

Научная статья

УДК 338.1

JEL: O14, O33, P17

<https://doi.org/10.18184/2079-4665.2022.13.4.592-609>

Методология стратегического управления цифровым потенциалом сложных экономических систем на основе платформенной концепции

Владимир Викторович Глухов¹, Александр Васильевич Бабкин²,
Елена Витальевна Шкарупета³, Татьяна Альбертовна Гилева⁴,
Дмитрий Александрович Плетнев⁵

^{1,2} Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

³ Воронежский государственный технический университет, Воронеж, Россия

⁴ Уфимский государственный авиационный технический университет, Уфа, Россия

⁵ Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия

¹ vicerector.me@spbstu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8228-3109>

² al-vas@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0941-6358>

³ 9056591561@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3644-4239>

⁴ t-gileva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2429-2779>

⁵ pletnev@csu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6494-572X>

Аннотация

Цель данной статьи состоит в формировании целостной методологии цифрового платформенного стратегирования, основанной на методах, правилах и постулатах осуществления стратегического управления сложными экономическими системами с применением различного вида платформ с целью повышения цифрового потенциала.

Методы. Авторами применены общенаучные методы – метод синтеза, обобщения, контент-анализа, графической интерпретации данных. При проведении исследования применялась шестизэтапная методика, а также стандартизированная методология самостоятельного систематического обзора литературы на основе восьмиступенчатого руководства.

Результаты работы. Разработано авторское видение методологии стратегического управления цифровым потенциалом экономических систем как многоуровневого когнитивного континуума, позволяющего описать полный спектр теоретико-практических перспектив реализации стратегического управления цифровым потенциалом экономических систем. Выделены шесть архитектурных уровней методологии стратегического управления цифровым потенциалом экономических систем. Каждый архитектурный уровень представлен набором соответствующих паттернов: гносеологический уровень основан на цифровой философии и цифровом мышлении; парадигмальный представлен коэволюцией трех подходов и концептуальной областью цифрового платформенного стратегирования; онтологический – терминологическим аппаратом; семантический – фреймворком цифрового платформенного стратегирования, а также платформенной концепцией; технологический – стратегиями трансформации экономических систем в бионические, бизнес-моделями цифрового стратегирования и цифровыми моделями поведения; прикладной – методиками оценки цифровой зрелости и цифровых разрывов промышленных систем.

Выводы. Цифровое развитие сложных экономических систем влечет за собой их трансформацию в бионические и инвертированные организации на основе междисциплинарной платформенной концепции, цифрового стратегирования, цифровой философии, цифрового мышления, цифровых технологий и решений Индустрии 5.0, обусловленных необходимостью повышения цифровой зрелости, развития цифрового потенциала в целях сохранения существующих и/или создания дополнительных долгосрочных конкурентных преимуществ.

Ключевые слова: методология, стратегическое управление, стратегирование, цифровой потенциал, цифровое платформенное стратегирование, платформенная концепция, экономическая система, бионическая система

Благодарность. Статья выполнена при финансовой поддержке РФФИ. Проект № 20-010-00942 А.



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

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, в том числе, связанного с финансовой поддержкой РФФИ (проект № 20-010-00942 А).

Для цитирования: Глухов В. В., Бабкин А. В., Шкарупета Е. В., Гилева Т. А., Плетнев Д. А. Методология стратегического управления цифровым потенциалом сложных экономических систем на основе платформенной концепции // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2022. Т. 13. № 4. С. 592–609

EDN: <https://elibrary.ru/QDLKYV>. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2022.13.4.592-609>

© Глухов В. В., Бабкин А. В., Шкарупета Е. В., Гилева Т. А., Плетнев Д. А., 2022

Original article

Methodology for strategic management of the digital potential of complex economic systems based on the platform concept

Vladimir V. Glukhov¹, Alexander V. Babkin², Elena V. Shkarupeta³,
Tatiana A. Gileva⁴, Dmitry A. Pletnev⁵

^{1,2}Peter the Great St. Petersburg Polytechnical University, St. Petersburg, Russia

³Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

⁴Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russia

⁵Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia

¹ vicerector.me@spbstu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8228-3109>

² al-vas@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0941-6358>

³ 9056591561@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3644-4239>

⁴ t-gileva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2429-2779>

⁵ pletnev@csu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6494-572X>

Abstract

Purpose: the purpose of this article is to form a holistic methodology of digital platform strategizing, based on the methods, rules and postulates of strategic management of complex economic systems using different types of platforms in order to increase the digital potential.

Methods: the authors used general scientific methods – the method of synthesis, generalization, content analysis, graphical interpretation of data. During the study, we used a six-step method, as well as the standardized methodology of the independent systematic review of the literature on the basis of the eight-step manual.

Results: the author's vision of the methodology of strategic management of the digital potential of economic systems as a multi-level cognitive continuum, which allows to describe the full range of theoretical and practical perspectives of the application of methods, rules and postulates of management of the digital potential of economic systems, has been developed. Six architectural levels of the methodology of strategic management of the digital potential of economic systems are identified. Each architectural level is represented by a set of corresponding patterns: the gnoseological level is based on digital philosophy and digital thinking; the paradigmatic level is represented by the coevolution of three approaches and conceptual domain of digital platform strategizing; the ontological level is represented by the terminological apparatus; the semantic level is represented by the framework of digital platform strategizing and the platform concept; the technological level is represented by strategies of economic systems transformation into bionic, business models of digital strategy and digital behavior patterns; the applied level is represented by the methods for assessing the digital maturity and digital gaps of industrial systems.

Conclusions and Relevance: the digital development of complex economic systems entails their transformation into bionic and inverted organizations based on an interdisciplinary platform concept, digital strategizing, digital philosophy, digital thinking, digital technologies and Industry 5.0 solutions, driven by the need to increase digital maturity, develop digital capabilities to maintain existing and/or create additional long-term competitive advantages.

Keywords: methodology, strategic management, strategizing, digital potential, digital platform strategizing, platform concept, economic system, bionic system

Acknowledgements. This article was carried out with the financial support of the Russian Foundation for Basic Research. Project No. 20-010-00942 А.

Conflict of Interest. The Authors declare that there is no conflict of interests, including those related to the financial support of the RFBR (Project No. 20-010-00942 А).

For citation: Glukhov V. V., Babkin A. V., Shkarupeta E. V., Gileva T. A., Pletnev D. A. Methodology for strategic management of the digital potential of complex economic systems based on the platform concept. *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie) = MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2022; 13(4):592–609. (In Russ.)

EDN: <https://elibrary.ru/QDLKYV>. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2022.13.4.592-609>

© Glukhov V. V., Babkin A. V., Shkarupeta E. V., Gileva T. A., Pletnev D. A., 2022

Введение

Переход от Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0 в рамках четвертой промышленной революции осуществляется на основе кибер-социо-технологического подхода, благодаря цифровым технологиям и основанным на них цифровым решениям с практически безграничной применимостью, влекущим огромные последствия для общества, экономики и промышленности. Новые инструменты и перспективные бизнес-модели используются не только развивающимися организациями, но и традиционными экономическими системами, которые рассматривают их либо как дополнение к устоявшимся моделям, либо как основу потенциальной трансформации своих укоренившихся бизнес-процессов. За короткий период времени рейтинг наиболее ценных компаний по рыночной капитализации полностью сместился в сторону доминирования одной бизнес-модели – платформенной и/или экосистемной на основе цифровых решений. Платформенный подход уже доминирует в повседневной жизни и опыте большинства потребителей, сотрудников, членов сообщества и граждан¹. Таким образом, проблема цифрового платформенного стратегирования является актуальной и перспективной для изучения.

Данная проблематика исследовалась в течение 2020–2022 годов научным коллективом, в состав которого входят авторы представленного исследования². Настоящая статья является логическим завершением и обобщением ключевых моментов работы над проектом, авторский коллектив которого продолжает перекрестное сотрудничество и ориентированное на действия взаимодействие.

Цель исследования состоит в формировании целостной методологии цифрового платформенного стратегирования. Необходимость достижения цели требует решения следующих задач:

- проведения систематического литературного обзора современных исследований цифрового платформенного стратегирования;

- разработки авторского видения методологии цифрового платформенного стратегирования;
- проработки паттернов каждого архитектурного уровня методологии;
- формирования выводов и направлений дальнейших исследований авторского коллектива.

Объектом настоящего исследования являются сложные экономические системы, характеризующиеся большим количеством и высокой энтропией акторов. Чаще всего под такими объектами авторы подразумевают промышленные экосистемы, но аналогичными системами могут выступать и кластерные образования, научно-образовательные организации, отрасли, большие города, регионы.

Обзор литературы и исследований. Современное состояние исследований сложных экономических систем связывает их с платформенной концепцией. Так, Дж. Паркер, М.В. Ван Алстин и С. Цзян в 2017 году в своем исследовании «Экосистемы платформ: Как разработчики инвертируют фирму» [1], получившей награду за лучшую статью года в *MIS Quarterly* и награду за лучшую публикацию года в Ассоциации информационных систем в 2018 году, предложили концепцию «инвертированной» компании, доказывающую, что платформенные организации не просто создают стоимость сами, они организуют создание стоимости сторонними компаниями. Сетевые эффекты заставляют компании «перевернуться», перенеся производство изнутри наружу, на основе перехода от вертикальной интеграции к открытой оркестровке. Н. Доннелли и Л. Стэплтон изучают технологии *цифровых компаний* с позиции ответа на вопрос, усиливают ли эти технологии гендерные предубеждения и маргинализацию [2].

Одним из перспективных направлений исследований сложных экономических систем в мировой науке является изучение интеллектуальных («умных») экономических экосистем, в рамках которого, например, Т. Бурстром, В. Париды, Т. Лахти и И. Винсент, формируют фреймворк, модель и пер-

¹ *Jacobides M.G., Sundararajan A., Alstyn M.V.* Platforms and Ecosystems: Enabling the Digital Economy. World Economic Forum. In collaboration with Deloitte. Briefing Paper. 2019. URL: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Digital_Platforms_and_Ecosystems_2019.pdf (дата обращения: 23.10.2022)

² Грант Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 20-010-00942 А) «Стратегическое управление цифровым потенциалом сложных экономических систем на основе платформенной концепции: теория, инструментарий и практические приложения»

спективы развития бизнес-моделей инноваций и трансформации в промышленных экосистемах с поддержкой искусственного интеллекта [3]. Группа китайских ученых – Т.Ю. Линь, Г. Ши, Ч. Ян, И. Чжан, Ц. Ван, Ч. Цзя, Л. Го, И. Сяо, Ч. Вэй и Ш. Лань – исследует эффективное моделирование цифрового двойника интеллектуальных промышленных систем на основе виртуализации контейнеров [4].

Еще одно исследовательское направление посвящено *кибер-социо-техно-когнитивному подходу* [5] и *концепции новой кибернетики* [6]. *Киберфизические промышленные системы* являются объектом анализа Д. Трентезо и Р. Ро, занимающихся проектированием этических киберфизических промышленных систем [7]. Как кооперативные информационные системы киберфизических предприятий улучшают семантическую совместимость в области Индустрии 4.0 посредством формализации знаний, изучают Я. Эслами, М. Лезош и С. Ашури [8]. Группа ученых Балтийского федерального университета разрабатывает методологию *нейро-цифровых экосистем* для реализации концепции Индустрия 5.0 [9, 10]. В то же время, А. Давтян, О. Шабалина, Н. Садовникова и Д. Парыгин исследуют киберсоциальную систему как модель нарративного управления [11]. Моделированием и оптимальным проектированием киберсоциальной системы занимаются М. Думтмшхаммадиан, Х.Р. Рабиее и У.А. Хан [12]. Б.А. Иилма, Х. Панетто и Й. Науде провели систематический обзор литературы по вопросам системной формализации кибер-физико-социальной системы [13]. М.А. Хамзауи и Н. Жюльен исследуют социальные киберфизические системы и сети цифровых двойников как перспективу будущих экосистем цифровых двойников [14]. Х. Танг, Ц. Чэнь, Ю. Чжоу и Л. Ченк занимаются разработкой новой схемы управления ресурсами для виртуализированной кибер-физико-социальной системы [15].

Адаптивность к стратегическому дрейфу в условиях перехода к Индустрии 5.0 требует новых цифровых решений и инструментов цифрового стратегирования экономических систем. В настоящее время вопросам разработки *цифровых стратегий* уделяется особое внимание. Стоит отметить, что в трудах [16–19]³ речь идет о стратегировании цифровой трансформации экономических систем. Целый ряд публикаций [20–22] посвящен стратегированию цифровизации различных процессов. Конкретным цифровым инструментам и технологиям стратегирования – цифровым двойникам и искусственному интеллекту – посвящены работы [23, 24]. Непосредственно цифровым стратегированием занимаются авторы работ [25–32].

Стратегирование промышленных систем (промышленное стратегирование) исследуется А. Мидттуном, М. Ханиева и Э. Веннер [33] в рамках озеленения нефтяной промышленности. Междисциплинарный синтез для исследований и действий по вопросам политической экономии (не)устойчивого производства и потребления провели М.В. Матаи, С. Изенхур и Е. Альфредссон [34].

Анализ основных направлений исследований в мировой науке и научных конкурентов показал, что и в России, и за рубежом практически отсутствуют работы, освящающие цельную методологию цифрового платформенного стратегирования.

Материалы и методы. В целях формирования целостной методологии цифрового платформенного стратегирования авторами предлагается следующая методика исследования (рис. 1).

При проведении настоящего исследования применялась стандартизированная методология самостоятельного систематического обзора литературы на основе восьмиступенчатого руководства [36].

Результаты исследования

Слово «методология» – это портманто, от др.-греч. *μετά*– и *ὁδός*, что буквально означает «путь вслед за чем-либо», и *Λόγος* – «мысль, причина». В контексте цели исследования под *методологией* авторы понимают многоуровневый когнитивный континуум, позволяющий описать полный спектр теоретико-практических перспектив применения методов, правил и постулатов цифрового платформенного стратегирования.

1. Гносеологический уровень

Гносеологический уровень методологии цифрового платформенного стратегирования включает философские аспекты цифрового развития, так называемую «*цифровую философию*» [37], *философию цифровых технологий* [38, 39]. Цифровая философия трансформирует некоторые ранее не подвергавшиеся сомнению философские концепции веры, опыта, знания, интеллекта, познания, ценности, истины, реальности, ответственности и приватности [40]. Два основных признака цифровой философии:

- в конечном счете, вся информация должна иметь цифровые средства представления;
- все изменения в информации являются следствием цифровых информационных процессов [41].

Еще в 70-х годах XIX века Э. Капп предложил орнапроективную концепцию техники и ввел в оборот новый термин «философия техники», тем самым по-

³ Zhuravlev D.M., Glukhov V.V. Strategy of digital transformation of economic systems as a driver of innovative development // *ϑ-Economy*. 2021. T. 14. № 2. С. 7–21. EDN: <https://elibrary.ru/ecuaww>, <https://doi.org/10.18721/JE.14201>



Адаптировано авторами по материалам [35]

Рис. 1. Этапы реализации методики исследования цифрового платформенного стратегирования

Adapted by the authors based on [35]

Fig. 1. Stages of implementation of the digital platform strategy research methodology

родив новое направление философской антропологии, согласно которому границы человеческого тела простираются за естественную оболочку и расширяются путем использования различных технических устройств, заменяющих руки, ноги и другие части тела и органы человека. На схожих концептуальных основах зародились наука бионика и ее ин-

новационная область – нейробионика. В 2019 году Р. Хатчинсон, Л. Аре, Дж. Роуз и Э. Бейли [42] предложили модель бионической компании, потенциал которой раскрывается через симбиоз жизнестойкости, надежности и устойчивости, а также опыта человеко-машинного взаимодействия с применением цифровых технологий и решений (рис. 2).



Адаптировано авторами по материалам: Квинт В.Л., Бабкин А.В., Шкарупета Е.В. Стратегирование формирования платформенной операционной модели для повышения уровня цифровой зрелости промышленных систем // Экономика промышленности / Russian Journal of Industrial Economics. 2022. Т. 15. №. 3. С. 249–261. EDN: <https://elibrary.ru/cuhbyc>, <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-3-249-26>

Рис. 2. Бионические системы в методологии стратегического управления цифровым потенциалом

Adapted by the authors based on: 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. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-3-249-26>

Fig. 2. Bionic Systems in Strategic Digital Capacity Management Methodology

В условиях перехода к Индустрии 5.0 и интеллектуальным киберсоциальным экосистемам предполагается, что машины станут автономными и интеллектуальными благодаря цифровизации и

созданию аватаров, или цифровых двойников. Данное обстоятельство выдвигает на первый план философские проблемы взаимодействия человека и киберфизических систем, а также этические

риски человеко-машинного симбиоза. Этический риск можно рассматривать как ситуацию, связанную с аморальным поведением киберсоциальной системы или поведением человека/машины, противоречащим ожиданиям общества, несмотря на все усилия разработчиков киберфизических систем избежать такого аморального поведения. К этическим рискам киберсоциального симбиоза можно отнести следующие: неоднозначность принятия решений; эмоциональную зависимость; запрограммированный здравый смысл; зависимость между ведущим и ведомым и проч. [43].

Философия цифровых технологий на гносеологическом уровне методологии цифрового платформенного стратегирования включает также область *цифрового мышления*, сопряженную с большим количеством противоречий социального взаимодействия и проблемами в контексте доверия, конфиденциальности, предвзятости, дезинформации, применения закона, а также с психологическими аспектами киберсоциального симбиоза. Цифровое мышление может формироваться целенаправленно, на развитии стратегической мудрости и встраивании цифровых моделей поведения в ежедневное функционирование сложных экономических систем.

Гносеологический уровень методологии позволяет сформировать общие принципы и когнитивный строй цифрового платформенного стратегирования.

2. Парадигмальный уровень

Парадигмальный уровень методологии представлен теоретическим базисом цифрового платформенного стратегирования на основе коэволюции следующих трех подходов.

1. Подход «стратегия как практика» – основан на стратегировании информационных систем, в котором разработка стратегии рассматривается как социальная практика. Данный подход фокусируется на операционной реальности фирмы и исследует деятельность по разработке стратегии на микроуровне.

2. Подход «стратегия как процесс» – базируется на процессной модели, основанной на деятельности. В рамках данного подхода стратегию следует рассматривать как результат закономерности в потоке действий, которые предприняты в соответствии с намерениями руководства, вопреки или благодаря их отсутствию.

3. Комбинированный подход, «стратегия как практика и процесс» – рассматривает процессы и деятельность, лежащие в основе формирования стратегии, как тесно связанные, поскольку они имеют схожую цель по изучению стратегических событий и действий. Именно в рамках комбинированного подхода разрабатываются стратегии цифровой трансформации и цифровые (бизнес-) стратегии.

Концептуальная область цифрового платформенного стратегирования представлена на рис. 3.



Адаптировано авторами по материалам [26]

Рис. 3. Концептуальная область стратегического управления цифровым потенциалом сложных экономических систем

Adapted by the authors based on [26]

Fig. 3. Conceptual area of strategic management of the digital potential of complex economic systems

Концептуальную область стратегического управления цифровым потенциалом сложных экономических систем можно рассматривать в виде трех доменов: праксиса, практики и практикующих.

Домен 1 «Праксис» представляет собой процесс, посредством которого реализуется цифровое платформенное стратегирование на практике, и включает в себя следующие конструкты:

- стратегические пространства – технологии и решения, которые представляют или создают среду для проведения или формирования стратегии;
- стратегические процессы – повседневные потоки деятельности в организациях, которые помогают в разработке стратегии;
- стратегические императивы – экоиновационное развитие, циркулярные бизнес-модели, Индустрию 5.0 и т.д.

Домен 2 «Практика» представлен общими правилами поведения, процедурами мышления, действий и реализации, и включает конструкты:

- стратегические артефакты – технологии, позволяющие сформулировать и реализовать стратегию;
- стратегические объекты – формы текста, речи, а также программное и аппаратное обеспечение, передающее стратегию;
- стратегические информационные системы – технологии, поддерживающие стратегию и ее результаты.

Домен 3 «Практикующие» представлен двумя конструктами:

- практикующими в области стратегии – людьми в организациях, которые традиционно непосредственно участвуют в разработке стратегии;
- практикующими, не занимающимися стратегией – людьми в организациях, чья роль не предполагает непосредственного участия в разработке стратегии.

Парадигмальный уровень методологии, основанный на коэволюции подходов и концептуальной области стратегического управления цифровым потенциалом сложных экономических систем, позволяет разработать паттерны стратегического мыслительного процесса и видения, основанные на системном представлении предпосылок, тенденций, закономерностей, трендов цифрового стратегирования.

3. Онтологический уровень

Онтологический уровень методологии цифрового платформенного стратегирования, прежде всего,

представлен терминологическим аппаратом цифрового стратегирования. Авторами в предыдущих исследованиях отмечалось, что в современной научной литературе часто встречается неоднозначное толкование и применение категорий, понятий и терминов, таких как: цифровизация и цифровое развитие, цифровая стратегия, стратегия цифровизации и стратегия цифровой трансформации. В табл. 1 представлен терминологический аппарат методологии цифрового платформенного стратегирования.

Категория «цифровое развитие» является понятием более высокого уровня в онтологии цифрового платформенного стратегирования, чем понятие цифровизации. В свою очередь, цифровая стратегия не должна бездумно синонимизироваться с бизнес-стратегией цифровизации, являясь более широким, фундаментальным понятием.

Онтологический уровень методологии позволяет систематизировать обобщающие термины, понятия, сущности, категории цифрового платформенного стратегирования.

4. Семантический уровень

Семантический уровень методологии цифрового платформенного стратегирования представлен соответствующим фреймворком (рис. 4), а также платформенной концепцией⁴.

Представленный фреймворк позволяет соотнести цифровые стратегии с уровнями цифрового развития, цифрового мышления, объектами Индустрии 4.0 и/или Индустрии 5.0, что позволяет лицам, принимающим решения, разработать стратегию управления цифровым потенциалом, а также сформировать платформенную операционную модель.

Платформенная концепция в стратегическом управлении сложными экономическими системами реализуется через совместное развитие, повторное использование знаний, модульность, эволюционные методы, а также сокращение издержек. Платформенная концепция объединяет все заинтересованные стороны в рамках совместной платформы. Ее цель – соединить сторону спроса и сторону предложения, имеющую возможности для производства конечных продукции, товаров, услуг и необходимого оборудования, позволяя им использовать проверенные и испытанные цифровые решения, а также с логистическими акторами, сообществами. В этом отношении значительную роль также играют общественные организации, региональные и местные власти. Это особенно важно из-за чувства безопасности и доверия в

⁴ Квинт В.Л., Бабкин А.В., Шкарупета Е.В. Стратегирование формирования платформенной операционной модели для повышения уровня цифровой зрелости промышленных систем // Экономика промышленности / Russian Journal of Industrial Economics. 2022. Т. 15. № 3. С. 249–261. EDN: <https://elibrary.ru/cuhbyc>, <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-3-249-26>

Таблица 1

Терминологический аппарат методологии цифрового платформенного стратегирования

Table 1

Terminological apparatus of the digital platform strategy methodology

Термин	Толкование
Стратегический дрейф	Постепенное ухудшение конкурентных действий, которое приводит к неспособности экономической системы распознавать и реагировать на изменения в бизнес-среде [44]
Цифровое стратегирование	Обязательно охватывает ряд областей, включая использование информационных систем для стратегии и стратегирования, мобилизацию стратегических информационных систем, а также формулирование и реализацию конкретных (цифровых) стратегий [26]
	Рассматривается как третий (наивысший) уровень цифровой зрелости после ИТ-стратегирования (самое низкое состояние зрелости) и согласованного стратегирования (средний уровень цифровой зрелости) [45]
Цифровая стратегия	Использование в процессе стратегирования цифровых решений на основе цифрового мышления совмещенных с деятельностью лиц, принимающих решения, приводящих к трансформации мировоззрения в новый способ работы, позволяющий промышленным системам внедрять инновации с помощью технологий для создания дифференцированной стоимости и эффективной конкуренции за счет использования новых бизнес-моделей
Стратегирование информационных систем	Устоявшаяся теоретическая концепция того, как организации участвуют в текущих процессах и практиках разработки стратегии с использованием информационных систем и ИТ [46]
	Осуществление стратегии информационных систем на основе процесса целенаправленной деятельности, такой как развертывание, управление или инвестиции в ИТ, с целью реализации стратегий на основе информационных систем в организациях [47, 48]
Стратегия информационных систем	Организационная перспектива инвестиций в информационные системы, их развертывания, использования и управления ими [49, 50]
Стратегия цифровизации	Стратегия развития бизнеса с использованием современных цифровых решений
	Стратегия, которая включает в себя объединенный взгляд, в котором приравниваются как цифровые технологии (информационные системы), так и бизнес-стратегия. Другими словами, больше нет четкого различия между бизнес-стратегией и стратегией цифровизации (стратегией информационных систем) [51–53]
	Стратегия, в равной степени ориентированная как на бизнес, так и на технологии [54, 55]
	Организационная стратегия, сформулированная и реализуемая путем использования цифровых ресурсов для создания дифференцированной стоимости [52]
Стратегия цифровой трансформации	Стремится дать представление о том, как может быть разработана и реализована стратегия цифровизации в масштабах организации [17, 18]
Цифровая трансформация	Преобразование / трансформация бизнес-процессов или бизнес-моделей предприятия ⁵
Цифровой потенциал	Способность и возможность экономической системы преобразовывать имеющиеся цифровые ресурсы в результаты хозяйственной деятельности
Цифровое мышление	Набор установок, убеждений и моделей поведения, которые позволяют людям понимать возможности и риски, связанные с цифровыми технологиями, и применять такие технологии в своей повседневной жизни ⁶
Цифровое решение	Решение, которое включает в себя использование цифровых технологий для решения проблемы [56]
Цифровые технологии	Системы, аппаратные средства и процессы, которые используют цифровые данные или сигналы для достижения определенных результатов [57–59]

Составлено авторами.

Compiled by the authors.

области онлайн-платформ для сотрудничества. В условиях устойчивого развития, циркулярной экономики платформенная модель должна включать

в себя концепцию обратной логистики и сотрудничество с местными компаниями по сбору, переработке, обработке и утилизации отходов.

⁵ Гилева Т.А., Бабкин А.В., Гилев Г.А. Разработка стратегии цифровой трансформации предприятия с учетом возможностей бизнес-экосистем // Экономика и управление. 2020. Т. 26. №. 6. С. 629–642. EDN: <https://elibrary.ru/eaamj>, <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2020-6-629-642>

⁶ Цифровая стратегия на 2022–2025 годы. Программа развития ООН. URL: https://digitalstrategy.undp.org/documents/Digital-Strategy-2022-2025-ABRIDGED-VERSION-PRINT_RU_Interactive.pdf (дата обращения: 23.10.2022)



Разработано авторами

Рис. 4. Фреймворк цифрового платформенного стратегирования

Developed by the authors

Fig. 4. A digital platform strategy framework

Одним из примеров реализации платформенной концепции на практике является Концепция создания и функционирования единой цифровой платформы Российской Федерации «ГосТех»⁷, включающая:

- обоснование необходимости и предпосылки создания платформы;
- назначение, цели и задачи создания платформы;
- основные принципы, заложенные в основу функционирования платформы;
- формирование правового и методического обеспечения процессов создания, развития, эксплуатации платформы;
- переход на клиентоцентричный принцип при создании, развитии платформы;
- виды цифровых продуктов и основные функции платформы;
- реализацию унифицированных механизмов безопасности платформы;
- развитие профессионального сообщества специалистов платформы;
- состав и функции участников отношений, возникающих в связи с созданием и функционированием платформы;
- механизмы и источники финансирования;
- ожидаемый социально-экономический эффект от создания платформы;

- порядок создания и развития платформы;
- план мероприятий («дорожную карту») создания платформы.

Семантический уровень методологии позволяет сформировать когнитивное восприятие, побуждающее на действие в рамках цифрового платформенного стратегирования.

5. Технологический уровень

Технологический уровень методологии цифрового платформенного стратегирования представлен стратегиями трансформации сложных экономических систем в бионические, актуальными бизнес-моделями цифрового стратегирования, цифровыми моделями поведения (табл. 2).

Технологический уровень методологии предлагает набор конкретных техник, технологий, инструментов, бизнес-моделей непосредственного осуществления цифрового платформенного стратегирования на практике.

6. Прикладной уровень

Прикладной уровень методологии цифрового платформенного стратегирования представлен конкретными методическими подходами и методиками. В контексте настоящего исследования авторами разработаны:

⁷ Концепция создания и функционирования единой цифровой платформы Российской Федерации «ГосТех». Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 октября 2022 г. № 3102-р. URL: <http://government.ru/docs/46861/> (дата обращения: 23.10.2022)

Таблица 2

Технологический уровень методологии цифрового платформенного стратегирования

Table 2

Technological level of the digital platform strategy methodology

Технологии	Описание
Стратегии трансформации сложных экономических систем в бионические ⁸	<ul style="list-style-type: none"> • стратегия существенного привлечения инвестиций в цифровые технологии и человекоцентричные активы; • стратегия «интеллектуализации» систем на основе сочетания естественного и искусственного интеллектов; • стратегия разработки бизнес-моделей, основанных на платформенной концепции; • стратегия человеко-машинного симбиоза на основе перехода от киберфизических к киберсоциальным экосистемам
Бизнес-модели цифрового стратегирования ⁹	<ul style="list-style-type: none"> • экоиновации; • циркулярные бизнес-модели (холистическая циркулярная бизнес-модель Canvas; модель ENVISAGE; бизнес-модель GRID; гибридные формы циркулярных бизнес-моделей; циркулярные бизнес-модели промышленного симбиоза; циркулярные бизнес-модели по цепочке создания стоимости); • Индустрия 5.0 (бизнес-модели, основанные на аддитивном мышлении, краткосрочном планировании и agile-формате, кросс-отраслевой кооперации, развитии модульной мультисервисной платформы)
Цифровые модели поведения ¹⁰	<ul style="list-style-type: none"> • повышение кросс-отраслевой и междисциплинарной составляющей в рабочих процессах; • привлечение цифровых талантов; • развитие цифровых компетенций; • формирование суперкоманд; • создание и повсеместное поощрение цифровой культуры; • цифровое стратегирование с длительным горизонтом планирования

Составлено авторами.

Compiled by the authors.

- методология оценки зрелости промышленной экосистемы в рамках внедрения цифровых технологий¹¹;
- методика оценки разрывов цифровой зрелости промышленных предприятий¹²;
- методика оценки цифровой зрелости отраслевых промышленных экосистем¹³.

Прикладной уровень методологии призван обеспечить исследователей и практиков конкретными техниками и методиками оценки показателей импактного воздействия и эффективности цифрового платформенного стратегирования.

Выводы

В результате настоящего исследования на основе систематического литературного обзора современных исследований выявлены магистральные направления и исследовательские лакуны платформенной концепции; цифровых, бионических и «инвертированных» компаний; интеллектуальных («умных») экономических систем; кибер-социо-техно-когнитивного подхода, концепции новой кибернетики; цифровых стратегий и цифрового стратегирования; промышленного стратегирования.

⁸ Hutchinson R. How bionic companies succeed. URL: <https://joaquimcardoso.blog/how-bionic-companies-succeed-bcg/> (дата обращения: 04.09.2022)

⁹ Глухов В.В., Бабкин А.В., Шкарупета Е.В. Цифровое стратегирование промышленных систем на основе устойчивых экоиновационных и циркулярных бизнес-моделей в условиях перехода к Индустрии 5.0 // Экономика и управление. 2022. Т. 28. № 10. С. 1006–1020. EDN: <https://elibrary.ru/jdjsww>, <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2022-10-854-860>

¹⁰ Hutchinson R. How bionic companies succeed. URL: <https://joaquimcardoso.blog/how-bionic-companies-succeed-bcg/> (дата обращения: 04.09.2022)

¹¹ Babkin A., Glukhov V., Shkarupeta E., Kharitonova N., Barabaner H. Methodology for Assessing Industrial Ecosystem Maturity in the Framework of Digital Technology Implementation // International Journal of Technology. 2021. Vol. 12(7). P. 1397-1406. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v12i7.5390>

¹² Бабкин А.В., Шкарупета Е.В., Гилева Т.А., Положенцева Ю.С., Чэнь Л. Методика оценки разрывов цифровой зрелости промышленных предприятий // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2022. Т. 13. № 3. С. 443–458. EDN: <https://elibrary.ru/mihcbq>, <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2022.13.3.443-458>

¹³ Бабкин А.В., Глухов В.В., Шкарупета Е.В. Методика оценки цифровой зрелости отраслевых промышленных экосистем // Организатор производства. 2022. Т. 30. № 3. С. 7–20. EDN: <https://elibrary.ru/ziqjws>

Разработано авторское видение методологии стратегического управления цифровым потенциалом экономических систем как многоуровневого когнитивного континуума, на основе которого формируется полный спектр теоретико-практического применения методов, правил и постулатов. Архитектура методологии цифрового платформенного стратегирования представлена в виде шести уровней: гносеологического, парадигмального, онтологического, семантического, технологического и прикладного. Каждый архитектурный уровень методологии стратегического управления цифровым потенциалом экономических систем представлен набором соответствующих конструктов, паттернов, фреймворков, бизнес-моделей, методов, техник, методик.

Разработанный научно-методический инструментариум рекомендован к использованию со-

ответствующими исполнительными органами государственного управления федерального, отраслевого и регионального уровней (в том числе при создании и развитии единой цифровой платформы Российской Федерации «ГосТех»¹⁴ и на ее базе Государственной информационной системы (ГИС) Промышленности (ГИСП)¹⁵), центрами ситуационного анализа, промышленными предприятиями и интегрированными промышленными структурами.

Направлением дальнейших исследований может стать стратегическое управление эффективным устойчивым ESG-развитием многоуровневой киберсоциальной промышленной экосистемы кластерного типа в циркулярной экономике на основе концепции Индустрия 5.0.

Список источников

1. Parker G., Van Alstyne M.W., Jiang X. Platform ecosystems: How developers invert the firm // MIS Quarterly. 2017. Vol. 41. Iss. 1. P. 255–266. URL: <https://aisel.aisnet.org/misq/vol41/iss1/15/> (дата обращения: 04.09.2022)
2. Donnelly N., Stapleton L. Digital Enterprise Technologies: Do Enterprise Control and Automation Technologies Reinforce Gender Biases and Marginalisation? // IFAC-PapersOnLine. 2021. Vol. 54. Iss. 13. P. 551–556. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.10.507>
3. Burström T., Parida V., Lahti T., Wincent J. AI-enabled business-model innovation and transformation in industrial ecosystems: A framework, model and outline for further research // Journal of Business Research. 2021. Vol. 127. P. 85–95. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.01.016>
4. Lin T.Y., Shi G., Yang Ch., Zhang Y., Wang J., Jia Zh., Guo L., Xiao Y., Wei Zh., Lan Sh. Efficient container virtualization-based digital twin simulation of smart industrial systems // Journal of cleaner production. 2021. Vol. 281. 124443. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124443>
5. Córdova F. Cyber-social-technological-cognitive (CSTC) approach in ecosystems: trends and challenges // 2021 IEEE International Conference on Automation/XXIV Congress of the Chilean Association of Automatic Control (ICA-ACCA). IEEE, 2021. P. xxxii–xxxii. <https://doi.org/10.1109/ICAACCA51523.2021.9465304>
6. Ning H., Liu H., Ma J., Yang L.T., Huang R. Cybermatics: Cyber–physical–social–thinking hyperspace based science and technology // Future generation computer systems. 2016. Vol. 56. P. 504–522. <https://doi.org/10.1016/j.future.2015.07.012>
7. Trentesaux D., Rault R. Designing ethical cyber-physical industrial systems // IFAC-PapersOnLine. 2017. Vol. 50. Iss. 1. P. 14934–14939. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2017.08.2543>
8. Eslami Y., Lezoche M., Kalitine Ph., Ashouri S. How the Cooperative Cyber Physical Enterprise Information Systems (CCPEIS) improve the Semantic Interoperability in the domain of Industry 4.0 through the Knowledge formalization // IFAC-PapersOnLine. 2021. Vol. 54. Iss. 1. P. 924–929. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.08.110>
9. Федоров А.А., Корягин С.И., Либберман И.В., Клачек П.М. Индустрия 5.0: основы создания нейро-цифровых экосистем // Цифровая экономика, умные инновации и технологии. Сборник трудов Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции с зарубежным участием. Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. С. 106–108. EDN: <https://elibrary.ru/zcgtwm>. <https://doi.org/10.18720/IEP/2021.1/29>
10. Федоров А.А., Корягин С.И., Либберман И.В., Клачек П.М. Технология проектирования нейро-цифровых экосистем для реализации концепции Индустрия 5.0 // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2021. Т. 14. № 3. С. 19–39. EDN: <https://elibrary.ru/foantz>. <https://doi.org/10.18721/JE.14302>

¹⁴ ГосТех. URL: <https://platform.digital.gov.ru> (дата обращения: 23.10.2022)

¹⁵ ГИС Промышленности. URL: <https://gisp.gov.ru> (дата обращения: 23.10.2022)

11. *Davtian A., Shabalina O., Sadovnikova N., Parygin D.* Cyber-social system as a model of narrative management. In: Kravets A.G., Bolshakov A.A., Shcherbakov M. (eds). *Society 5.0: Cyberspace for Advanced Human-Centered Society. Studies in Systems, Decision and Control*, Vol. 333. Springer, Cham, 2021. P. 3–14. https://doi.org/10.1007/978-3-030-63563-3_1
12. *Doostmohammadian M., Rabiee H.R., Khan U.A.* Cyber-social systems: modeling, inference, and optimal design // *IEEE Systems Journal*. 2019. Vol. 14. Iss. 1. P. 73–83. <https://doi.org/10.1109/JSYST.2019.2900027>
13. *Yilma B. A., Panetto H., Naudet Y.* Systemic formalization of Cyber-Physical-Social System (CPSS): A systematic literature review // *Computers in Industry*. 2021. Vol. 129. 103458. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2021.103458>
14. *Hamzaoui M.A., Julien N.* Social Cyber-Physical Systems and Digital Twins Networks: A perspective about the future digital twin ecosystems // *IFAC-PapersOnLine*. 2022. Vol. 55. Iss. 8. P. 31–36. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.08.006>
15. *Tang H., Chen J., Zhou Y., Chen L.* A novel resource management scheme for virtualized cyber–physical–social system // *Physical Communication*. 2022. Vol. 50. 101513. <https://doi.org/10.1016/j.phycom.2021.101513>
16. *Корецкий А.С.* Принципы формирования цифровой экосистемы управления процессами на основе бизнес-модели // *Государственное управление. Электронный вестник*. 2021. № 84. С. 221–240. EDN: <https://elibrary.ru/koflgb>. <https://doi.org/10.24412/2070-1381-2021-84-221-240>
17. *Hess T., Matt Ch., Benlian A., Wiesböck F.* Options for formulating a digital transformation strategy // *MIS Quarterly Executive*. 2016. Vol. 15(2). P. 123–139. URL: https://www.researchgate.net/publication/291349362_Options_for_Formulating_a_Digital_Transformation_Strategy (дата обращения: 04.09.2022)
18. *Matt C., Hess T., Benlian A.* Digital transformation strategies // *Business & information systems engineering*. 2015. Vol. 57. Iss. 5. P. 339–343. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>
19. *Albukhitan S.* Developing digital transformation strategy for manufacturing // *Procedia computer science*. 2020. Vol. 170. P. 664–671. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.173>
20. *Рисин И.Е., Сыроева Е.Ф.* Стратегирование процессов цифровизации экономики регионов // *Регион: системы, экономика, управление*. 2020. № 3(50). С. 39–46. EDN: <https://elibrary.ru/vlffik>. <https://doi.org/10.22394/1997-4469-2020-50-3-39-46>
21. *Ludwig S., Stegmann C.* Digitalization Strategy // In: Liermann V., Stegmann C. (eds). *The Digital Journey of Banking and Insurance, Volume I*. Palgrave Macmillan, Cham, 2021. P. 19–33. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78814-8_2
22. *García-Esteban J.A., Curto B., Moreno V., González-Martín I., Revilla I., Vivar-Quintana A.* A digitalization strategy for quality control in food industry based on Artificial Intelligence techniques // In: 2018 IEEE 16th International Conference on Industrial Informatics (INDIN). IEEE, 2018. P. 221–226. <https://doi.org/10.1109/INDIN.2018.8471994>
23. *Полянин А.В., Головина Т.А.* Концепция управления инновационной деятельностью промышленных систем на основе технологии цифрового двойника // *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки*. 2021. Т. 14. № 5. С. 7–23. EDN: <https://elibrary.ru/iggqdz>. <https://doi.org/10.18721/JE.14501>
24. *Ткаченко М.С., Ткаченко С.Н., Ткаченко И.С.* Искусственный интеллект: практика применения в стратегическом менеджменте // *Теория и практика стратегирования. Сборник тезисов докладов III Международной научно-практической конференции (25 февраля 2020)*. Москва: Издательство Московского университета, 2020. С. 88–90. EDN: <https://elibrary.ru/dbidzk>
25. *Калинин А.Р.* Цифровое стратегирование горнодобывающих предприятий // *Имущественные отношения в Российской Федерации*. 2021. № 3 (234). С. 7–11. EDN: <https://elibrary.ru/hpohmb>
26. *Morton J., Amrollahi A., Wilson A.D.* Digital strategizing: An assessing review, definition, and research agenda // *The Journal of Strategic Information Systems*. 2022. Vol. 31. Iss. 3. 101720. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2022.101720>
27. *Morton J., Wilson A.D., Cooke L.* The digital work of strategists: Using open strategy for organizational transformation // *The Journal of Strategic Information Systems*. 2020. Vol. 29. Iss. 2. 101613. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2020.101613>
28. *Ruel H., Rowlands H., Njoku E.* Digital business strategizing: the role of leadership and organizational learning // *Competitiveness Review*. 2021. Vol. 31. Iss. 1. P. 145–161. <https://doi.org/10.1108/CR-11-2019-0109>

29. Квинт В.Л., Власюк Л.И., Евдокимов Д.С. и др. Стратегирование цифрового Кузбасса: монография. Кемерово: Кемеровский государственный университет. 2021. 434 с. EDN: <https://elibrary.ru/aazbfh>.
<https://doi.org/10.21603/978-5-8353-2796-6>
30. Chanias S. Mastering digital transformation: the path of a financial services provider towards a digital transformation strategy // In: Proceeds of the 25th European Conference on Information Systems (ECIS). 2017. URL: http://aisel.aisnet.org/ecis2017_r/2 (дата обращения: 23.10.2022)
31. Chanias S., Hess T. Understanding digital transformation strategy formation: Insights from Europe's automotive industry // In: PACIS 2016 Proceedings. 2016. 296. URL: <http://aisel.aisnet.org/pacis2016/296> (дата обращения: 23.10.2022)
32. 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. Vol. 28. Iss. 1. P. 17–33.
<https://doi.org/10.1016/j.jsis.2018.11.003>
33. Midttun A., Khanieva M., Lia M., Wenner E. The greening of the European petroleum industry // Energy Policy. 2022. Vol. 167. 112964. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.112964>
34. Mathai M.V., Isehour C., Stevis D., Vergragt Ph., Bengtsson M., Lorek S., Mortensen L.F., Coscieme L., Scott D., Waheed A., Alfredsson E. The political economy of (un) sustainable production and consumption: A multidisciplinary synthesis for research and action // Resources, Conservation and Recycling. 2021. Vol. 167. 105265.
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105265>
35. Юдин Э.Г. Методология науки. Системность. Деятельность: монография. Москва: Эдиториал УРСС, 1997. 444 с. EDN: <https://elibrary.ru/tdgbuz>
36. Okoli C. A guide to conducting a standalone systematic literature review // Communications of the Association for Information Systems. 2015. Vol. 37. Iss. 1. P. 43. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.03743>
37. Pence C.H., Ramsey G. How to do digital philosophy of science // Philosophy of Science. 2018. Vol. 85. Iss. 5. P. 930–941. <https://doi.org/10.1086/699697>
38. Loiko A.I. Philosophy of digital technology. Minsk: BNTU, 2022. 145 p. URL: <https://rep.bntu.by/handle/data/109830> (дата обращения: 23.10.2022)
39. Berry D. The philosophy of software: Code and mediation in the digital age. London: Palgrave Macmillan, 2016. <https://doi.org/10.1057/9780230306479>
40. Sadiku M.N.O., Tembely M., Musa S.M. Digital philosophy // International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering. 2018. Vol. 8. Iss. 5. P. 27-28.
<https://doi.org/10.23956/ijarcsse.v8i5.607>
41. Fredkin E. An introduction to digital philosophy // International journal of theoretical physics. 2003. Vol. 42. Iss. 2. P. 189–247. <https://doi.org/10.1023/A:1024443232206>
42. Hutchinson R., Aré L., Rose J., Bailey A. The bionic company. Boston Consulting Group. 2019. URL: https://web-assets.bcg.com/img-src/BCG-The-Bionic-Company-Nov-2019-rev_tcm9-233610.pdf (дата обращения: 23.10.2022)
43. Pacaux-Lemoine M.P., Trentesaux D. Ethical risks of human-machine symbiosis in industry 4.0: insights from the human-machine cooperation approach // IFAC-PapersOnLine. 2019. Vol. 52. Iss. 19. P. 19–24.
<https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.12.077>
44. Zafirova T. Strategic Drift and Strategic Crisis Management of Organization // Journal of China-USA Business Review. 2014. Vol. 13. Iss. 7. P. 486–494. <https://doi.org/10.17265/1537-1514/2014.07.006>
45. Boström E., Celik O.C. Towards a maturity model for digital strategizing: A qualitative study of how an organization can analyze and assess their digital business strategy. Department of informatics IT Management Master Thesis. Swedish: university UMEA, 2017. 36 p. URL: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1113444/FULLTEXT01.pdf> (дата обращения: 15.09.2022)
46. Marabelli M., Galliers R.D. A reflection on information systems strategizing: the role of power and everyday practices // Information Systems Journal. 2017. Vol. 27. Iss. 3. P. 347–366. <https://doi.org/10.1111/isj.12110>

47. *Henfridsson O., Lind M.* Information systems strategizing, organizational sub-communities, and the emergence of a sustainability strategy // *The Journal of Strategic Information Systems*. 2014. T. Vol. 23. Iss. 1. P. 11–28. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2013.11.001>
48. *Karpovsky A., Hallanoro M., Galliers R.D.* Process of Information Systems Strategizing: Review and Synthesis // In: *Computing Handbook*, 3rd ed. 2014. P. 66. <https://doi.org/10.1201/B16768-76>
49. *Teubner R.A.* Information systems strategy // *Business & Information Systems Engineering*. 2013. Vol. 5. Iss. 4. P. 243–257. <https://doi.org/10.1007/s12599-013-0279-z>
50. *Chen D.Q., Mocker M., Preston D.S., Teubner A.* Information systems strategy: reconceptualization, measurement, and implications // *MIS quarterly*. 2010. Vol. 34. Iss. 2. P. 233–259. <https://doi.org/10.2307/20721426>
51. *Galliers R.D.* Further developments in information systems strategizing: unpacking the concept // In: *The Oxford Handbook of Information Systems: Critical Perspectives and New Directions*. Oxford: Oxford University Press, 2011. P. 329–345. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Oxford-Handbook-of-Management-Information-and-Galliers-Curie/7e9f66809ef93dabc1d5117e5f9e51d02b680a45> (дата обращения: 23.10.2022)
52. *Bharadwaj A., Sawy O.A., Pavlou P., Venkatraman N.* Digital business strategy: toward a next generation of insights // *MIS quarterly*. 2013. Vol. 37. Iss. 2. P. 471–482. URL: <https://www.jstor.org/stable/43825919> (дата обращения: 23.10.2022)
53. *Mithas S., Tafti A., Mitchell W.* How a firm's competitive environment and digital strategic posture influence digital business strategy // *MIS quarterly*. 2013. Vol. 37. Iss. 2. P. 511–536. URL: <https://www.jstor.org/stable/43825921> (дата обращения: 23.10.2022)
54. *Sebastian I.M., Ross J.W., Beath C., Mocker M., Moloney K.G., Fonstad N.O.* How big old companies navigate digital transformation // *MIS Quarterly Executive*. 2017. Vol. 16. Iss. 3. P. 197–213. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/132606601.pdf> (дата обращения: 04.09.2022)
55. *Yeow A., Soh C., Hansen R.* Aligning with new digital strategy: A dynamic capabilities approach // *The Journal of Strategic Information Systems*. 2018. Vol. 27. Iss. 1. P. 43–58. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2017.09.001>
56. *Амелин С.В., Щетинина И.В.* Организация производства в условиях цифровой экономики // *Организатор производства*. 2018. Т. 26. № 4. С. 7–18. EDN: <https://elibrary.ru/ypoknf>. <https://doi.org/10.25987/VSTU.2018.50.18.001>
57. *Туровец О.Г., Родионова В.Н., Каблашова И.В.* Обеспечение качества организации производственных процессов в условиях управления цифровым производством // *Организатор производства*. 2018. Т. 26. № 4. С. 65–76. EDN: <https://elibrary.ru/ypokot>. <https://doi.org/10.25987/VSTU.2018.92.21.006>
58. *Пантелеева А.П., Петров С.В.* Совершенствование экономического анализа и операционной аналитики в процессе внедрения технологий цифровой экономики // *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки*. 2022. № 2(62). С. 200–209. EDN: <https://elibrary.ru/higmbs>. <https://doi.org/10.21685/2072-3016-2022-2-19>
59. *Суравицкая Г.В.* Развитие систем менеджмента качества на базе сквозных цифровых технологий // *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки*. 2021. № 4(60). С. 111–122. EDN: <https://elibrary.ru/ypvhrh>. <https://doi.org/10.21685/2072-3016-2021-4-12>

Статья поступила в редакцию 25.10.2022; одобрена после рецензирования 24.11.2022; принята к публикации 02.12.2022

Об авторах:

Владимир Викторович Глухов, доктор экономических наук, профессор; руководитель административного аппарата ректора, и.о. директора Института компьютерных наук и технологий; Researcher ID: P-7141-2015, Scopus ID: 7005476276

Александр Васильевич Бабкин, доктор экономических наук, профессор; профессор Высшей инженерно-экономической школы, научный руководитель лаборатории «Цифровая экономика промышленности»; Researcher ID: V-1094-2019, Scopus ID: 56968223000

Елена Витальевна Шкарупета, доктор экономических наук, профессор; профессор кафедры цифровой и отраслевой экономики; старший научный сотрудник Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России; Researcher ID: Q-4229-2017, Scopus ID: 57195759467

Татьяна Альбертовна Гилева, доктор экономических наук, доцент; профессор кафедры экономики предпринимательства; Scopus Author ID: 57196048975

Дмитрий Александрович Плетнев, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры экономики отраслей и рынков; Researcher ID: L-3964-2016, Scopus ID: 56820187700

Вклад авторов:

Глухов В. В. – существенный вклад в замысел и содержание исследования; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

Бабкин А. В. – существенный вклад в замысел и содержание исследования; критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

Шкарупета Е. В. – подготовка статьи; анализ и интерпретация данных.

Гилева Т. А. – анализ и интерпретация данных.

Плетнев Д. А. – сбор данных.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Parker G., Van Alstyne M.W., Jiang X. Platform ecosystems: How developers invert the firm. *MIS Quarterly*. 2017; 41(1):255–266. URL: <https://aisel.aisnet.org/misaq/vol41/iss1/15/> (accessed: 04.09.2022) (In Eng.)
2. Donnelly N., Stapleton L. Digital Enterprise Technologies: Do Enterprise Control and Automation Technologies Reinforce Gender Biases and Marginalisation? *IFAC-PapersOnLine*. 2021; 54(13):551–556. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.10.507> (In Eng.)
3. Burström T., Parida V., Lahti T., Wincent J. AI-enabled business-model innovation and transformation in industrial ecosystems: A framework, model and outline for further research. *Journal of Business Research*. 2021; 127:85–95. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.01.016> (In Eng.)
4. Lin T.Y., Shi G., Yang Ch., Zhang Y., Wang J., Jia Zh., Guo L., Xiao Y., Wei Zh., Lan Sh. Efficient container virtualization-based digital twin simulation of smart industrial systems. *Journal of cleaner production*. 2021; 281:124443. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124443> (In Eng.)
5. Córdova F. Cyber-social-technological-cognitive (CSTC) approach in ecosystems: trends and challenges. *2021 IEEE International Conference on Automation/XXIV Congress of the Chilean Association of Automatic Control (ICA-ACCA)*. IEEE, 2021. P. xxxii–xxxii. <https://doi.org/10.1109/ICAACCA51523.2021.9465304> (In Eng.)
6. Ning H., Liu H., Ma J., Yang L.T., Huang R. Cybermatics: Cyber–physical–social–thinking hyperspace based science and technology. *Future generation computer systems*. 2016; 56:504–522. <https://doi.org/10.1016/j.future.2015.07.012> (In Eng.)
7. Trentesaux D., Rault R. Designing ethical cyber-physical industrial systems. *IFAC-PapersOnLine*. 2017; 50(1):14934–14939. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2017.08.2543> (In Eng.)
8. Eslami Y., Lezoche M., Kalitine Ph., Ashouri S. How the Cooperative Cyber Physical Enterprise Information Systems (CCPEIS) improve the Semantic Interoperability in the domain of Industry 4.0 through the Knowledge formalization. *IFAC-PapersOnLine*. 2021; 54(1):924–929. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.08.110> (In Eng.)
9. Fedorov A.A., Koryagin S.I., Lieberman I.V., Klachek P.M. Industry 5.0: foundations for creation of neuro-digital ecosystems. *Digital economy, smart innovation and technology*. Proceedings of the National (All-Russian) scientific-practical conference with foreign participation. St. Petersburg: POLYTECH-PRESS, 2021. P. 106–108. EDN: <https://elibrary.ru/zcgtwm>. <https://doi.org/10.18720/IEP/2021.1/29> (In Russ.)
10. Fedorov A.A., Koryagin S.I., Lieberman I.V., Klachek P.M. Neuro-digital ecosystem design technology for the implementation of the Industry 5.0 concept. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*. 2021; 14(3):19–39. EDN: <https://elibrary.ru/foantz>. <https://doi.org/10.18721/JE.14302> (In Russ.)
11. Davtian A., Shabalina O., Sadovnikova N., Parygin D. Cyber-social system as a model of narrative management. In: Kravets A.G., Bolshakov A.A., Shcherbakov M. (eds). *Society 5.0: Cyberspace for Advanced Human-Centered Society*. Studies in Systems, Decision and Control, Vol. 333. Springer, Cham, 2021. P. 3–14. https://doi.org/10.1007/978-3-030-63563-3_1 (In Eng.)
12. Doostmohammadian M., Rabiee H.R., Khan U.A. Cyber-social systems: modeling, inference, and optimal design. *IEEE Systems Journal*. 2019; 14(1):73–83. <https://doi.org/10.1109/JSYST.2019.2900027> (In Eng.)

13. Yilma B.A., Panetto H., Naudet Y. Systemic formalization of Cyber-Physical-Social System (CPSS): A systematic literature review. *Computers in Industry*. 2021; 129:103458. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2021.103458> (In Eng.)
14. Hamzaoui M.A., Julien N. Social Cyber-Physical Systems and Digital Twins Networks: A perspective about the future digital twin ecosystems. *IFAC-PapersOnLine*. 2022; 55(8):31–36. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.08.006> (In Eng.)
15. Tang H., Chen J., Zhou Y., Chen L. A novel resource management scheme for virtualized cyber–physical–social system. *Physical Communication*. 2022; 50:101513. <https://doi.org/10.1016/j.phycom.2021.101513> (In Eng.)
16. Koretsky A.S. Principles of forming digital ecosystem of process management based on business model. *E-journal Public administration*. 2021; (84):221–240. EDN: <https://elibrary.ru/koflgb>. <https://doi.org/10.24412/2070-1381-2021-84-221-240> (In Russ.)
17. Hess T., Matt Ch., Benlian A., Wiesböck F. Options for formulating a digital transformation strategy. *MIS Quarterly Executive*. 2016; 15(2): 123–139. URL: https://www.researchgate.net/publication/291349362_Options_for_Formulating_a_Digital_Transformation_Strategy (accessed: 04.09.2022) (In Eng.)
18. Matt C., Hess T., Benlian A. Digital transformation strategies. *Business & information systems engineering*. 2015; 57(5):339–343. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5> (In Eng.)
19. Albukhitan S. Developing digital transformation strategy for manufacturing. *Procedia computer science*. 2020; 170:664–671. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.173> (In Eng.)
20. Risin I.E., Syssoeva E.F. Strategizing processes of digitalization regional economy. *Region: systems, economy, management*. 2020; (3(50)):39–46. EDN: <https://elibrary.ru/vlffik>. <https://doi.org/10.22394/1997-4469-2020-50-3-39-46> (In Russ.)
21. Ludwig S., Stegmann C. Digitalization Strategy. In: Liermann V., Stegmann C. (eds). *The Digital Journey of Banking and Insurance*. *Palgrave Macmillan, Cham*. 2021; 1:19–33. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78814-8_2 (In Eng.)
22. García-Esteban J.A., Curto B., Moreno V., González-Martín I., Revilla I., Vivar-Quintana A. A digitalization strategy for quality control in food industry based on Artificial Intelligence techniques. In: *2018 IEEE 16th International Conference on Industrial Informatics (INDIN)*. IEEE, 2018. P. 221–226. <https://doi.org/10.1109/INDIN.2018.8471994> (In Eng.)
23. Polyanin A.V.V., Golovina T.A. The concept of innovation management of industrial systems based on digital twin technology. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*. 2021; 14(5):7–23. EDN: <https://elibrary.ru/iggqdz>. <https://doi.org/10.18721/JE.14501> (In Russ.)
24. Tkachenko M.S., Tkachenko S.N., Tkachenko I.S. Artificial intelligence: application practices in strategizing. In: *Theory and practice of strategizing*. Collection of abstracts of the III International Scientific and Practical Conference (February 25, 2020). Moscow: Moscow University Press, 2020. P. 88–90. EDN: <https://elibrary.ru/dbidzk> (In Russ.)
25. Kalinin A.R. Digital strategizing of mining enterprises. *Property relations in the Russian Federation*. 2021; (3234):7–11. EDN: <https://elibrary.ru/hpohmb> (In Russ.)
26. Morton J., Amrollahi A., Wilson A.D. Digital strategizing: An assessing review, definition, and research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*. 2022; 31(3):101720. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2022.101720> (In Eng.)
27. Morton J., Wilson A.D., Cooke L. The digital work of strategists: Using open strategy for organizational transformation. *The Journal of Strategic Information Systems*. 2020; 29(2):101613. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2020.101613> (In Eng.)
28. Ruel H., Rowlands H., Njoku E. Digital business strategizing: the role of leadership and organizational learning. *Competitiveness Review*. 2021; 31(1):145–161. <https://doi.org/10.1108/CR-11-2019-0109> (In Eng.)
29. Kvint V.L., Vlasjuk L.I., Evdokimov D.S. et al. Strategy of digital Kuzbass: monograph. Kemerovo: Kemerovo State University. 2021. 434 p. EDN: <https://elibrary.ru/aazbfh>. <https://doi.org/10.21603/978-5-8353-2796-6> (In Russ.)
30. Chanas S. Mastering digital transformation: the path of a financial services provider towards a digital transformation strategy. In: *Proceeds of the 25th European Conference on Information Systems (ECIS)*. 2017. URL: http://aisel.aisnet.org/ecis2017_rp/2 (accessed: 23.10.2022) (In Eng.)

31. Chanas S., Hess T. Understanding digital transformation strategy formation: Insights from Europe's automotive industry. In: *PACIS 2016 Proceedings*. 2016. 296. URL: <http://aisel.aisnet.org/pacis2016/296> (accessed: 23.10.2022) (In Eng.)
32. Chanas 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> (In Eng.)
33. Midttun A., Khanieva M., Lia M., Wenner E. The greening of the European petroleum industry. *Energy Policy*. 2022; 167:112964. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.112964> (In Eng.)
34. Mathai M.V., Isehour C., Stevis D., Vergragt Ph., Bengtsson M., Lorek S., Mortensen L.F., Coscieme L., Scott D., Waheed A., Alfredsson E. The political economy of (un) sustainable production and consumption: A multidisciplinary synthesis for research and action. *Resources, Conservation and Recycling*. 2021; 167:105265. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105265> (In Eng.)
35. Yudin E.G. Methodology of Science. Systemness. Activity. Monograph. Moscow: Editorial URSS, 1997. 444 p. EDN: <https://elibrary.ru/tdgbuz> (In Russ.)
36. Okoli C. A guide to conducting a standalone systematic literature review. *Communications of the Association for Information Systems*. 2015; 37(1):43. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.03743> (In Eng.)
37. Pence C.H., Ramsey G. How to do digital philosophy of science. *Philosophy of Science*. 2018; 85(5):930-941. <https://doi.org/10.1086/699697> (In Eng.)
38. Loiko A.I. Philosophy of digital technology. Minsk: BNTU, 2022. 145 p. URL: <https://rep.bntu.by/handle/data/109830> (accessed: 23.10.2022) (In Eng.)
39. Berry D. The philosophy of software: Code and mediation in the digital age. London: Palgrave Macmillan, 2016. <https://doi.org/10.1057/9780230306479> (In Eng.)
40. Sadiku M.N.O., Tembely M., Musa S.M. Digital philosophy. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*. 2018; 8(5):27-28. <https://doi.org/10.23956/ijarcsse.v8i5.607> (In Eng.)
41. Fredkin E. An introduction to digital philosophy. *International journal of theoretical physics*. 2003; 42(2):189–247. <https://doi.org/10.1023/A:1024443232206> (In Eng.)
42. Hutchinson R., Aré L., Rose J., Bailey A. The bionic company. Boston Consulting Group. 2019. URL: https://web-assets.bcg.com/img-src/BCG-The-Bionic-Company-Nov-2019-rev_tcm9-233610.pdf (accessed: 23.10.2022) (In Eng.)
43. Pacaux-Lemoine M.P., Trentesaux D. Ethical risks of human-machine symbiosis in industry 4.0: insights from the human-machine cooperation approach. *IFAC-PapersOnLine*. 2019; 52(19):19–24. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.12.077> (In Eng.)
44. Zafirova T. Strategic Drift and Strategic Crisis Management of Organization. *Journal of China-USA Business Review*. 2014; 13(7):486–494. <https://doi.org/10.17265/1537-1514/2014.07.006> (In Eng.)
45. Boström E., Celik O. C. Towards a maturity model for digital strategizing: A qualitative study of how an organization can analyze and assess their digital business strategy. Department of informatics IT Management Master Thesis. Swedish: university UMEA, 2017. 36 p. URL: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1113444/FULLTEXT01.pdf> (accessed: 15.09.2022) (In Eng.)
46. Marabelli M., Galliers R.D. A reflection on information systems strategizing: the role of power and everyday practices. *Information Systems Journal*. 2017; 27(3):347-366. <https://doi.org/10.1111/isj.12110> (In Eng.)
47. Henfridsson O., Lind M. Information systems strategizing, organizational sub-communities, and the emergence of a sustainability strategy. *The Journal of Strategic Information Systems*. 2014; 23(1):11–28. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2013.11.001> (In Eng.)
48. Karpovsky A., Hallanoro M., Galliers R.D. Process of Information Systems Strategizing: Review and Synthesis. In: *Computing Handbook*, 3rd ed. 2014. P. 66. <https://doi.org/10.1201/B16768-76> (In Eng.)
49. Teubner R.A. Information systems strategy. *Business & Information Systems Engineering*. 2013; 5(4):243–257. <https://doi.org/10.1007/s12599-013-0279-z> (In Eng.)

50. Chen D.Q., Mocker M., Preston D.S., Teubner A. Information systems strategy: reconceptualization, measurement, and implications. *MIS quarterly*. 2010; 34(2):233–259. <https://doi.org/10.2307/20721426> (In Eng.)
51. Galliers R.D. Further developments in information systems strategizing: unpacking the concept. In: *The Oxford Handbook of Information Systems: Critical Perspectives and New Directions*. Oxford: Oxford University Press, 2011. P. 329–345. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Oxford-Handbook-of-Management-Information-and-Galliers-Currie/7e9f66809ef93dabc1d5117e5f9e51d02b680a45> (accessed: 23.10.2022) (In Eng.)
52. Bharadwaj A., Sawy O.A., Pavlou P., Venkatraman N. Digital business strategy: toward a next generation of insights. *MIS quarterly*. 2013; 37(2):471–482. URL: <https://www.jstor.org/stable/43825919> (accessed: 23.10.2022) (In Eng.)
53. Mithas S., Tafti A., Mitchell W. How a firm's competitive environment and digital strategic posture influence digital business strategy. *MIS quarterly*. 2013; 37(2):511–536. URL: <https://www.jstor.org/stable/43825921> (accessed: 23.10.2022) (In Eng.)
54. Sebastian I.M., Ross J.W., Beath C., Mocker M., Moloney K.G., Fonstad N.O. How big old companies navigate digital transformation. *MIS Quarterly Executive*. 2017; 16(3):197–213. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/132606601.pdf> (accessed: 04.09.2022) (In Eng.)
55. Yeow A., Soh C., Hansen R. Aligning with new digital strategy: A dynamic capabilities approach. *The Journal of Strategic Information Systems*. 2018; 27(1):43–58. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2017.09.001> (In Eng.)
56. Amelin S.V., Shchetinina I.V. Production organization in conditions of digital economy. *Organizer of Production*. 2018; 26(4):7–18. EDN: <https://elibrary.ru/ypoknf>. <https://doi.org/10.25987/VSTU.2018.50.18.001> (In Russ.)
57. Turovets O.G., Rodionova V.N., Kablashova I.V. Ensuring the quality of the organization of production processes in the conditions of digital production management. *Organizer of Production*. 2018; 26(4):65–76. EDN: <https://elibrary.ru/ypokot>. <https://doi.org/10.25987/VSTU.2018.92.21.006> (In Russ.)
58. Panteleeva A.P., Petrov S.V. Improving economic analysis and operational analytics in the process of implementing digital economy technologies. *University proceedings. Volga region. Social sciences*. 2022; 2(62):200–209. EDN: <https://elibrary.ru/higmb5>. <https://doi.org/10.21685/2072-3016-2022-2-19> (In Russ.)
59. Surovickaya G.V. Development of quality management systems on the basis of cross-cutting digital technology. *University proceedings. Volga region. Social sciences*. 2021; 4(60):111–122. EDN: <https://elibrary.ru/ypvhrh>. <https://doi.org/10.21685/2072-3016-2021-4-12> (In Russ.)

The article was submitted 25.10.2022; approved after reviewing 24.11.2022; accepted for publication 02.12.2022

About the authors:

Vladimir V. Glukhov, Doctor of Economic Sciences, Professor; Head of the Rector's Office, Acting Director of the Institute of Computer Science and Technology; Researcher ID: P-7141-2015, Scopus ID: 7005476276

Alexander V. Babkin, Doctor of Economic Sciences, Professor; Professor of the Higher Engineering Economical School, Scientific Supervisor of Laboratory "Digital Economy of Industry"; Researcher ID: V-1094-2019, Scopus ID: 56968223000

Elena V. Shkarupeta, Doctor of Economic Sciences, Professor; Professor of the Department of Digital and Branch Economy; Senior Researcher of the Siberian Fire and Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters; Researcher ID: Q-4229-2017, Scopus ID: 57195759467

Tatiana A. Gileva, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor; Professor of the Department of Economics of Entrepreneurship; Scopus ID: 57196048975

Dmitry A. Pletnev, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor; Associate Professor, Department of Economics of Branches and Markets; Researcher ID: L-3964-2016, Scopus ID: 56820187700

Contribution of the authors:

Glukhov V. V. – substantial contribution to the conception and content of the study; final approval of the version of the article for publication.

Babkin A. V. – substantial contribution to the conception and content of the study; critical revision in terms of significant intellectual content.

Shkarupeta E. V. – article preparation; data analysis and interpretation.

Gileva T. A. – data analysis and interpretation.

Pletnev D. A. – data collection.

All authors have read and approved the final manuscript.