罗斯科学基金会资助，项目编号为25-18-00978。

Введение

Анализ большого числа как российских, так и зарубежных исследований свидетельствует о наличии устойчивой тенденции роста рынка искусственного интеллекта (ИИ) в целом и генеративного ИИ, в частности, как со стороны непрерывно развивающегося предложения, так и в части его применения для решения самых разных задач в различных сферах деятельности¹ [1]. Промышленные экосистемы (ПЭС) также становятся результатом «интеллектуализации» производства и управления. На сегодняшний день ПЭС являются актуальным объектом внимания и исследования. Так, Г.Б. Клейнер, отмечая их как интегративные и устойчивые социально-экономические образования, органически сочетающие черты кластеров, холдингов, финансово-промышленных групп, технопарков и бизнес-инкубаторов, делает вывод о ведущей роли ПЭС в индустриальном развитии России [2]. В монографии В.В. Акбердиной с коллегами такие экосистемы и платформы отнесены к доминирующим формам четвертой промышленной революции [3]. Как для любого сложного, динамически развивающегося

явления, на сегодняшний день существует достаточно большое количество различных, взаимодополняющих определений понятия ПЭС [3–5]. В данной работе будем исходить из понимания ПЭС как сложной системы экономических акторов, действующих на основе единой платформы, отличающихся своими видами деятельности и особенностями функционирования, целью которых является создание на основе принципов эмерджентности и коэволюции промышленной продукции и/или услуг [4].

Кроме высокого интереса к ПЭС как к объекту исследования, выбор темы данной статьи обусловлен следующими соображениями.

Во-первых, во многих последних исследованиях поднимается вопрос об излишне оптимистичной оценке перспектив роста рынка ИИ и экономической отдачи от реализации ИИ-проектов. Наиболее часто цитируются результаты обзора Массачусетского технологического института (MIT), посвященного текущему состоянию внедрения генеративного ИИ в компаниях². В отчете показано, что, несмотря на чрезвычайно высокие объемы инвестиций в генеративный ИИ, оцениваемые в 30–40 млрд долл. США, 95 % компаний не получают почти никаких ощутимых финансовых результатов, и лишь 5 % пилотных проектов приносят миллионы долларов. В работе [6] по результатам проведенного анализа эволюции и динамики развития технологии ИИ отмечен завышенный уровень ожиданий в данной области и обоснован консервативный прогнозный сценарий развития ИИ. В качестве причин

¹ Искусственный интеллект в России – 2025 год: тренды и перспективы. Яков и Партнёры. 2025. Режим доступа: <https://yakovpartners.ru/publications/ai-2025/> (дата обращения: 01.03.2026);

AI: A Declaration of Autonomy. Is trust the limit of AI's limitless possibilities? Accenture Research. 2025. Available at: <https://www.accenture.com/content/dam/accenture/final/accenture-com/document-3/Accenture-Tech-Vision-2025.pdf> (accessed on 01.03.2026);

Apothecary J., Duranton S., Lukic V., de Beilfonds S., Schweizer C. As AI Investments Surge, CEOs Take the Lead. BCG AI RADAR. January 15, 2026. Available at: <https://www.bcg.com/publications/2026/as-ai-investments-surge-ceos-take-the-lead> (accessed on 01.03.2026).

² State of AI in Business 2025. MIT NANDA. Available at: https://ict.moscow/static/pdf/files/AI_otr_trands_2025.pdf (accessed on 22.09.2025).

называются прежде всего проблемы, связанные собственно с технологией генеративного ИИ (низкое качество и ошибочность ответов, генерируемых ИИ, непрозрачность и необъяснимость получаемых результатов, риски информационной безопасности и нарушения прав интеллектуальной собственности, нормативные и этические проблемы) [7; 8], а также неверный выбор фокуса его применения и недостаток теоретических моделей и эмпирических данных для оценки потенциального и фактического экономического эффекта³. По оценкам российской консалтинговой компании Strategy Partners⁴, более 80 % компаний, внедряющих ИИ, имеют целью снижение затрат за счет оптимизации существующих бизнес-процессов и уменьшения численности персонала. Однако максимальную отдачу – до 15 % улучшения ключевых показателей – получают компании, которые проводят значительный реинжиниринг процессов с учетом возможностей генеративного ИИ.

Такая ситуация требует более глубокого анализа наиболее успешных стратегий компаний-лидеров, в том числе с учетом особенностей ПЭС. Дополнительно необходимо отметить, что важным в рассматриваемом контексте является привязка к текущим возможностям ИИ, так как необходимость его применения в производстве и управлении однозначно рассматривается как ключевое условие конкурентоспособности предприятий не только в перспективе, но и в настоящее время [9; 10]. По результатам исследования компании BCG в области инвестиций в технологию ИИ и ее влияния на трансформацию бизнеса⁵, корпоративные инвестиции в искусственный интеллект носят устойчивый характер: 94 % обследованных компаний готовы сохранять их даже при отсутствии отдачи в 2026 г.

Во-вторых, как отмечено в исследовании состояния ИИ за 2025 г., проведенного компанией McKinsey⁶, увеличение доходов в результате использования искусственного интеллекта чаще всего отмечается в случаях его применения в маркетинге и продажах, стратегическом планировании, а также разработке продуктов и услуг. Аналогичные результаты показал опрос российских компаний, проведенный компанией «Технологии Доверия»⁷: по частоте применения ИИ стратегическое планирование стоит на втором месте, уступая только клиентскому сервису (24 % организаций против 46 %). Перспективность и возможности применения ИИ для решения стратегических задач отмечаются также в работах [11; 12]. Аналитики компании McKinsey считают применение искусственного интеллекта в разработке стратегии новой переломной точкой, потенциально сопоставимой с созданием основных стратегических концепций в 1970-х и 80-х годах⁸. Однако с учетом выявленных в работах [7; 8] ограничений на использование ИИ для решения профессиональных задач и, принимая во внимание степень влияния стратегических решений на деятельность организации (экосистемы) в целом и максимально высокую «цену ошибки», необходимо обратить особое внимание на форматы и инструменты такого использования.

В-третьих, поскольку создание и функционирование ПЭС неразрывно связано с цифровыми технологиями в целом и с технологией ИИ, в частности, существует достаточно много исследований, посвященных различным аспектам и инструментам применения ИИ для развития и повышения эффективности ПЭС. Особенно подробно рассматриваются вопросы, связанные с организацией интеллектуального производства, применением цифровых платформ и формированием промышленных метавселенных⁹ [13; 14].

³ Lamarre E., Smaje K., Zimmel R. Choose the right transformation “bite size”. Available at: <https://www.mckinsey.com/capabilities/tech-and-ai/our-insights/choose-the-right-transformation-bite-size> (accessed on 01.03.2026);

Chandrasekaran A. Why 50% of GenAI Projects Fail – And How to Beat the Odds. January, 2026. Available at: <https://www.gartner.com/en/articles/genai-project-failure> (accessed on 01.03.2026).

⁴ Использование генеративного искусственного интеллекта (GenAI) в крупных промышленных компаниях в России. Исследование Strategy Partners. 22 января 2026. Режим доступа: <https://strategy.ru/research/research/kak-tehnologii-genai-menyayut-industriyu/> (дата обращения: 01.03.2026).

⁵ Apothecary J., Duranton S., Lukic V., de Beifonds S., Schweizer C. As AI Investments Surge, CEOs Take the Lead. BCG AI RADAR. January 15, 2026. Available at: <https://www.bcg.com/publications/2026/as-ai-investments-surge-ceos-take-the-lead> (accessed on 01.03.2026).

⁶ McKinsey. The state of AI in 2025: Agents, innovation, and transformation. Survey. November 5, 2025 Available at: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai> (accessed on 01.03.2026).

⁷ Доверяй, но проверяй Российский бизнес оценивает ИИ. Аналитический отчет. Технологии Доверия. 11.12.2025. Режим доступа: <https://data.tedo.ru/publications/doverayay-no-proveryay.pdf> (дата обращения: 01.03.2026).

⁸ McKinsey. How AI is transforming strategy development. February 5, 2025. Available at: <https://www.mckinsey.com/capabilities/strategy-and-corporate-finance/our-insights/how-ai-is-transforming-strategy-development> (accessed on 01.03.2026).

⁹ Navigating the Industrial Metaverse: A Blueprint for Future Innovations. Insight Report. World Economic Forum. March 2024. Available at: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Navigating_the_Industrial_Metaverse_A_Blueprint_2024.pdf (accessed on 01.03.2026).

Большое внимание также уделяется созданию на основе использования ИИ инновационных бизнес-моделей [15], применительно к ПЭС в качестве такой бизнес-модели выделяется цифровая сервитизация [16; 17]. Однако исследования, системно рассматривающие возможности применения ИИ для решения задач стратегирования ПЭС, практически отсутствуют. Необходимость разностороннего представления влияния искусственного интеллекта на управление организацией подчеркивается в работе [18], в которой выделены три взаимосвязанных ключевых области применения ИИ: технологическая, организационная и область человеческих ресурсов, далее по результатам исследования выявлена определяющая роль организационных факторов. Поэтому, по мнению авторов данной статьи, необходим и возможен более системный подход к анализу и развитию инструментария стратегирования ПЭС, рассматривающий возможности и ограничения ИИ для решения ключевых задач формирования и корректировки стратегии в непрерывно изменяющемся мире.

Цель данной работы: сформировать взаимосвязанный комплекс инструментов стратегирования, учитывающий особенности ПЭС и ориентированный на обоснованное применение технологии ИИ для повышения результативности стратегических решений в условиях существенного возрастания нестабильности внешней среды.

Методы стратегирования: контекст промышленной экосистемы

В современных условиях роль стратегии как инструмента управления значительно возрастает, однако также существенно изменяются требования к методам ее разработки и форматам представления. И прежде всего это касается увеличения гибкости стратегии [19]. Концепция «стратегия как план» не позволяет отслеживать непрерывные изменения и служить основой разработки успешной стратегии в цифровой среде. Развивается понимание стратегии как траектории, путевода, маршрута движения к цели (целям) в соответствии с определенной системой ценностей и соответствующими ей принципами. В этом плане как никогда более актуальной становится концепция стратегирования В.Л. Квинта [20; 21], делающая акцент при разработке стратегии на ценности и стратегические приоритеты, согласованные с прогнозными сценариями развития внешней среды и конкурентными преимуществами объекта управления. Второй неотъемлемой составляющей стратегирования является реализация стратегии: мониторинг результатов,

непрерывный анализ лучших стратегических практик и корректировка траектории развития (а при необходимости – и самих целей) с учетом изменения комплекса внешних и внутренних факторов, и в первую очередь – технологических.

Ключевые положения концепции стратегирования находят свое развитие в самых различных исследованиях, примерами которых могут служить:

- исследование роли, задач и правил формирования системы стратегических приоритетов¹⁰;
- акцент на максимальное использование традиционными («доцифровыми») компаниями при формировании цифровой стратегии существующих у них конкурентных преимуществ [22];
- формирование стратегий на основе обобщения и систематизации успешного опыта, выявление на основе эмпирического анализа факторов и моделей, обеспечивающих лучшие результаты в определенном контексте (так называемый конфигурационный подход) [5; 17; 23] и др.

В данной статье рассмотрены три базовых инструмента, отражающих логику процесса стратегирования и требующих актуализации с учетом развития такой прорывной технологии, как ИИ:

1) собственно стратегия – с учетом требований цифровой среды и особенностей ПЭС;

2) модель оценки интеллектуальной зрелости ПЭС, с одной стороны, являющаяся инструментом определения приоритетных направлений развития, с другой – отражающая ее многоаспектность и нарастающую тенденцию «интеллектуализации» производства и управления;

3) система ключевых показателей (KPI) как информационная основа для оценки, мониторинга и последующей корректировки стратегии, также формируемая с применением методов ИИ.

Изучение различных направлений в области разработки стратегий в целях их обобщения и адаптации к контексту ПЭС позволило выделить как минимум три области (объекта) стратегирования, особенности которых следует учитывать: цифровая стратегия, или стратегия цифровой трансформации, экосистемная стратегия и ИИ-стратегия (AI Strategy). Существенные с точки зрения авторов данной статьи понятия и положения, касающиеся каждой из этих стратегий, представлены в **табл. 1**.

¹⁰ Sull D., Turconi S. How to recognize a strategic priority when you see one. Available at: https://www.researchgate.net/publication/341279768_How_to_Recognize_a_Strategic_Priority_When_You_See_One (accessed on 01.03.2026).

Таблица 1 / Table 1

Интеграция стратегий: ключевые положения

Integration of strategies: key provisions

Ключевые понятия и особенности	Автор
Цифровая стратегия	
Цифровая стратегия включает в себя «объединенный взгляд», в котором приравниваются как стратегия в области информационных технологий (ИТ), так и бизнес-стратегия. Больше нет четкого различия между ИТ-стратегией и бизнес-стратегией: цифровая стратегия в равной степени ориентирована и на бизнес, и на технологии	С. Ханиас и др. (S. Chaniás et al.) [22]
Цифровая стратегия – это бизнес-стратегия, в которой технологии обеспечивают инновации и креативность, на основе чего компании получают новый и лучший опыт для клиентов	Р. Аднер и др. (R. Adner et al.) [24]
В составе цифровой стратегии есть две необходимые составляющие: – цифровая оптимизация, основанная на применении цифровых технологий для повышения эффективности бизнес-процессов и улучшения клиентского опыта; – цифровое переосмысление, предполагающее переход к принципиально новым цифровым продуктам и бизнес-моделям. Как правило, в деятельности любого предприятия присутствуют обе составляющие, но в зависимости от комплекса внешних и внутренних факторов на одной или другой из них может быть сделан больший акцент	Консалтинговая компания Gartner*
Особенности цифровой стратегии: – первичность стратегии по отношению к технологиям; – ключевая проблема – увеличение гибкости (поиск путей и методов) и разрешение противоречия между гибкостью и устойчивостью; – сближение долго- и среднесрочной перспектив в планировании; – итеративность, конвергенция процессов разработки и реализации стратегии	Т.А. Гилева [19; 25]
Экосистемная стратегия	
Основой создания и функционирования экосистемы является ценностное предложение, в соответствии с которым определяются сначала действия, необходимые для его реализации, а затем участники, деятельность которых надо согласовывать. Экосистема определяется структурой согласования многостороннего набора партнеров, которым необходимо взаимодействовать, чтобы материализовать основное ценностное предложение. Успешная экосистема – это та экосистема, в которой все участники удовлетворены своим положением	Р. Аднер (R. Adner) [26]
Условия, необходимые для возникновения экосистем – модульность, взаимодополняемость и взаимодействия. Экосистема задумана как экономическое сообщество взаимодействующих участников, которые влияют друг на друга своей деятельностью и могут совместно развиваться (коэволюция). Координация в экосистемах не требует иерархического управления благодаря возможности использовать некоторые стандарты или базовые требования, которые позволяют дополняющим сторонам принимать собственные решения и в то же время производить сложный взаимозависимый продукт или услугу	М. Якобидес и др. (M. Jacobides et al.) [27]
Экосистемная стратегия определяется тем, как фокусирующая фирма подходит к объединению и согласованию партнеров. Если «сердцем» традиционной стратегии является поиск конкурентных преимуществ, то «сердцем» стратегии экосистемы – поиск согласованности. Экосистема состоит из нескольких фирм, каждая из которых определяет свою собственную стратегию, включающую в себя взгляд на структуру экосистемы, свои роли в ней и экосистемные риски	Р. Аднер (R. Adner) [26]
В экосистемах могут использоваться разные стили управления: доминирующий и консенсусный. При этом эффективное применение каждого из них зависит от определенных условий. Гибридная оркестрация** предполагает применение обоих стилей управления, при этом на выбор того или иного из них влияют количество акторов, их разнообразие, уровень компетенций оркестратора и характер решаемых задач	Ш. Рейпенс и др. (C. Reypens et al.) [28]
Если первоначальный оркестратор не обладает знаниями, необходимыми для решения всех задач, он при необходимости будет делегировать задачи координации другим фирмам в экосистеме. Поэтому существуют различные модели оркестрации экосистем: с одинарной, двойной и множественной оркестровкой	Б. Лингенс и др. (B. Lingens et al.) [29]

* How to plan and execute digital transformation. Available at: <https://www.gartner.com/en/information-technology/topics/digital-transformation> (accessed on 01.03.2026).

** Оркестрация экосистемы – это совокупность целенаправленных действий, предпринимаемых организатором экосистемы для поощрения добровольных, совместных вкладов, создающих ценность, и координации эффектов между иерархически независимыми участниками экосистемы.

Окончание табл. 1 / End of Table 1

Ключевые понятия и особенности	Автор
ИИ-стратегия	
Стратегию в области ИИ нельзя определить и реализовывать изолированно от бизнес-стратегии. Стратегия сосредоточена на видении того, какое стратегическое влияние ИИ окажет на вашу организацию. Она также должна определять приоритеты в портфеле инициатив в области искусственного интеллекта, благодаря которым будет реализована реальная бизнес-ценность, и устанавливать цели по разработке операционной модели, включая ключевые возможности ИИ с точки зрения технологий, данных, организации, компетенций, проектирования и управления	П. Хамер (P. Hamer) [30]
Для достижения результатов в области ИИ необходимо сосредоточиться на трех ключевых областях: результаты для бизнеса, технологические и поведенческие результаты. Готовность к внедрению ИИ (AI and Human Readiness) имеет решающее значение для получения выгоды в процессе ИТ-трансформации. Готовность человека – недостающий элемент в уравнении ценности ИИ	М. Мезальо, Х. ЛеХонг (M. Mesaglio, H. LeHong) [31]
Стратегия в области искусственного интеллекта – это (дорожная карта) интеграции ИИ в организацию таким образом, чтобы он соответствовал и поддерживал более широкие цели бизнеса. Стратегия в области ИИ облегчает расстановку приоритетов, оптимизирует выбор талантов и технологий, а также обеспечивает организационную интеграцию искусственного интеллекта, которая будет способствовать успеху организации	Компания IBM***
Простое добавление ИИ в продукты не гарантирует успех. Ценность, которую он создаст, зависит от того, как компании его используют. Когда компании рассматривают ИИ как панацею, они ставят телегу впереди лошади и рискуют поставить под угрозу свою успешность. Но когда компании выбирают подход, начиная с общей стратегии, определяя, как они могут предложить покупателям значительное повышение ценности, используя технологии в качестве инструмента, ИИ может стать мощным катализатором прибыли и роста. Наиболее эффективные стратегии в области искусственного интеллекта, как правило, начинаются без упоминания самого ИИ. Стратегия в области искусственного интеллекта должна служить «топливом» для бизнес-стратегии, согласуясь с теми же KPI, которые были разработаны для стимулирования и наращивания конкурентных преимуществ	В. Ким и др. (W. Kim et al.) [32]
Проблема обычно заключается не в том, что ИИ может и чего не может делать. Чаще всего это несоответствие между тем, чего хотят достичь руководители, и тем, что реально могут обеспечить их цепочки создания стоимости, операционные модели и технологические стеки. Многие инициативы в области ИИ терпят неудачу не из-за слабости базовых алгоритмов, а из-за сопротивления людей использованию инструментов. Выделены два ключевых аспекта, определяющих отдачу от инвестиций в ИИ (контроль над цепочкой создания стоимости и технологическая широта), предложены четыре стратегии в области ИИ, которые компании могут использовать для его успешного применения: целенаправленная дифференциация, вертикальная интеграция, совместная экосистема и лидерство на платформе. В ближайшее десятилетие выиграют не компании, запустившие наибольшее количество пилотных проектов, а те, которые умеют масштабироваться	К. Букет и др. (C. Bouquet et al.) [33]

*** How to build a successful AI strategy. Available at: <https://www.ibm.com/think/insights/artificial-intelligence-strategy> (accessed on 01.03.2026).

Формирование ключевых положений по разработке стратегии ПЭС требует интеграции различных аспектов. Такой подход представлен в работе [34], в которой на основе возрастания роли и вклада цифровых технологий в развитие современных промышленных систем введено понятие «бионических промышленных систем», под которыми понимается «совокупность экономических субъектов, формирующих замкнутый цикл производства искусственных продуктов машинным способом на основе цифрового стратегирования, сочетающих и объединяющих новые технологии с человеческими возможностями для преобразования операций, развивающих опыт, клиентские отношения и более продуктивную работу, значительно увеличивающих темпы ин-

новаций» [34, с. 253], а также определены стратегии, позволяющие осуществить трансформацию промышленных систем в бионические.

По итогам анализа ключевых характеристик интегрируемых стратегий (см. табл. 1) сформирован ряд обобщающих положений в части содержания и представления стратегии ПЭС:

– важность понимания цифровых технологий в целом и ИИ, в частности, как инструментов, ориентированных на достижение целей бизнеса;

– сочетание применения ИИ-инструментов как для оптимизации традиционной деятельности, так и для переосмысления возможностей компании – создания новых продуктов и бизнес-моделей, повышения ее гибкости, способно-

сти адаптироваться и развиваться в нестабильной и неопределенной среде;

- необходимость с позиций экосистемного подхода концентрироваться не только на ценностном предложении для клиентов, но и на согласовании системы ценностей всех участников экосистемы как обязательном условии успешного взаимодействия и совместного развития;

- важность и непрерывное развитие моделей неиерархической координации в рамках экосистемы, в том числе за счет применения на основе ИИ возможностей платформенных взаимодействий (AI-driven platforms)¹¹;

- обеспечение согласованности амбициозных бизнес-целей и готовности компании (экосистемы) к внедрению ИИ как в технологическом аспекте (включая управление данными), так и в контексте готовности сотрудников (AI and Human Readiness);

- сближение долго- и среднесрочного горизонтов планирования, использование в качестве инструмента представления стратегии гибких дорожных карт, формируемых по принципу трех горизонтов («набегающей волны»), объединяющих уровни экосистемы в целом и согласованных с ним стратегий каждого из участников [19].

Кроме этого, в исследованиях часто отмечается ряд необходимых для успеха организационных моментов. Прежде всего это касается масштаба и темпов применения ИИ для решения стратегических задач. Анализ обширной практики использования искусственного интеллекта в процессе цифровой трансформации компаний позволил М. Уэбстер и Дж. Вестерману сформулировать подход «Small t»¹², основанный на выделении трех областей решений на «кривой риска»: применение общих способов повышения производительности всеми сотрудниками; решение специализированных задач в рамках некоторой функции (команды); реализация инноваций, оказывающих значительное влияние на потребителей. По результатам исследования, большинство успешных компаний сначала инвестируют в задачи в нижней части «кривой риска», стремясь получить быструю отдачу, одновременно развивая возможности, позволяющие снизить риски более высоких по стоимости и потенциальной выгоде решений.

¹¹ AI-driven platforms. Available at: <https://www.accenture.com/us-en/services/cloud/product-platform-engineering> (accessed on 01.03.2026).

¹² Webster M., Westerman G. Generate value from GenAI with “Small t” transformations. MIT Sloan Management Review. January, 2025. Available at: <https://sloanreview.mit.edu/article/generate-value-from-gen-ai-with-small-t-transformations/> (accessed on 01.03.2026).

Акцент на выборе масштаба проведения изменений сделан и в работе E. Lamarre, K. Smaje, R. Zimmel¹³, в которой также подчеркивается, что, несмотря на важность изменений «небольшими порциями», необходимо не распылять усилия, а выбирать области (домены), имеющие высокую значимость для бизнеса. Выбор и приоритизацию доменов предлагается осуществлять по двум интегральным критериям: потенциальной ценности и осуществимости. Также существует достаточно много организационных практик, призванных компенсировать присущие на сегодняшнем уровне развития недостатки ИИ-технологий: применение процедуры агрегирования прогнозных оценок для повышения точности результатов [12]; ансамблевый подход, предполагающий добавление ИИ к группе людей, либо замену искусственного интеллекта некоторых людей в группе [11]; «интеграция ролей» ИИ, когда «агент-критик» может проверять работу, выполненную другими приложениями искусственного интеллекта, и отмечать, когда контент может быть неверным, или напрямую давать указания на переработку рассматриваемой задачи и др.

Таким образом, предполагая формат представления стратегии ПЭС в виде иерархически согласованных дорожных карт, при выборе приоритетных направлений и проектов использования ИИ для решения стратегических задач необходимо рассматривать его возможности и подходы к применению в нескольких взаимосвязанных аспектах: во-первых, с учетом вклада в создание ценности для потребителей и самих участников экосистемы, во-вторых, в обязательном порядке, рассматривая организационные и поведенческие аспекты успешного использования ИИ (табл. 2).

Представленный в табл. 2 ландшафт направлений использования ИИ для решения задач стратегирования ПЭС не претендует ни на полноту, ни на особую точность классификации. Однако такое наглядное представление спектра возможных и необходимых аспектов использования ИИ позволит повысить обоснованность и системность разрабатываемой стратегии. С позиций же выбора приоритетных направлений и проектов развития предлагается использовать модель зрелости. Как показывает анализ, такие модели, как в разрезе отдельных компаний, так и для экосистемы в целом, являются одним из наиболее

¹³ Lamarre E., Smaje K., Zimmel R. Choose the right transformation “bite size”. Available at: <https://www.mckinsey.com/capabilities/tech-and-ai/our-insights/choose-the-right-transformation-bite-size> (accessed on 01.03.2026).

распространенных аналитических инструментов в цифровой среде [5; 35]. В рамках концепции стратегирования необходимо также обеспечить мониторинг результатов реализации стратегии [21]. Здесь наиболее распространенным как в теории, так и на практике инструментом является система ключевых показателей эффективности, отражающих и детализирующих достижение стратегических целей. Таким образом, формируется базовый контур минимально необходимых, взаимосвязанных инструментов: стратегия – модель зрелости – система KPI (рис. 1).

Рассмотрим особенности модели оценки зрелости промышленной экосистемы и формирование системы KPI, основанные на использовании возможностей ИИ.



Рис. 1. Триада инструментов стратегирования ПЭС

Fig. 1. Triad of tools for strategizing the industrial ecosystem

Таблица 2 / Table 2

Ландшафт практик и инструментов интеллектуализации стратегии ПЭС

Landscape of practices and tools for the intellectualization of an industrial ecosystem's strategy

	Аспекты содержания стратегии	Организационные аспекты
Ценность для потребителей	Искусственный интеллект как катализатор инноваций. Переосмысление продуктов и форматов взаимодействия с клиентами. Персонализация продуктов / сервисов. Создание и использование инновационных бизнес-моделей (развитие цифровой сервитизации). Оптимизация и реорганизация бизнес-процессов. Интеллектуальное производство: цифровые двойники и цифровые фабрики, цифровое проектирование и моделирование, поддержка жизненного цикла продукта, R &D и др. Развитие инструментов подготовки стратегических решений: оценка потенциальных рынков и партнеров, мониторинг трендов, формирование и анализ рыночных сценариев, прогнозные оценки принятия стратегических решений (например, по выбору бизнес-модели), выявление неочевидных взаимосвязей и закономерностей, формирование системы «умных» KPI	Подход стратегически ориентированной постепенной интеграции ИИ-инструментов в деятельность компании / экосистемы (трансформация по форматам «Small t», «bite size»). Выбор и приоритизация задач, решаемых с использованием ИИ. Ансамблирование – формирование «команд» из ИИ и людей. Агрегирование ИИ-прогнозов. Требования к измеримости результатов ИИ-инициатив. Выбор модели использования ИИ. Облачные решения (модели SaaS, PaaS или IaaS) и / или формирование корпоративной системы ИИ внутри контура компании (модель on-premise). Внедрение ответственных методов работы с ИИ, обеспечивающих доверие и соответствующих нормативным требованиям
Ценность для участников экосистемы	Оптимизация бизнес-процессов по всей цепочке создания ценности. Интеграция ИИ с источниками данных и аналитическими инструментами. Ускорение процессов создания и масштабирования инноваций в экосистеме, развитие культуры открытых инноваций. Трансформация цепочек поставок с использованием ИИ. Укрепление позиций компании в экосистеме за счет формирования преимуществ в интеллектуальных ресурсах	Развитие возможностей цифровых платформ как ядра экосистемы (AI-driven platforms). Управление данными в цифровых экосистемах, создание централизованного хранилища данных, модель «данные как сервис». Визуализация, анализ и оценка состояния экосистемы. Интеллектуальные панели мониторинга. Расширение возможностей поиска и оценки потенциальных партнеров и рынков

Особенности модели оценки интеллектуальной зрелости промышленной экосистемы и формирование системы «умных» KPI

По результатам проведенных исследований выделим основные особенности формирования модели оценки зрелости промышленных экосистем.

В первую очередь следует отметить высокий уровень интеллектуализации производства и управления, свойственный ПЭС, в связи с чем к ним стало применяться понятие «интеллектуальной зрелости» [36].

Во-вторых, многоаспектность ПЭС приводит к необходимости анализа и интеграции моделей «зрелости», представленных в различных областях: зрелости интеллектуального производства, собственно ИИ, экосистемы, системы управления знаниями, промышленных метавселенных и др. [5]. При этом есть два разных подхода к учету интеллектуальной составляющей: ее выделение в качестве самостоятельного аспекта либо (что является более распространенным) включение показателей оценки уровня интеллектуализации в каждое из оценочных направлений.

В-третьих, для отражения структуры ПЭС модель должна иметь многоуровневую, модульную структуру, объединяющую как цели и функции экосистемы в целом, так и состояние и интересы каждого из ее участников [37; 38]. С учетом этой и предыдущей особенностей построение единой, универсальной модели оценки интеллектуальной зрелости не представляется целесообразным: она будет слишком громоздкой, с излишне высокой трудоемкостью расчетов и сложностью внесения изменений. Для решения данной задачи рекомендуется использовать модульный подход, предполагающий построение динамическо-

го комплекса моделей¹⁴ с последующим выбором оценочных блоков и показателей в зависимости от целей оценки (например, укрепление конкурентоспособности в контексте создания текущей ценности, выход на новые рынки, повышение эффективности, разработка инноваций и др.) и рыночного контекста, характеризующего ключевые внешние и внутренние факторы (конкурентные преимущества, динамику конкуренции, изменение технологий и потребительских предпочтений) [37; 39]. Такой подход может компенсировать необоснованный рост сложности оценочного инструмента и обеспечить его настройку под определенный сценарий развития конкретной экосистемы. Минимальный набор обобщенных направлений оценки ПЭС представлен в **табл. 3**; KPI, отражающие использование ИИ, включаются в каждый из выделенных аспектов.

В-четвертых, исходя из того, что модель зрелости используется как инструмент для управления развитием, недостаточной является фиксация лишь текущих результатов. Аналогично концепции сбалансированной системы показателей оценивать следует также управляемые факторы, необходимые для получения ожидаемых результатов в планируемой перспективе (так называемые опережающие показатели). Примеры показателей, характеризующих использование ИИ, с учетом ориентации на определенную цель и выделением опережающих и запаздывающих показателей приведены в **табл. 4**.

¹⁴ Schäffer T., Leyh C., Bley K., Schimmele M. Towards an open ecosystem for maturity models in the digital era. Available at: <https://web.archive.org/web/20200323162303id/https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1035&context=amcis2018> (accessed on 01.03.2026).

Таблица 3 / Table 3

Фреймворк направлений оценки зрелости промышленной экосистемы

Framework for assessing the maturity of an industrial ecosystem

Экосистема в целом	Участник экосистемы
Ценностное предложение, включая переосмысление (интеллектуализацию) продуктов и сервисов	Ресурсы: наличие, взаимодополняемость и уникальность
Стратегия и бизнес-модели	Цели и конкурентные преимущества
Оркестрация экосистемы, включая применение моделей неиерархического взаимодействия и координации, в том числе посредством AI-driven платформ	Готовность к использованию ИИ-технологий (AI and Human Readiness)
Создание инноваций	
Технологии, включая предиктивный, генеративный и агентный ИИ	
Кибербезопасность	
Люди и культура, включая интеграцию ИИ в процесс подготовки стратегических решений	

Таблица 4 / Table 4

Примеры KPI для оценки интеллектуальной зрелости ПЭС

Examples of KPIs for assessing the intellectual maturity of an industrial ecosystem

Целевые приоритеты	Примеры оценочных показателей	
	Опережающие показатели	Результирующие показатели
В области инновационного развития	– доля бюджета, выделенного на исследования и разработки в области развития и внедрения ИИ (%); – объем инвестиций в инновации, привлеченных совместно с партнерами (ден. ед.); – доля сотрудников, участвующих в инновационных ИИ-проектах (%); – доля инновационных процессов, управляемых через цифровые платформы (%); – доля производственных решений, принимаемых ИИ (%); – скорость освоения новых цифровых инструментов (дни); – доля решений, принятых сотрудниками на основе ИИ-советов (%)	– время от идеи до внедрения нового продукта или технологии (дни); – доля продукции, улучшенной на основе обратной связи от потребителей (%); – доля критических (аварийных) процессов, автоматизированных с использованием инновационных решений (%); – доля успешно завершенных пилотных ИИ-проектов (%)
В области повышения эффективности	– уровень автоматизации производственных процессов (% операций, выполняемых автономно); – доля оборудования с предиктивным обслуживанием (% станков, оснащенных датчиками промышленного Интернета вещей (IoT) и алгоритмами машинного обучения для прогнозирования отказов); – уровень охвата активов цифровыми двойниками (%); – доля IoT-устройств с предиктивной аналитикой; – интеграция с внешними IoT-датчиками поставщиков (число подключенных источников); – уровень автономности складов (%); – доля критичных активов, где ИИ тестирует кризисные сценарии в симуляции (%); – количество проведенных симуляций кризисных ситуаций за период (ед.); – доля операций, которые можно выполнять дистанционно в кризисных условиях (%)	– сокращение времени выполнения производственных процессов (час.); – сокращение уровня брака за счет ИИ-решений (%); – снижение потерь сырья и энергии благодаря интеллектуальным системам управления (%); – сумма финансовых потерь, предотвращенных благодаря предиктивному обслуживанию (руб/год); – время перенастройки оборудования для выпуска нового продукта (ч); – среднее время восстановления производства после внешнего или внутреннего сбоя (ч); – время перенастройки логистики при сбое (часы); – снижение дефицита сырья благодаря предиктивной аналитике спроса (%)

В-пятых, многофункциональный характер модели зрелости как инструмента. Кроме оценки текущего уровня зрелости, она может применяться для мониторинга и оценки динамики развития ПЭС, следовательно, служить основой для формирования системы KPI. Еще одной задачей, которую можно решить с помощью модели зрелости, является анализ и оценка потенциальных партнеров в случае необходимости масштабирования или корректировки ценностного предложения экосистемы.

В-шестых, возможность и необходимость интеллектуализации не только содержания, но и способа разработки модели. Для решения аналогичных задач «настройки» общей модели под цели оценки и сложившийся контекст, связанных с выбором наиболее релевантных показателей, все чаще применяются модели ИИ [40], позволяющие осуществить выбор на основе выявления

значимых, но не всегда очевидных взаимосвязей между опережающими и результирующими показателями.

Данный подход лежит и в основе принципиально нового способа формирования системы KPI, изменяющего «монополию» человека на разработку такой системы. Исследования, проводимые на протяжении нескольких лет в рамках сотрудничества MIT Sloan School of Management и BCG Henderson Institute показали, что организации из разных отраслей используют ИИ для переосмысления своих ключевых показателей эффективности¹⁵. Целью использования искус-

¹⁵ Schrage M., Kiron D., Candelon F., Khodabandeh S., Chu M. The Future of Strategic Measurement: Enhancing KPIs with AI. MIT Sloan Management Review. February, 2024. Available at: <https://sloanreview.mit.edu/projects/the-future-of-strategic-measurement-enhancing-kpis-with-ai/> (accessed on 01.03.2026).

ственного интеллекта в контексте определения наиболее значимых KPI является более глубокое понимание причинно-следственных связей между операционными факторами и контекстными переменными, с одной стороны, и стратегическими результатами – с другой. Применение ИИ также позволяет выявлять и управлять противоречиями между конкурирующими KPI, предотвращать оптимизацию локальных максимумов и обеспечивать более четкую ориентацию на достижение целей объектом стратегирования (компанией, экосистемой и пр.) в целом. Кроме того, платформы на основе ИИ могут способствовать стратегическому согласованию действий в организации (экосистеме), повышая качество коммуникации.

Интеллектуальные («умные») KPI лучше описывают текущую и прошлую эффективность, успешнее прогнозируют будущие результаты и дают более полезные рекомендации в части достижения целей. В настоящем исследовании рассматриваются три типа интеллектуальных KPI: описательные, предиктивные и предписывающие (Smart Descriptive, Smart Predictive Smart Prescriptive KPIs), соответствующие подходам описательной, предиктивной и предписывающей аналитики. По приведенным количественным оценкам, переосмысление и создание системы «умных» KPI на основе использования ИИ по сравнению с традиционным подходом позволяет: в 3,37 раза повысить возможность прогнозирования будущих результатов, в 2,31 раза улучшить согласованность системы KPI и, соответственно, получить в 3,27 раза большую финансовую выгоду, чем в организациях, которые не используют ИИ для создания новых KPI¹⁶.

В исследовании также отмечаются достаточные существенные трудности, связанные с реализацией такого подхода. Прежде всего это разрушение монополии человека на разработку KPI, вызов традиционной роли руководства и организационной культуре, а также то, что использование данных для выявления и создания новых KPI может быть дорогостоящим и трудоемким, при этом адекватность результатов существенно зависит от качества самих данных. Однако, несмотря на это, большая часть из трех с лишним тысяч респондентов, представляющих более 25 отраслей и 100 стран, отметили, что «умные» KPI могут обеспечить ранее недостижимый

уровень организационной динамики, основанной на данных.

В качестве рекомендаций предлагаются: организация управления данными и использование цифровых двойников для улучшения ключевых показателей. Первоочередного внимания и активных действий руководства требует создание культурной готовности и внедрение форматов использования ИИ, ориентированных на людей. Еще одной важной рекомендацией является необходимость определения четких количественных показателей результативности и эффективности ИИ-инициатив. Обобщающие показатели этого типа также должны обязательно включаться в состав KPI экосистемы для мониторинга, анализа и принятия стратегических решений. При этом следует отметить отсутствие систематизированного подхода к оценке эффективности использования ИИ: большинство имеющихся на сегодняшний день оценок получено на основе эмпирического опыта, что делает данную задачу актуальным направлением для дальнейших исследований.

Опираясь на сказанное выше, в дополнение к общим принципам оценки (целевая ориентированность, комплексность, измеримость, достоверность, прозрачность) сформулируем ряд дополнительных специфических принципов оценки интеллектуальной зрелости ПЭС:

- модульность – представление общей модели оценки в виде структурированной системы взаимосвязанных субмоделей для последующего выбора и конфигурации блоков, наиболее значимых для конкретной ПЭС с учетом контекста ее развития (текущего уровня зрелости, целей развития, условий внешней среды);

- избыточность – необходимость проработки всех значимых для деятельности различных промышленных экосистем аспектов;

- конфигурация и приоритизация – выбор из представленного множества субмоделей и соответствующих им оценочных параметров той их части, которая наиболее тесно связана с системой стратегических приоритетов на данном этапе развития экосистемы;

- интеллектуализация – использование алгоритмов ИИ для определения наиболее значимых для достижения поставленных целей факторов развития и соответствующих им аспектов и параметров оценки, формирования системы «умных» KPI;

- мониторинг – применение опережающих оценочных показателей для прогнозирования и корректировки траектории развития ПЭС на основе интеллектуального анализа данных.

¹⁶ Там же.

Заключение

Существенный рост уровня нестабильности и неопределенности цифровой среды требует соответствующего развития принципов, методов и инструментов стратегического управления. Большие возможности в данном направлении представляет использование ИИ в рамках концепции стратегирования. В данной статье в качестве базового контура рассматривается триада взаимосвязанных инструментов: стратегия – модель зрелости – система KPI. Особенности данного исследования являются, во-первых, учет специфики как объекта управления, во-вторых, системное рассмотрение возможностей ИИ для решения задач стратегирования в рамках сопряженного комплекса инструментов, предназначенных как для разработки, так и реализации стратегии.

В статье изложены следующие результаты проведенного исследования.

1. На основе интеграции атрибутов трех типов стратегий (стратегии цифровой трансформации, экосистемной и ИИ-стратегии) сформулированы ключевые положения в области разработки стратегии ПЭС, сделан акцент на возможности и форматы использования ИИ. Построен ландшафт интеллектуализации стратегии ПЭС (см. табл. 2), объединяющий практики и инструменты применения ИИ, позволяющие решать как содержательные, так и организационные задачи, способствуя тем самым развитию ценностного предложения и согласованию ценностей участников экосистемы.

2. Показана роль правильного определения фокуса и масштаба применения ИИ в процессе стратегирования, а также необходимости создания культурной готовности и внедрения форматов использования искусственного интеллекта, ориентированных на людей. В качестве инструмента, позволяющего определить приоритетные

направления развития, представлена модель оценки интеллектуальной «зрелости» ПЭС. Предложен оценочный фреймворк, предполагающий необходимость многоуровневой (на уровне экосистемы в целом и уровне отдельных участников) и многоаспектной оценки (см. табл. 3). Однако модель, учитывающая все существенные для успешной деятельности ПЭС аспекты, является очень громоздкой и избыточной. Поэтому сделан вывод о целесообразности представления модели в модульном формате с последующей настройкой обобщенной модели с учетом целей оценки, внешнего контекста и особенностей конкретной ПЭС (ценностное предложение, модели взаимодействия и координации участников, уровень технологической и ИИ-готовности и др.). Особенности предложенного подхода к оценке также являются: включение в каждый оценочный блок показателей, характеризующих возможности ИИ для решения соответствующих задач (примеры таких показателей приведены в табл. 4), и необходимость применения ИИ-моделей для выбора наиболее значимых оценочных показателей на основе выявления устойчивых зависимостей между опережающими и результирующими показателями.

3. В свою очередь, модель оценки зрелости является основой для формирования системы KPI, необходимых для мониторинга и корректировки стратегической траектории развития ПЭС. В качестве формата, соответствующего внешним вызовам и современному уровню развития ИИ-технологий, рассмотрены возможности и условия применения системы «умных» KPI.

Сформулированные в статье предложения ориентированы на повышение гибкости и результативности стратегического управления ПЭС в цифровой среде.

Список литературы / References

1. Тренды применения искусственного интеллекта в отраслях. Аналитический обзор. М.: АНО «Цифровая экономика»; 2025. 137 с.
2. Клейнер Г.Б. Промышленные экосистемы: взгляд в будущее. *Экономическое возрождение России*. 2018;(2):53–62.
Kleiner G.B. Industrial ecosystems: foresight. *Экономическое возрождение России = The Economic Revival of Russia*. 2018;(2):53–62. (In Russ.)
3. *Промышленные платформы и экосистемы*. Под ред. В.В. Акбердиной. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН; 2024. 278 с.
4. Глухов В.В., Бабкин А.В., Шкарупета Е.В., Плотников В.А. Стратегическое управление промышленными экосистемами на основе платформенной концепции. *Экономика и управление*. 2021;27(10):751–765. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2021-10-751-765>
Glukhov V.V., Babkin A.V., Shkarupeta E.V., Plotnikov V.A. Strategic management of industrial ecosystems based on the platform concept. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2021;27(10):751–765. (In Russ.). <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2021-10-751-765>
5. Гилева Т.А., Бабкин И.А., Здольникова С.В. Оценка интеллектуальной зрелости промышленных экосистем: конфигурационный подход. *Вестник Пермского университета. Серия «Экономика»*.

- 2025;20(4):468–490. <https://doi.org/10.17072/1994-9960-2025-4-468-490>
- Gileva T.A., Babkin I.A., Zdol'nikova S.V. Assessing the intellectual maturity of industrial ecosystems: Configurational approach. *Perm University Herald. Economy*. 2025;20(4):468–490. (In Russ.). <https://doi.org/10.17072/1994-9960-2025-4-468-490>
6. Фролов И.Э., Киселев В.Н. Искусственный интеллект как драйвер прорывных технологий: глобальные тренды и уроки для России. *Проблемы прогнозирования*. 2025;(3):122–134. <https://doi.org/10.47711/0868-6351-210-122-134>
- Frolov I.E., Kiselev V.N. Artificial intelligence as a driver of breakthrough technologies: global trends and lessons for Russia. *Studies on Russian Economic Development*. 2025;36(3):378–387. <https://doi.org/10.1134/S1075700725700108>
7. Гаврилова Т.А. «Стохастический попугай» на службе бизнеса: успехи и проблемы генеративного искусственного интеллекта. *Российский журнал менеджмента*. 2024;22(3):461–482. <https://doi.org/10.21638/spbu18.2024.305>
- Gavrilova T.A. “Stochastic parrot” as a servant of business: Achievements and challenges of generative artificial intelligence. *Russian Management Journal*. 2024;22(3):461–482. (In Russ.). <https://doi.org/10.21638/spbu18.2024.305>
8. Кузьминов Я., Кручинская Е. Потенциал генеративного искусственного интеллекта для решения профессиональных задач. *Форсайт*. 2024;18(4):67–76. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2024.4.67.76>
- Kouzmanov Y., Kruchinskaya E. The evaluation of GenAI capabilities to implement professional tasks. *Forecast and STI Governance*. 2024;18(4):67–76. (In Russ.). <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2024.4.67.76>
9. Трачук А.В., Линдер Н.В. Принятие решений о внедрении искусственного интеллекта и трансформация источников не копируемых конкурентных преимуществ. *Стратегические решения и риск-менеджмент*. 2024;15(2):134–151. <https://doi.org/10.17747/2618-947X-2024-2-134-151>
- Trachuk A.V., Linder N.V. Decision-making factors for adopting artificial intelligence technologies and transforming sources of sustainable competitive advantage. *Strategic Decisions and Risk Management*. 2024;15(2):134–151. (In Russ.). <https://doi.org/10.17747/2618-947X-2024-2-134-151>
10. Поняева И.И., Кукушкин К.В., Рождественский О.И., Бабкин А.В. Стратегическое управление организацией в условиях цифровой трансформации: основные тенденции. *Российский журнал менеджмента*. 2024;22(3):333–369. <https://doi.org/10.21638/spbu18.2024.301>
- Ponyaeva I.I., Kukushkin K.V., Rozhdestvenskiy O.I., Babkin A.V. Strategic management of an organization in the context of digital transformation: Main trends. *Russian Management Journal*. 2024;22(3):333–369. (In Russ.). <https://doi.org/10.21638/spbu18.2024.301>
11. Choudhary V., Marchetti A., Shrestha Y.R., Puranam P. Human-AI ensembles: When can they work? *Journal of Management*. 2023;51(2):536–569. <https://doi.org/10.1177/01492063231194968>
12. Doshi A.R., Bell J.J., Mirzayev E., Vanneste B.S. Generative artificial intelligence and evaluating strategic decisions. *Strategic Management Journal*. 2025;46(3):583–610. <https://doi.org/10.1002/smj.3677>
13. Нарбут В.В., Абдикеев Н.М. Интеллектуализация промышленного производства как фактор достижения технологического суверенитета: сущность и принципы. *Мир новой экономики*. 2025;19(3):6–16. <https://doi.org/10.26794/2220-6469-2025-19-3-6-16>
- Narbut V.V., Abdikeev N.M. Intellectualization of industrial production as a factor in achieving technological sovereignty: Essence and principles. *The World of the New Economy*. 2025;19(3):6–16. (In Russ.). <https://doi.org/10.26794/2220-6469-2025-19-3-6-16>
14. Растворцева С.Н. Цифровизация и цифровые платформы в региональном стратегическом развитии промышленности. *Экономика промышленности*. 2025;18(3):433–449. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-3-1464>
- Rastvortseva S.N. Digitalization and digital platforms in the regional strategic industrial development. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2025;18(3):433–449. (In Russ.) <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-3-1464>
15. Jorzik P., Klein S.P., Kanbach D.K., Kraus S. AI-driven business model innovation: A systematic review and research agenda. *Journal of Business Research*. 2024;182:114764. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114764>
16. Favoretto C., Mendes G., Oliveira M., Cauchick-Miguel P., Coreynen W. From servitization to digital servitization: how digitalization transforms companies' transition towards services. *Industrial Marketing Management*. 2022;102(10):104–121. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2022.01.003>
17. Paiola M., Grandinetti R., Kowalkowski C., Rapacini M. Digital servitization strategies and business model innovation: The role of knowledge-intensive business services. *Journal of Engineering and Technology Management*. 2024;74:101846. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2024.101846>
18. Михненко П.А. Влияние интеллектуальных систем поддержки принятия решений на трансформацию управленческих практик. *Управленец*. 2025;16(6):2–16. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2025-16-6-1>
- Mikhnenko P.A. The impact of intelligent decision support systems on the transformation of management practices. *Upravlenets = The Manager*. 2025;16(6):2–16. (In Russ.). <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2025-16-6-1>

19. Гилева Т.А. Фреймворк разработки цифровой стратегии промышленного предприятия: принципы, методы и инструменты. *Стратегические решения и риск-менеджмент*. 2023;14(4):340–351. <https://doi.org/10.17747/2618-947X-2023-4-340-351>
Gileva T.A. Framework for the development of digital strategies for industrial companies: Principles, methods and tools. *Strategic Decisions and Risk Management*. 2023;14(4):340–351. (In Russ.). <https://doi.org/10.17747/2618-947X-2023-4-340-351>
20. Квинт В.Л. К анализу формирования стратегии как науки. *Вестник ЦЭМИ РАН*. 2018;1(1). <https://doi.org/10.33276/S0000121-6-1>
Kvint V.L. To the analysis of the formation of a strategy as a science. *Herald of CEMI*. 2018;1(1). (In Russ.). <https://doi.org/10.33276/S0000121-6-1>
21. Квинт В.Л. Концепция стратегирования. СПб.: СЗИУ РАНХиГС; 2022. Т. 1. 132 с.
22. Chanias S., Myers M.D., Hess T. Digital transformation strategy making in pre-digital organizations: The case of a financial services provider. *The Journal of Strategic Information Systems*. 2019;28(1):17–33. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2018.11.003>
23. Sjödin D., Parida V., Kohtamäki M. Relational governance strategies for advanced service provision: Multiple paths to superior financial performance in servitization. *Journal of Business Research*. 2019;101:906–915. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.02.042>
24. Adner R., Puranam P., Zhu F. What is different about digital strategy? From quantitative to qualitative change. *Strategy Science*. 2019;4(4):251–342. <https://doi.org/10.1287/stsc.2019.0099>
25. Гилева Т.А. Цифровая трансформация промышленных предприятий: тренды и стратегии. *МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)*. 2025;16(2):225–241. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2025.16.2.225-241>
Gileva T.A. Digital transformation of industrial enterprises: trends and strategies. *MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2025;16(2):225–241. (In Russ.) <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2025.16.2.225-241>
26. Adner R. Ecosystem as structure: An actionable construct for strategy. *Journal of Management*. 2017;43(1):39–58. <https://doi.org/10.1177/0149206316678451>
27. Jacobides M.G., Cennamo C., Gawer A. Towards a theory of ecosystems. *Strategic Management Journal*. 2018;39(8):2255–2276. <https://doi.org/10.1002/smj.2904>
28. Reypens C., Lievens A., Blazevic V. Hybrid orchestration in multi-stakeholder innovation networks: Practices of mobilizing multiple, diverse stakeholders across organizational boundaries. *Organization Studies*. 2021;42(1):61–83. <https://doi.org/10.1177/0170840619868268>
29. Lingens B., Huber F., Gassmann O. Loner or team player: How firms allocate orchestrator tasks amongst ecosystem actors. *European Management Journal*. 2022;40(4):559–571. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2021.09.001>
30. Hamer P. Only good ai strategy turns promise into reality. Here's how to build one. *Gartner*. October 10, 2025. Available at: <https://www.gartner.com/en/articles/ai-strategy-for-business> (accessed on 01.03.2026).
31. Mesaglio M., LeHong H. Scaling AI: Strategies for AI-steady and AI-accelerated organizations. Available at: <https://www.gartner.com/en/articles/scaling-ai> (accessed on 01.03.2026).
32. Kim W.C., Mauborgne R., Ji M. Make sure your AI strategy actually creates value. *Harvard Business Review*. September, 2025. Available at: <https://hbr.org/2025/09/make-sure-your-ai-strategy-actually-creates-value> (accessed on 01.03.2026).
33. Bouquet C., Wright C.J., Nolan J. Match your AI strategy to your organization's reality. *Harvard Business Review*. January–February 2026. Available at: <https://hbr.org/2026/01/match-your-ai-strategy-to-your-organizations-reality> (accessed on 01.03.2026).
34. Квинт В.Л., Бабкин А.В., Шкарупета Е.В. Стратегирование формирования платформенной операционной модели для повышения уровня цифровой зрелости промышленных систем. *Экономика промышленности*. 2022;15(3):249–261. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-3-249-261>
Kvint V.L., Babkin A.V., Shkarupeta E.V. Strategizing of forming a platform operating model to increase the level of digital maturity of industrial systems. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2022;15(3):249–261. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-3-249-261>
35. Gileva T.A., Galimova M.P., Babkin A.V., Gorsheniina M.E. Strategic management of industrial enterprise digital maturity in a global economic space of the ecosystem economy. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Seria "International Round Table Industry 4.0 Technologies in the Arctic"*. 2021;816:012022. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/816/1/012022>
36. Глухов В.В., Бабкин А.В., Шкарупета Е.В., Здольникова С.В. Формирование терминологической платформы стратегического управления интеллектуальной зрелостью промышленных экосистем в целях технологического суверенитета. *Экономика и управление*. 2025;31(8):1016–1029. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2025-8-1016-1029>
Glukhov V.V., Babkin A.V., Shkarupeta E.V., Zdolnikova S.V. Creation of a terminological platform for strategic management of the intellectual maturity of industrial ecosystems for the purposes of technological sovereignty. *Economics and Management*. 2025;31(8):1016–1029. (In Russ.). <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2025-8-1016-1029>

37. Гилева Т.А. Оценка уровня зрелости инновационной экосистемы территории: методические основы и инструменты. *п-Економту*. 2024;17(4):53–67. <https://doi.org/10.18721/JE.17403>
Gileva T.A. Assessing the level of maturity of a territory's innovation ecosystem: Methodological foundations and tools. *п-Економту*. 2024;17(4):53–67. (In Russ.). <https://doi.org/10.18721/JE.17403>
38. *Экосистемы в цифровой экономике: драйверы устойчивого развития*. Под ред. А.В. Бабкина. СПб.: Политех-Пресс; 2021. 778 с.
39. Гилева Т.А., Бабкин А.В., Гилёв Г.А. Разработка стратегии цифровой трансформации предприятия с учетом возможностей бизнес-экосистем. *Экономика и управление*. 2020;26(6):629–642. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2020-6-629-642>
Gileva T.A., Babkin A.V., Gilev G.A. Developing a strategy for the digital transformation of an enterprise with allowance for the capabilities of business ecosystems. *Economics and Management*. 2020;26(6):629–642. (In Russ.). <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2020-6-629-642>
40. Tang M., Cao J., Fan Z., Dalin Zhang L., Pandelica I. A data-driven assessment model for metaverse maturity. *International Journal of Computers Communications & Control*. 2024;19(4):846–859. <https://doi.org/10.15837/ijccc.2024.4.6498>

Информация об авторах

Татьяна Альбертовна Гилева – д-р экон. наук, профессор кафедры стратегического и инновационного развития, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 125167, Москва, Ленинградский просп., д. 49/2, Российская Федерация; ведущий научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории «Цифровая экономика промышленности», Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2429-2779>; e-mail: t-gileva@mail.ru

Александр Васильевич Бабкин – д-р экон. наук, профессор Высшей инженерно-экономической школы, заведующий научно-исследовательской лабораторией «Цифровая экономика промышленности», Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0941-6358>; e-mail: al-vas@mail.ru

Information about the authors

Tatiana A. Gileva – Dr.Sci. (Econ.), Professor of the Department of Strategic and Innovative Development, Financial University under the Government of the Russian Federation, 49/2 Leningradsky Ave., Moscow 125167, Russian Federation; Leading Researcher at the Digital Economy of Industry Research Laboratory, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 29 Polytechnicheskaya Str., St. Petersburg 195251, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2429-2779>; e-mail: t-gileva@mail.ru

Aleksandr V. Babkin – Dr.Sci. (Econ.), Professor of the Higher Engineering and Economic School, Head of the Research Laboratory “Digital Economics of Industry”, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 29 Polytechnicheskaya Str., St. Petersburg 195251, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0941-6358>; e-mail: alvas@mail.ru

Поступила в редакцию 15.03.2026; поступила после доработки 27.04.2026; принята к публикации 30.04.2026

Received 15.03.2026; Revised 27.04.2026; Accepted 30.04.2026