

Региональная и отраслевая экономика Regional and branch economy

Научная статья

УДК 330.322.012

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17603>



КОНЦЕПЦИЯ ИНДИКАТИВНОГО СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗОНТИЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ EICSG-ЭКОСИСТЕМОЙ ИНДУСТРИИ 5.0

А.В. Бабкин¹ ✉, Л.Р. Батукова² , Е.В. Шкарупета^{1,3} 

¹ Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург, Российская Федерация;

² Сибирский федеральный университет, Красноярск, Российская Федерация;

³ Воронежский государственный технический университет,
Воронеж, Российская Федерация

✉ al-vas@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена разработке фундаментальных и прикладных аспектов индикативного стратегического программирования, обеспечивающих формирование организационных основ киберинформационного развития промышленности. Фокус исследований направлен на разработку концепции организационного механизма программного киберинформационного управления зонтичной промышленной EICSG-экосистемой. Актуальность исследования определяется объективно необходимым переходом современной промышленности к Индустрии 5.0, органичным и необходимым компонентом которой являются зонтичные промышленные EICSG-экосистемы. Целью исследования является разработка организационного механизма индикативного стратегического программного управления зонтичной промышленной EICSG-экосистемой в трехмерном базисе. Исследование реализовано в парадигме организационной системотехники. Но поскольку категориальный аппарат этого современного научного направления в предметной области общественных и экономико-управленческих наук недостаточно развит, в настоящей работе предложено новое рассмотрение таких понятий, как стратегическая перспектива и модель динамики организационно-исторической эволюции экономико-хозяйственного механизма. Работа является фундаментально-прикладной. В статье: 1) развиваются идеи классиков, формировавших теорию универсальной организации и теорию систем, в том числе К.Э. Циолковского, А.А. Богданова, Л. фон Бергаланфи; 2) разработан базис для организации кибернетического подхода к управлению на уровне мезосистем экономико-хозяйственного механизма в развитии концептуальных основ кибернетического подхода, предложенного в работах Н. Винера, У.Р. Эшби, А.С. Бира; 3) обоснованы ключевые параметры стратегического программирования новой зонтичной промышленной EICSG-экосистемы, которая необходима для перехода к интегральному киберфизическому обществу. Новизна научного исследования состоит в разработке механизма индикативного стратегического программного управления зонтичной промышленной EICSG-экосистемой в трехмерном базисе. В том числе дана характеристика собственного базиса зонтичной промышленной EICSG-экосистемы: в реальной (институциональной) модальности; в структурно-архитектурной модальности; в информационной модальности. Указанные базисы EICSG-экосистемы являются проекциями ее целостности. Каждый базис является организационно уникальным и должен формироваться как самостоятельный компонент в органичной связи с двумя другими компонентами. Данный подход обеспечивает многомерность создаваемого механизма индикативного стратегического программного управления зонтичной промышленной EICSG-экосистемой Индустрии 5.0.

Ключевые слова: индикативное планирование, устойчивое развитие, организационное программирование, цифровая трансформация, промышленная экосистема, Индустрия 5.0

Благодарности: Исследование выполнено за счет средств гранта Российского научного фонда № 23-28-01316 «Стратегическое управление эффективным устойчивым ESG-развитием многоуровневой киберсоциальной промышленной экосистемы кластерного типа в циркулярной экономике на основе концепции Индустрия 5.0: методология, инструментарий, практика», <https://rscf.ru/project/23-28-01316>.

Для цитирования: Бабкин А.В., Батукова Л.Р., Шкарупета Е.В. (2024) Концепция индикативного стратегического программного управления зонтичной промышленной EICSG-экосистемой Индустрии 5.0. *П-Еconomy*, 17 (6), 38–60. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17603>

Research article

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17603>



CONCEPT OF INDICATIVE STRATEGIC PROGRAM MANAGEMENT OF THE UMBRELLA INDUSTRIAL EICSG-ECOSYSTEM OF INDUSTRY 5.0

A.V. Babkin¹ , L.R. Batukova² , E.V. Shkarupeta^{1,3} 

¹ Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,
St. Petersburg, Russian Federation;

² Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russian Federation;

³ Voronezh State Technical University, Voronezh, Russian Federation

 al-vas@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the development of fundamental and applied aspects of indicative strategic programming, providing the formation of the organizational foundations of the cyber-information development of industry. The focus of the research is on developing the concept of the organizational mechanism for software cyber-information management of the umbrella industrial EICSG-ecosystem. The relevance of the study is determined by the objectively necessary transition of modern industry to Industry 5.0, an organic and necessary component of which are umbrella industrial EICSG-ecosystems. The purpose of the research is to develop the organizational mechanism for indicative strategic software management of the umbrella industrial EICSG-ecosystem in a three-dimensional basis. The study is implemented in the paradigm of organizational systems engineering. But since the categorical apparatus of this modern scientific direction in the subject area of social and economic-administrative sciences is insufficiently developed, this paper proposes a new consideration of such concepts as the strategic perspective and the model of dynamics of the organizational and historical evolution of the economic and business mechanism. The work is fundamental and applied. This article: 1) develops the ideas of the classics, who formed the theory of universal organization and the theory of systems, including K.E. Tsiolkovsky, A.A. Bogdanov, L. von Bertalanffy; 2) develops the basis for the organizing a cybernetic approach to management at the level of mesosystems of the economic and business mechanism in the development of the conceptual foundations of the cybernetic approach, proposed in the works of N. Wiener, W. Ross Ashby, A.S. Beer; 3) substantiates the key parameters of strategic programming of the new umbrella industrial EICSG-ecosystem, which is necessary for the transition to the integral cyber-physical society. The novelty of the scientific research consists in the development of a mechanism for indicative strategic program management of the umbrella industrial EICSG-ecosystem in a three-dimensional basis. In particular, the characteristic of the umbrella industrial EICSG-ecosystem's own basis is given: in a real (institutional) modality; in a structural and architectural modality; in an information modality. The specified bases of the EICSG-ecosystem are projections of its integrity. Each basis is organizationally unique and must be formed as an independent component in organic connection with the other two components. This approach ensures the multidimensionality of the created mechanism of indicative strategic program management of the umbrella industrial EICSG-ecosystem of Industry 5.0.

Keywords: indicative planning, sustainable development, organizational programming, digital transformation, industrial ecosystem, Industry 5.0

Acknowledgements: The research was financially supported by the Russian Science Foundation grant No. 23-28-01316 “Strategic management of effective sustainable ESG development of a multi-level cyber-social industrial ecosystem of a cluster type in a circular economy based on the concept of Industry 5.0: methodology, tools, practice”. Available online: <https://rscf.ru/project/23-28-01316>.

Citation: Babkin A.V., Batukova L.R., Shkarupeta E.V. (2024) Concept of indicative strategic program management of the umbrella industrial EICSG-ecosystem of Industry 5.0. *П-Economy*, 17 (6), 38–60. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17603>

Введение

Авторы представляют результаты второй части исследований, посвященных формированию концепции индикативного стратегического программного управления зонтичной промышленной EICSG-экосистемой Индустрии 5.0. В статье завершено рассмотрение трехмерного базиса программного управления промышленностью и представлены результаты моделирования организационных основ индикативного стратегического программирования зонтичной промышленной EICSG-экосистемы, являющейся необходимой институциональной компонентой при переходе промышленности к формату Индустрии 5.0.

Исследование проведено в контекстуальных рамках организационной системотехники, которая представляет собой современное течение научной мысли, продолжающее и углубляющее концептуальные составляющие теории всеобщей универсальной организации и теории систем.

Работа опирается и развивает идеи и подходы классиков, формировавших теорию всеобщей универсальной организации и теорию систем, включая К.Э. Циолковского¹ [1–3] А.А. Богданова [4, 5], Л. фон Берталанфи [6] и др.

Исследование вносит вклад в формирование специальных положений кибернетического подхода в управлении, который впервые получил развитие в работах Н. Винера [7], У.Р. Эшби [8], А.С. Бира [9], а также в настоящее время активно развивается трудами, посвященными цифровизации и интеллектуализации промышленной сферы [10–13].

В работе использованы и развиты подходы процессного и системного проектирования, которые продвигаются многими современными авторами, в том числе отечественными, такими как А.Ю. Солягтэ, В.В. Репин [14], В.В. Кондратьев, В.Я. Лоренц [15] Г.И. Коновалова [16] и др., а также зарубежными – М. Протером [17], У.Э. Демингом [18] и др.

Исследование вносит существенный вклад в становление новой *технократической, инженерной научной школы стратегического менеджмента*. Специальными отраслями последней являются киберинформационное стратегическое управление и стратегическое планирование промышленности. Они формируются в связи с переходом к Индустрии 5.0 и обеспечиваются исследованиями ряда авторов [19–24] и др.

Спецификой настоящей статьи является то, что в ней предложен принципиально новый подход к организации управления промышленностью с учетом тех изменений, которые вносит цифровизация и интеллектуализация сред обитания человека и общества, сферы ее промышленного производства. Суть подхода состоит в проектировании человеко-информационного механизма программного управления промышленностью, который задумывается, моделируется и проектируется как организационно-информационный интегрированный механизм. Важными работами в данной области являются работы авторов [12, 23, 25, 26] и др.

Цель исследования

Целью исследования является разработка концепции индикативного стратегического программного управления зонтичной промышленной EICSG-экосистемой Индустрии 5.0. Требования к разработке следующие:

¹ Алексеева В.И. Мир техники в философии русских космистов: А.В. Сухова-Кобылина, Н.Ф. Федорова, П.А. Флоренского, К.Э. Циолковского. [online] Available at: <https://gmik.ru/2017/10/02/mir-tehniki-v-filosofii-russkih-kosmistov-a-v-suhovo-kobyilina-n-f-fedorova-p-a-florenskogo-k-e-tsiolkovskogo/> [Accessed 30.11.2024]. (in Russian)



1. Организационный механизм индикативного стратегического программного управления зонтичной промышленной EICSG-экосистемой (*сокр.* программный механизм EICSG-экосистемы) *должен быть*:

- разработан как органичный компонент программного управления промышленностью, реализуемого в трехмерном базисе;
- сам представлен в трехмерном базисе в модальностях реального (в том числе институционального), структурно-архитектурного и информационного бытия.

2. Моделирование программного механизма EICSG-экосистемы должно быть изложено в структурно-логических схемах – таких, которые позволяют в дальнейшем осуществлять организационное проектирование программного механизма EICSG-экосистем, в том числе определять их важнейшие параметры и элементы IT-сопровождения, а также показатели управленческие индикаторы.

Методы и материалы

В первой части исследования² определены, уточнены и дополнены важнейшие понятия, которые были положены в основу всей программы исследования. Это такие понятия как *системо-общество*, *способ производства*, *Индустрия 5.0* как новая форма способа производства интегрального киберинформационного общества (*сокр.* интегрального КИФ-общества), а также понятие *зонтичной промышленной EICSG-экосистемы* как четырехкомпонентного организационного механизма и др.

Также *были уточнены* категории планирования и стратегического планирования, разработаны концептуальная двумерная модель пирамиды *макроорганизационного механизма индикативного стратегического планирования* и *структурно-логическая модель организационного механизма программного управления промышленностью* в структурно-архитектурном базисе.

Эти и другие понятия и категории определяют также и теоретико-методологическую основу настоящей части исследования.

Одновременно для решения задач настоящего исследования разработана категория зонтичной промышленной EICSG-экосистемы как организационной сущности, существующей тремя базисами в трех модальностях естественного Бытия³ (*сокр.* модальности), а также понятие стратегической перспективы. Рассмотрим подробнее.

ЗОНТИЧНАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ EICSG-ЭКОСИСТЕМА. Зонтичная промышленная EICSG-экосистема, являющаяся объектом настоящего исследования, рассмотрена как собственный мезомеханизм промышленности (подмеханизм мезоуровня). Поскольку промышленность является трехмерной организационной сущностью, существующей в трех модальностях тремя организационными базисами (*сокр.* базисах), то и зонтичная промышленная EICSG-экосистема должна быть рассмотрена аналогично. Рассмотрим подробнее.

В предыдущей статье промышленность представлена как изначально существующая в трех разных базисах – структурно-архитектурном, реальном (в том числе институциональном) и информационном. Базисы воспроизводятся в соответствующих модальностях. А как целостность в естественном Бытии промышленность «возникает» путем интерференции и славивания трех данных базисов (рис. 1).

Процедура *представления* промышленности в базисах (базисы первичны) обратна процедуре *разложения* объекта по математическим проекциям (объект как единая целостность первичен), поскольку вторая процедура – это разложение существующей целостности на аспекты рассмотрения.

² Глухов В.В., Бабкин А.В., Батукова Л.Р., Шкарупета Е.В., Махмудова Г.Н. (2024) Теоретические положения программирования стратегического развития промышленности в условиях формирования Индустрии 5.0. *π-Economy*, 17 (5), 61–87. DOI: <https://doi.org/10.18721/1E.17504>

³ В понятии «естественное Бытие» слово «Бытие» пишется с прописной буквы, так как это по умолчанию указывает на рассмотрение естественного бытия в трех модальностях.

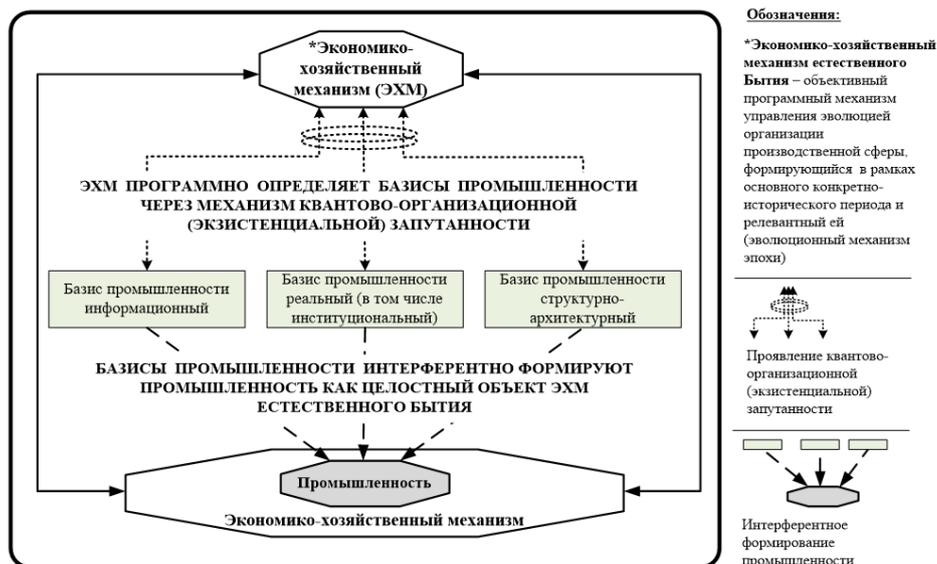


Рис. 1. Формирование промышленности на базе программных процессов организационной запутанности, а также интерференции и слаживания трех базисов в рамках ЭХМ естественного Бытия
 Fig. 1. Formation of industry on the basis of program processes of organizational complexity, as well as interference and coordination of three bases within the framework of the economic and business mechanism of natural Being

В первом же случае объект предстает как первично сущий в трех базисах, а его «возникновение» в естественном Бытии – это результат сопряжения базисов в единую целостность.

В целом процесс существования промышленности (в представленной парадигме рассмотрения) – это результат сопряжения двух процессов: *во-первых*, квантово-организационной (экзистенциальной) запутанности (сокр. организационная запутанность), воспроизводящей организационные базисы; *во-вторых*, интерференции и слаживания трех базисов, завершающих процесс формирования целостности.

Под организационной запутанностью понимается *особая, постоянно воспроизводимая связанность* между качественно различными базисами, существующими в разных модальностях. Это возможно поскольку базисы промышленности являются разными программными компонентами одной общей целостности более высокого порядка – экономико-хозяйственного механизма (ЭХМ) (рис. 1). Поэтому организационная запутанность такова, что изменение одного базиса промышленности программно влечет за собой изменение двух других ее базисов (т.е. одновременно меняются все базисы в соответствующих модальностях). Поэтому промышленность как единая многомерная (трехмерная) целостность – это в определенной мере «теоретическая абстракция», формируемая восприятием наблюдателя. Фактически же промышленность существует в виде трех органично взаимодействующих базисов, распределенных по модальностям.

Например, очевидно, что благодаря организационной запутанности изменение знаниево-информационной наполненности промышленности (появление новых научно-технологических парадигм, техники и технологий) автоматически влечет за собой изменения в ее базисах структурно-архитектурной и реальной (в том числе институциональной) организации. Источником же организационной запутанности в данном случае является то обстоятельство, что базисы промышленности формируются по принципу взаимно-однозначного соответствия на уровне ЭХМ-организационного механизма более высокого порядка. В свою очередь ЭХМ дискретно определяется исторически конкретным, специфическим способом производства.

На рис. 1 приведена схема, поясняющая рассмотрение формирования промышленности на базе двух программных процессов – организационной запутанности, а также интерференции и

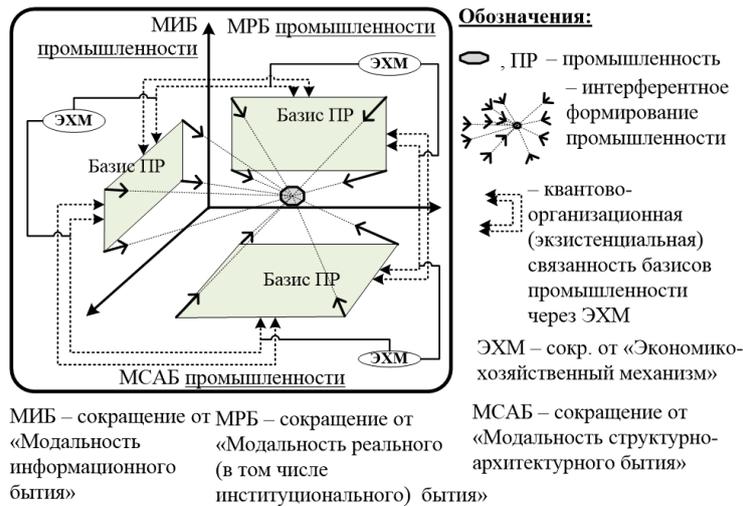


Рис. 2. Промышленность как единая организационная сущность, формируемая интерференцией и слаживанием трех ее базисов, существующих в модальностях естественного Бытия

Fig. 2. Industry as a single organizational entity formed by the interference and coordination of its three bases, existing in the modalities of natural Being

слаживания трех базисов промышленности в рамках ЭХМ естественного Бытия. На схеме рис. 2 показано формирование базисов промышленности в трех модальностях.

В настоящее время на мировом уровне странами-лидерами научно-технологического прогресса осуществляется переход к новому способу производства, первым этапом которого является формирование Индустрии 5.0 (обосновано в первой части исследования). Одним из важнейших мезокомпонентов промышленности Индустрии 5.0 становятся зонтичные промышленные EICSG-экосистемы, идущие на смену кластерным структурам. Поэтому в каждом базисе промышленности (в рамках соответствующей модальности) на правах вложенности формируются локальные зоны ответственности за соответствующий базис зонтичных промышленных EICSG-экосистем (рис. 3).

Схемы рис. 1, 2 и 3 раскрывают основу методологического подхода рассмотрения зонтичной промышленной EICSG-экосистемы в трех модальностях. Данный подход позволил авторам предложить концептуальные модели базисов зонтичной промышленной EICSG-экосистемы, релевантные соответствующим модальностям реального (в том числе институционального), информационного и структурно-архитектурного бытия.

При представлении зонтичной промышленной EICSG-экосистемы как трехмерного (существующего в трех базисах соответствующих модальностей) объекта промышленности (которая одновременно тоже является трехмерным объектом) становится очевидной безальтернативность строго технократического инженерного подхода к моделированию организации как промышленности, так и ее зонтичных промышленных EICSG-экосистем, а также необходимость перехода на программное управление этой сложной многомерностью.

Основная идея представляемой в работе концепции индикативного стратегического программного управления зонтичной промышленной EICSG-экосистемой строится на том, чтобы сформировать человеко-цифровой организационный механизм программного управления и оценки состояния зонтичной промышленной EICSG-экосистемы.

Важнейшим понятием, закладывающим саму возможность стратегического программного управления, является понятие стратегической перспективы [27]. Поэтому здесь авторами предлагается концептуальная разработка данной категории.

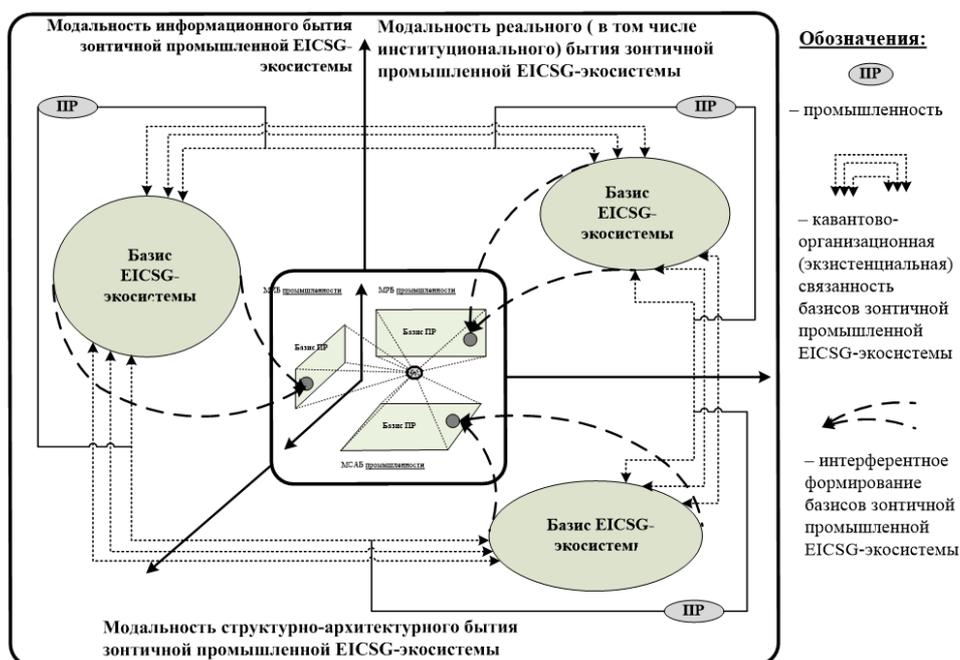


Рис. 3. Общий вид представления зонтичной промышленной EICSG-экосистемы как трехмерного объекта промышленности
 Fig. 3. General view of the representation of the umbrella industrial EICSG-ecosystem as a three-dimensional industrial object

СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ПЕРСПЕКТИВА. Стратегическая перспектива – это объективно сущая, самореализующаяся (самореализующийся организационный механизм), проактивная⁴ футурологическая модель НОВОЙ фундаментальной (законы и принципы) и функциональной (функциональные элементы, модели, основные ресурсы) организации внутренней и внешней среды ЭХМ. Самореализующаяся модель новой организации ЭХМ основывается на исторически конкретном способе производства и соответствующей организации промышленности. Понятие «новая организация» обозначает более высокий уровень организации, адекватный Будущему – т.е. состоянию системы-общества следующей организационно-исторической эпохи в рамках продвижения научно-технологического прогресса общества (НТПО) [28].

Стратегическая перспектива существует в виде когнитивно разделяемых всеобщих (объединительных) идей субъектов системы-общества относительно устойчивого развития ЭХМ. Таких идей, которые:

- последовательно продвигают ЭХМ по пути НТПО;
- устремляют ЭХМ в целом за горизонт событий текущей эпохи (сокр. горизонт событий), т.е. к Будущему, делая акцент на необходимости системных трансформаций и тем самым «подтягивая» механизм к горизонту событий;
- формируют у акторов ЭХМ восприимчивость к идеям системных трансформаций ради Будущего.

На государственном уровне стратегическая перспектива проявляет себя через концептуальные теории и концепции, долгосрочные и сверхдолгосрочные стратегии и программы развития, формируемые в русле передовых достижений НТПО. И, соответственно, служит основой среднесрочного и текущего управления развитием.

В качестве исторического иллюстративного примера стратегической перспективы (имевшего место быть) можно привести концепцию построения коммунистического общества, опирающуюся на идею построения коммунистической (постсоциалистической) экономики. Концепция

⁴ Самосознающая, развивающаяся исходя из внутренних установок и приоритетов ценностей, противоположная реактивной.



коммунизма как постсоциализма была сформулирована теоретиками марксизма-ленинизма в общих чертах в период становления Советского Союза. Сегодня содержание концепции оценивается как избыточно идеологизированное, в деталях не проработанное и утопичное. Однако даже в этом виде концепция:

во-первых, послужила четким ориентиром для фундаментальных новаций в области организации и управления ЭХМ СССР уже в социалистический период. А именно был создан принципиально новый, релевантный задачам позднеиндустриального развития подход к плановой организации и управлению ЭХМ;

во-вторых, привила на уровне важнейших социальных страт и индивидов СССР приверженность рассмотрению устойчивого развития ЭХМ как механизма достижения динамического баланса *одновременно* между общественным производством и потреблением, спросом и предложением, научно-технологическим и социальным развитием.

И хотя в рамках социалистического периода такой сбалансированный механизм создать не удалось, но был создан прецедент исторически нового рассмотрения понятий «справедливость», «эффективность» и «устойчивость ЭХМ». В результате у государства и народа сложилась потребность в создании справедливого ЭХМ, основывающегося на всеобъемлющей сбалансированности факторов, формирующих основу эффективного и, как следствие, – устойчивого развития. Поэтому поиск способов реализации идей создания справедливого, эффективного и устойчивого ЭХМ в России продолжился. Таким образом, даже не до конца осмысленная и проработанная, в значительной мере утопическая стратегическая перспектива явилась мощным организующим фактором организационно-исторической эволюции.

Стратегическая перспектива является «носителем» *субъектности* ЭХМ в ходе глобальной организационно-исторической эволюции. Специфика стратегической перспективы состоит в том, что она:

- возникает и эволюционирует в периоде Настоящее ЭХМ (*сокр.* Настоящее) Под Настоящим будем понимать конкретный период или форму существования ЭХМ, в зависимости от контекста;
- формирует основы перехода к новому, грядущему виду ЭХМ, который ожидается уже в Настоящем и наступит благодаря глубоким системным трансформациям;
- развивается в модальностях информационного и инобытия Настоящего, но в латентном виде.

Результаты исследования

Промышленность в стратегической перспективе

Структурно-архитектурный базис программного управления промышленностью как механизм достижения стратегической перспективы

Стратегическая перспектива задает фундаментальные основы рассмотрения программного управления промышленностью при переходе к интегральному информационному КИФ-обществу [29, 30].

Согласно концепции стратегической перспективы организационный механизм программирования стратегического развития промышленности (*сокр.* ОМП стратегического развития промышленности или ОМП промышленности), который показан в структурно-архитектурном базисе на рис. 4, должен основываться на следующих положениях.

1. Процесс самоорганизации ОМП промышленности:

а) начинается со сборки высшего, системообразующего уровня *программного управления промышленностью*, строго ориентированного на достижение *стратегической перспективы*. К нему на модульной, программно-целевой и инициативной основе подключаются организации, предприятия, проекты, основывающиеся на более низкоуровневых организационных механизмах *плано-программного управления* (*сокр.* ППУ);

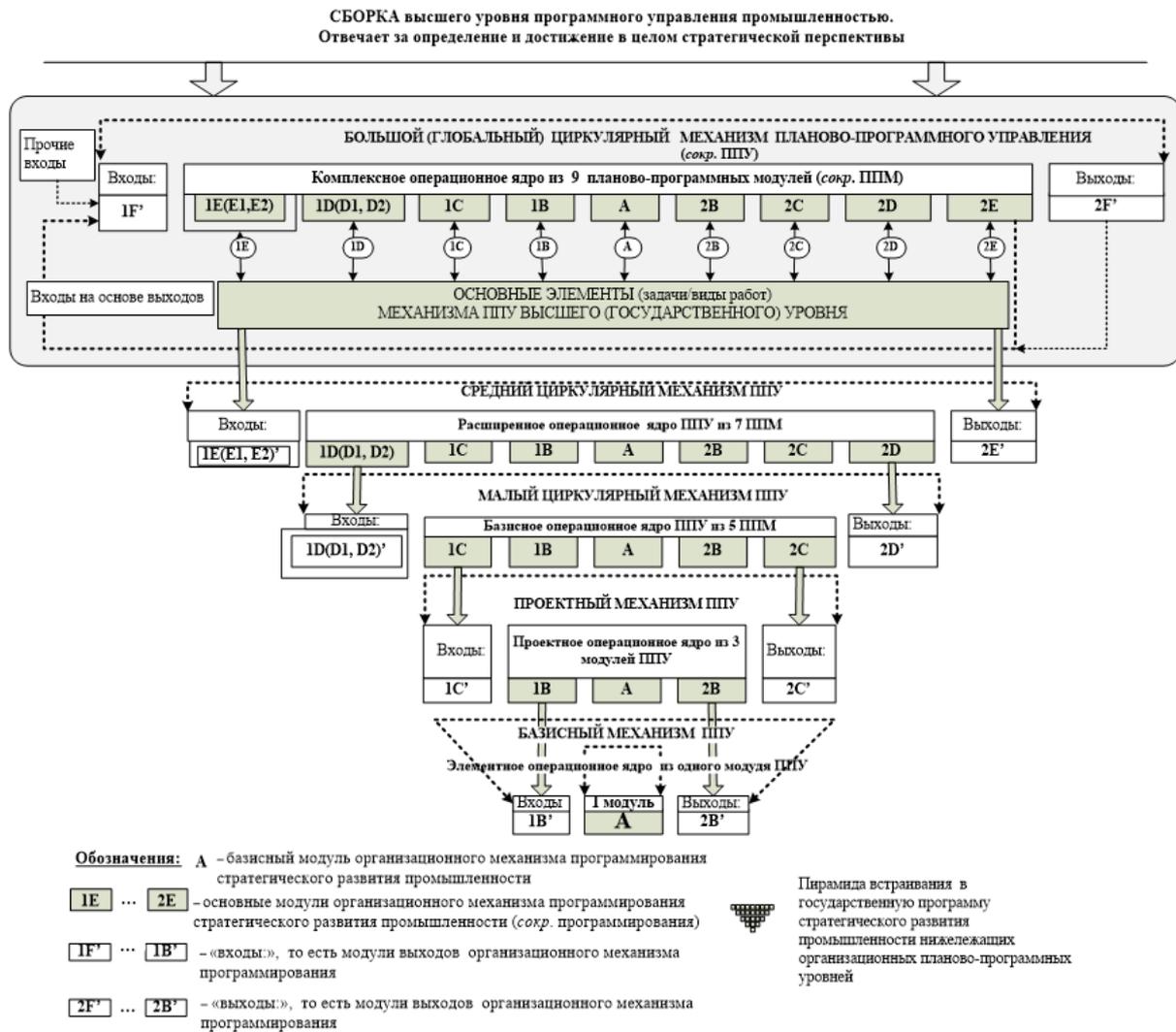


Рис. 4. Структурно-архитектурный базис организационного механизма программирования промышленности в структурно-архитектурной модальности
 Fig. 4. Structural and architectural basis of the organizational mechanism of industrial programming in the structural and architectural modality

б) формируется: *во-первых*, высшим управляющим контуром в составе входов (1F') и выходов (2F'); *во-вторых*, операционным ядром ППУ в составе девяти соответствующих планово-программных модулей (сокр. ППМ) (рис. 4). Далее конструкцию «управляющий контур» + «операционное ядро ППУ» будем называть «Сборка».

2. Сборка высшего уровня ОМП промышленности:

а) *начинает* формироваться с управляющего контура – входов и выходов высшего уровня (1F' и 2F'), за чем следует разработка операционного ядра из ППМ;

б) *состоит* из системообразующих индикаторов ОМП промышленности (сокр. системообразующие индикаторы).

Системообразующие индикаторы – это рекомендующе-ориентирующе-советующий инструмент производственного ядра *стратегической перспективы*. Его формирование диктуется потребностями траектории и специфики научно-технологического развития общества, а также его ЭХМ в русле организационно-исторической эволюции.

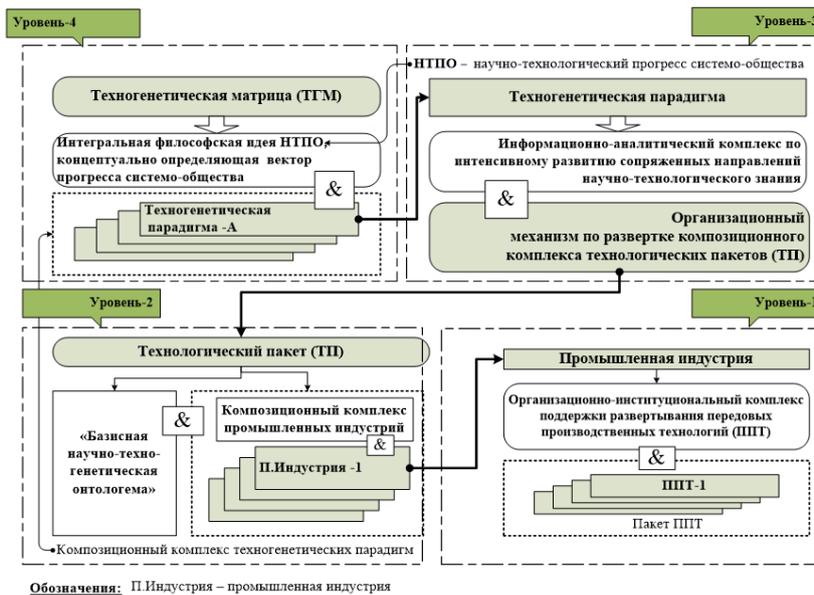


Рис. 5. Разложение четырехуровневой организации института ТГМ в составе четырех вложенных уровней
 Fig. 5. Decomposition of the four-level organization of the institute of the technogenetic matrix as part of four nested levels

Высший инструментальный уровень *стратегической перспективы промышленности* формирует теоретико-методологическую основу развития основной *техногенетической матрицы* (сокр. ТГМ) эпохи.

Основная (доминирующая) ТГМ⁵ представляет собой вложенное сопряжение четырех уровней системообразующих параметров (и соответствующих индикаторов) промышленности основного конкретно-исторического типа общества (сокр. ОКИ-типа общества) (рис. 5).

Сегодня мы переходим в эпоху интегрального КИФ-общества. Поэтому:

1) на четвертом (самом высшем) уровне обобщения (рис. 5) основная ТГМ представляет собой (параметры):

а) объединительную, интегрирующую философско-этико-эстетическую идею (сокр. ИФЭЭИ) (миссию эпохи ОКИ-типа общества), определяющую сущность научно-технологического прогресса промышленности в интересах данного системо-общества (дает ответы на принципиальные вопросы: ради чего и как должна развиваться промышленность? к каким результатам приходиться? и т.д.);

б) четко обозначенный композиционный комплекс доминантных техногенетических парадигм, определяющих реализацию ИФЭЭИ;

2) на третьем уровне обобщения (рис. 5), в рамках каждой из техногенетических парадигм, основная ТГМ включает:

а) информационно-знанийевый комплекс по *интенсивному, интегративному* развитию сопряженных научных и научно-технических направлений (дает ответы на принципиальные вопросы: какие научные знания, техника и технологии должны быть положены в основу доминантных техногенетических парадигм? как они должны сопрягаться между собой, чтобы «подталкивать» и «подтягивать» развитие друг друга? и т.д.);

б) организационный механизм по развертке композиционных комплексов технологических пакетов (сокр. ТП) доминантных техногенетических парадигм;

⁵ ТГМ в рамках Настоящего существует в трех видах: основная (или доминирующая), уходящая (или рецессивная архаизирующая), а также зарождающаяся.

3) на втором уровне обобщения (рис. 5), в рамках конкретного ТП, основная ТГМ включает:

- а) базисную научно-технологическую онтологию – идейную основу ТП;
- б) композиционный комплекс промышленных индустрий по каждому ТП;

4) на первом (самом низшем) уровне обобщения (рис. 5), в рамках конкретных промышленных индустрий, основная ТГМ включает:

- а) организационно-институциональный комплекс поддержки совместного развертывания передовых производственных технологий (сокр. ППТ) соответствующей индустрии;
- б) механизм научно-технологического и инновационного развития каждой из ППТ.

Таким образом, если организационно-хозяйственный механизм системы общества обеспечивает адекватную сборку высшего уровня ОМП промышленности, то тем самым создается:

- а) организационный программный базис основной ТГМ эпохи (соответственно, определяет ядро стратегической перспективы);
- б) теоретико-методологическая основа для использования объективно разворачивающихся процессов научно-технологического развития промышленности соответствующей эпохи.

Системообразующие индикаторы основной ТГМ должны иметь особую форму – такую, что при их добровольном выполнении предприятия, организации, проекты промышленности в явочном порядке становятся участниками ОМП промышленности. Суть – любой заинтересованной организации должна быть обеспечена возможность в явочном порядке подключиться к ОМП промышленности через свой внутренний механизм ППУ.

В этой связи, конечно, необходим перечень требований к форме системообразующих индикаторов основной ТГМ. Например:

- 1) индикаторы должны иметь возможность быть предсказуемо конкретизированы (уточнены) до индикаторов более низкого уровня – идей, миссий, сценариев предприятий и организаций (большой или глобальный, средний и малый механизмы планирования), а также преобразованы в конкретные цели и задачи проектов и технологий (проектный и базисный механизмы планирования);

- 2) индикаторы должны сопровождаться механизмами, позволяющими подключаться инициативным исполнителям к ОМП промышленности на соответствующих уровнях на оптимальных условиях.

Государство является основным генератором четвертого, высшего, системообразующего (т.е. макро-) *уровня ППУ* и, соответственно, генеральным держателем его *управляющего контура*. А значит, оно ответственно за его входы и ($1F'$) и выходы ($2F'$) и за операционное ядро – организационные механизмы ППУ. Инструментами механизма *ППУ* являются госпрограммы, государственные стратегии, госпроекты промышленного развития и другие механизмы.

В роли генератора государство решает задачи формирования институциональной и организационной основы ОМП промышленности, важнейшим компонентом которого является система индикаторов развития *промышленности*, а также обеспечения государственного и общественного контроллинга их исполнения.

Специфика развития ОМП промышленности экономически и технологически суверенной страны состоит в том, что все организационные сущности промышленности⁶ должны развиваться в органичной согласованности между собой и с другими социально-экономическими механизмами экономики, государства и общества. Причем это должно быть *комплексное* научно- и технологически опережающее развитие. Только такая динамика позволит устойчиво сохранять стройную, пропорциональную организацию ОМП промышленности в структурно-архитектурном базисе (рис. 4).

⁶ Уровень организационной сущности – это ее класс, выделенный по охвату (масштабу) организационных отношений организационных отношений). Например, высший класс – это класс макросущностей: федерального масштаба отрасли и сектора экономики страны, глобальные и федерального масштаба компании и рынки. Средний класс – это класс мезосущностей: кластеры, отраслевые сегменты и ниши, региональные рынки и компании. Микрокласс – это класс микросущностей: малые и средние предприятия, предпринимательские проекты, индивидуальное предпринимательство. Элементарные сущности – это бизнес- и техпроцессы, реализуемые в рамках заданных технологий.



Реальный (в том числе институциональный) базис программного управления промышленностью как механизм достижения стратегической перспективы

Поскольку ОМП промышленности является трехмерной организационной макросущностью, то помимо структурно-архитектурного базиса (рис. 1) механизм должен существовать еще в двух модальностях – в модальности реального (в том числе институционального) и в модальности информационного бытия и иметь еще два соответствующих базиса.

Реальный базис образуется одновременно *двумя равно необходимыми компонентами – организационным и институциональным*. Организационный компонент представлен комплексом различных видов реальных организационных сущностей (отраслей, кластеров, корпораций, предприятий и организаций), а также соответствующих функций. Этот компонент специфичен, и его рассмотрим во второй части настоящей работы на примере зонтичной промышленной EICSG-экосистемы.

Институциональный компонент ОМП промышленности формируется устойчиво воспроизводящейся совокупностью общественных отношений, складывающихся между акторами механизма под влиянием НТПО. Причем на уровне макровзаимодействия акторов механизм един для всех, а поэтому является легитимным базисом, дополняющим структурно-архитектурный базис ОМП промышленности.

Рассмотрим институциональный компонент ОМП промышленности.

Институциональный компонент ОМП промышленности формируется устойчиво воспроизводящейся совокупностью общественных отношений между акторами промышленности с учетом того, что он является органичным участником институционального воспроизводства экономико-хозяйственного механизма системо-общества, а также институционального воспроизводства системо-общества. Это позволяет сделать вывод о том, что институциональный компонент ОМП промышленности «пронизывает» и «сшивает» воедино все системо-общество, его экономико-хозяйственный механизм. Поэтому модель институционального компонента ОМП промышленности должна быть представлена в виде агентской системы, генеральным координирующе-управляющим ядром которой является государство. Также сказанное определяет необходимость и безальтернативность:

а) *формирования* государственного института, обеспечивающего программное управление развитием промышленности (*сокр.* госинститут программного развития промышленности), как единой целостности на основе интегрированного индикативно-директивного подхода. Это нужно для обеспечения консолидированной динамики промышленного развития в русле задач, вызовов и рисков НТПО (рис. 6);

б) *разработки* методологии программного управления промышленностью на базе определения стратегической перспективы промышленности, а также методических основ формирования, реализации и контроля системообразующих индикаторов стратегической перспективы промышленности;

в) *определения* оптимальной системы опорных организационных сущностей (организаций и предприятий) госинститута программного развития промышленности.

В целом моделирование институционального компонента ОМП промышленности должно заложить основу стратегического развития промышленности таким образом, чтобы на научной основе обеспечить решение задач устойчивого развития организационных сущностей промышленности, подключившихся к госинституту программного развития промышленности, в продолжение текущей исторической эпохи.

Очевидно, что важной частью институционального компонента ОМП промышленности являются системообразующие индикаторы⁷.

⁷ Еще раз отметим, что индикаторы могут иметь вид «Рекомендация», «Ориентация», «Совет» (см. табл. 1 *первой части исследования*).

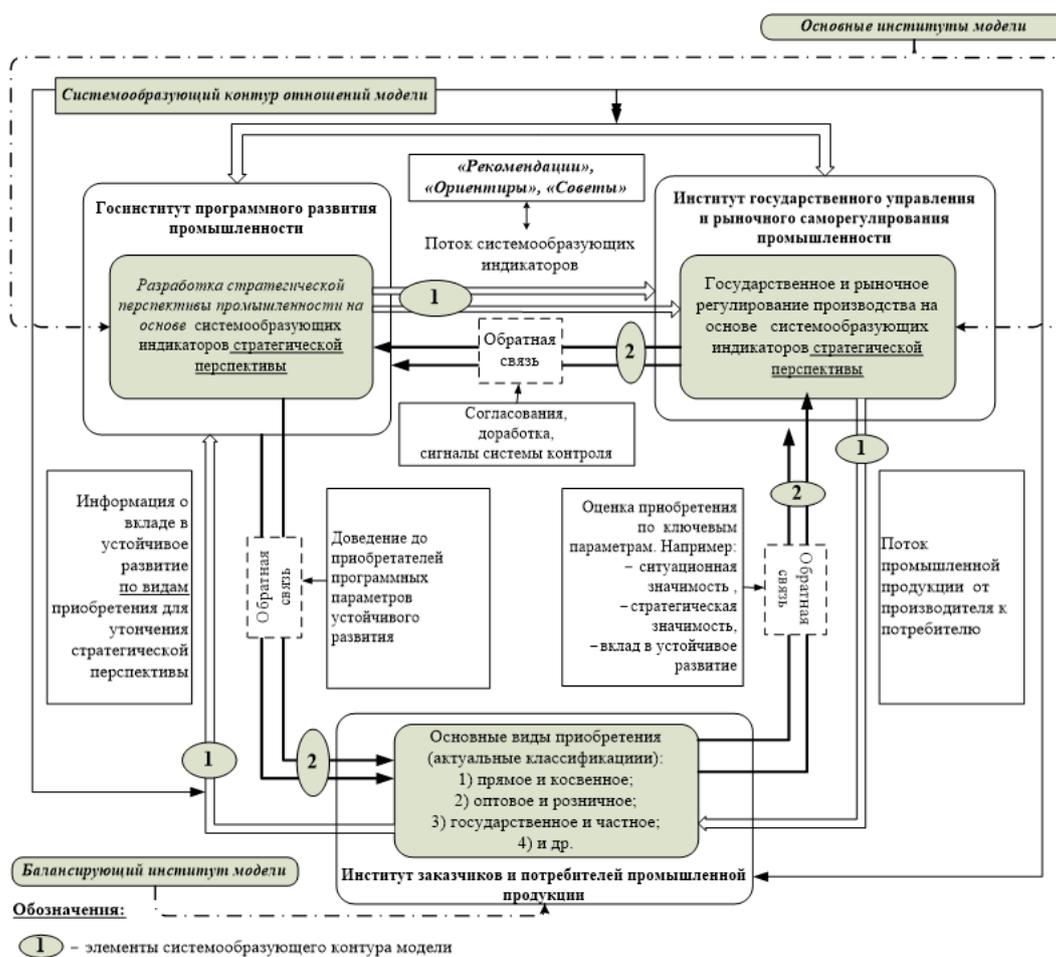


Рис. 6. Концептуальная модель институционального компонента ОМП промышленности

Fig. 6. Conceptual model of the institutional component of the organizational mechanism for industrial programming

Роль системообразующих индикаторов в рамках высшего управляющего контура ОМП стратегического развития промышленности:

- а) задавать единый поступательный вектор эволюционных трансформаций промышленности;
- б) быть планово-программным ориентиром для организационных сущностей более низких уровней (по структурно-архитектурному базису) ОМП промышленности в области стратегического развития и обеспечить им возможность подключения к высшему управляющему контуру на базе принципов коммерческой целесообразности и инициативности, а также стратегического и тактического оптимума. Содержание принципов:

– принцип коммерческой целесообразности и инициативности предполагает свободное, без принуждения подключение организационной сущности к ОМП промышленности в своих коммерческих интересах. При этом решение принимается организационной сущностью исходя из всего комплекса социально-культурных и экономических предпосылок и соображений индивидуальной рациональности;

– принцип стратегического и тактического оптимума означает, что подключение организационной сущности к ОМП промышленности обеспечивает ей возможность развития, соразмерного с приоритетами общества в целом (стратегический оптимум), а также помощь в выборе комбинаций взаимодействия с конкретными партнерами в конкретных ситуациях (тактический оптимум).



Для эффективности системообразующих индикаторов они должны постоянно актуализироваться и быть максимально адекватными с точки зрения стратегической перспективы и ситуационных обстоятельств. Это определяет объективную необходимость создания в рамках ОМП промышленности циркулярного институционального механизма, связывающего:

- 1) госинститут программного развития промышленности и институт государственного управления и рыночного саморегулирования промышленности;
- 2) институт государственного управления и рыночного саморегулирования промышленности с институтом заказчиков и потребителей промышленной продукции;
- 3) институт заказчиков и потребителей промышленной продукции и госинститут программного развития промышленности.

Укрупненная концептуальная модель циркулярного аспекта институционального компонента ОМП промышленности представлена на рис. 8. Модель основывается на следующих *принципах институционального сопряжения*:

1) *принцип* поступательно-возвратных отношений системообразующего контура модели. Это два встречных, взаимоопределяющих контура отношений – прямые отношения и обратная связь. На рис. 6 это первый и второй контуры отношений («1» и «2»);

2) *принцип* итерационной, тонкой настройки взаимодействия основных институтов через балансирующий институт. На схеме показано, что основные институты (госинститут программного развития промышленности и институт государственного управления и рыночного саморегулирования промышленности) реализуют перманентную итерационную донастройку своих исходящих потоков с учетом реакции института заказчиков и потребителей;

3) *принцип* институционального, взаимного контроля основных и балансирующего институтов. Институт заказчиков и потребителей постоянно мониторит адекватность основных институтов, а госинститут программного развития промышленности и институт государственного управления и рыночного саморегулирования промышленности постоянно мониторят состояние и динамику развития института заказчиков и потребителей.

4) *принцип* институциональной открытости. Принцип означает, что основные институты «открыты», «доступны» для воздействия на них института заказчиков и потребителей промышленной продукции, и институт заказчиков и потребителей промышленной продукции также находится в постоянном взаимодействии с основными институтами.

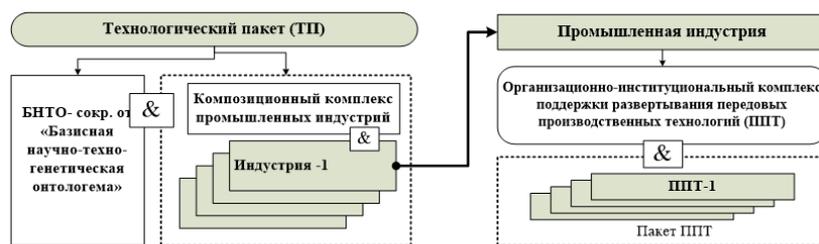
Реализация данных принципов:

- 1) формирует фундаментальные основы организационной гибкости и адаптивности институционального компонента ОМП промышленности;
- 2) определяет важные фокусы всеобъемлющей цифровизации с учетом циркулярного аспекта институционального компонента ОМП промышленности, в том числе позволяет определить области актуального использования больших данных, ИИ, специфических интеллектуальных систем;
- 3) позволяет достигать оптимального сопряжения социальных и цифровых взаимодействий акторов ОМП промышленности, а также достигать максимальной прозрачности, эффективности и скорости принятия управленческих бизнес-решений.

Информационный базис программного управления промышленностью

Основные подмеханизмы ОМП промышленности в информационном базисе модальности информационного бытия (инобытия):

- а) механизм ИТ-обеспечения структурно-архитектурной организации ОМП промышленности, включая формирование ее стратегической перспективы;
- б) механизм ИТ-обеспечения институционального компонента ОМП промышленности;
- в) механизм ИТ-поддержки генерации научно-технологического знания в виде теории, методологии и инструментария программного управления развитием промышленности.
- г) и др.



Обозначения: ППТ – сокр. от «Передовые производственные технологии»

Рис. 7. Технологический пакет в составе его основных агрегатов – базисной научно-техногенетической онтологемы и композиционного комплекса промышленных индустрий

Fig. 7. Technological package consisting of its main units – the basic scientific-technogenetic ontologem and the composite complex of industrial industries

Перечисленные механизмы:

- 1) отображают три важнейшие концептуальные направления цифровизации ОМП промышленности в трех основных модальностях его естественного (организационного) Бытия;
- 2) формируют предпосылки проектирования трехмерного ИТ-образа ОМП промышленности.

Концептуальные основы организации индикативного стратегического программного управления зонтичной промышленной EICSG-экосистемой

Роль и место зонтичной промышленной EICSG-экосистемы в реорганизации промышленности на принципах Индустрии 5.0

Историческая роль нового киберинформационного способа производства, релевантного интегральному КИФ-обществу, который предстает в форме Индустрии 5.0, состоит в том, чтобы на основе воспроизводства *четырёх макроорганизационных агрегатов* способа производства (определение дано в *первой части исследования*) создать новую, стратегически более эффективную комбинацию факторов производства. Это вызов современности.

Функциональная роль зонтичной промышленной EICSG-экосистемы в решении этой задачи (вклад в формирование Индустрии 5.0) состоит в том, чтобы обеспечить научно-технологическое и инновационное «сцепление», «склеивание» ППТ. ППТ суть – новые факторы производства, а их «сцепление», «склеивание» – это организационные комбинации факторов. Последние уже сегодня предстают в виде:

- 1) *последовательно-параллельного сопряжения:*

а) *внутри* промышленных индустрий в рамках одного композиционного комплекса общей базисной научно-техногенетической онтологемы (сокр. БНТО). На рис. 7 показан отдельный организационный модуль ТП в составе его *основных агрегатов* – БНТО и композиционного комплекса промышленных индустрий;

б) *между* промышленными индустриями в рамках одного композиционного комплекса БНТО. На рис. 8 показано последовательно-параллельное сопряжение промышленных индустрий в рамках одного ТП;

- 2) *сетевое распределение*, когда необходимо инновационное «сцепление», «склеивание» ППТ разворачивающихся в обеспечение разных БНТО.

Характеристика зонтичной промышленной EICSG-экосистемы как механизма программного управления промышленностью Индустрии 5.0

Как было отмечено, зонтичная промышленная EICSG-экосистема является исключительно сложным, организационно новым объектом, который возникает под воздействием объективной необходимости, поскольку в органичной интеграции с системообразующими отраслями промышленности обеспечивает *инфраструктурно-функциональный базис* новой формы способа производства – Индустрии 5.0. Организационная сложность EICSG-экосистемы определяется тем, что:



- *во-первых*, это объект механизма программного управления промышленностью. Последний существует и эволюционирует в трех основных модальностях естественного Бытия и имеет структурно-архитектурный (рис. 4), институциональный (рис. 5) и информационный базис (см. информационно организующие подмеханизмы). Соответственно, и зонтичная промышленная EICSG-экосистема существует и эволюционирует вместе с механизмом программного управления промышленностью (на правах вложенности) в указанных модальностях организационного пространства естественного Бытия. Это высший уровень существования и эволюции промышленной EICSG-экосистемы;

- *во-вторых*, зонтичная промышленная EICSG-экосистема имеет собственную вложенную внутреннюю системную организацию, которая существует в собственном подпространстве естественного Бытия в трех дополнительных модальностях. Последние формируются на основе принципа фрактализации, т.е. по подобию основных модальностей. Это модальности реального (здесь – институционального), структурно-архитектурного и информационного бытия зонтичной промышленной EICSG-экосистемы.

Таким образом, три *дополнительные модальности* собственного подпространства естественного Бытия – это собственный трехмерный базис зонтичной промышленной EICSG-экосистемы, в котором она существует и эволюционирует.

Из сказанного следует, что анализ существования и эволюции зонтичной промышленной EICSG-экосистемы всегда должен вестись с учетом как основных, так и дополнительных модальностей.

Краткая характеристика собственного базиса зонтичной промышленной EICSG-экосистемы в реальной (институциональной) модальности естественного бытия

Переход к новой киберинформационной форме способа производства интегрального КИФ-общества – к Индустрии 5.0 означает переход к управлению обновленным пакетом техногенетических матриц новой *исторической эпохи* усилиями государства и общества на программной основе. Именно эту роль и ПРИВНОСИТ зонтичная промышленная EICSG-экосистема в механизм воспроизводства промышленности при переходе к Индустрии 5.0.

Институт зонтичной промышленной EICSG-экосистемы эпохи Индустрии 5.0 включают следующие вложенные (институциональные) уровни, которые можно видеть на схемах рис. 5, 7 и 8:

Институт техногенетических матриц исторической эпохи – формируется воспроизводством в обществе релевантных техногенетических парадигм. На рис. 5 показана концептуальная четырехуровневая вложенность организации института техногенетических матриц.

- Институт техногенетических парадигм – формируется институтом развертки композиционных комплексов ТП (рис. 5 и 7).

- Институт развертки ТП – формируется композиционными комплексами промышленных индустрий в составе соответствующих ТП (рис. 8).

- Институты промышленных индустрий – формируются механизмами поддержки развертывания ППТ (рис. 8).

Краткая характеристика собственного базиса зонтичной промышленной EICSG-экосистемы в структурно-архитектурной модальности естественного бытия

Для промышленного исполнения научно-технологических идей, целей и задач (с учетом вложенности институтов техногенетических матриц, техногенетических парадигм, технологических пакетов и промышленных индустрий) зонтичная промышленная EICSG-экосистема в структурно-архитектурной модальности должна иметь базис, также включающий три вложенных уровня организации. На рис. 9 представлена концептуальная схема зонтичной промышленной EICSG-экосистемы в собственной структурно-архитектурной модальности, развернутая по уровням вложенности.

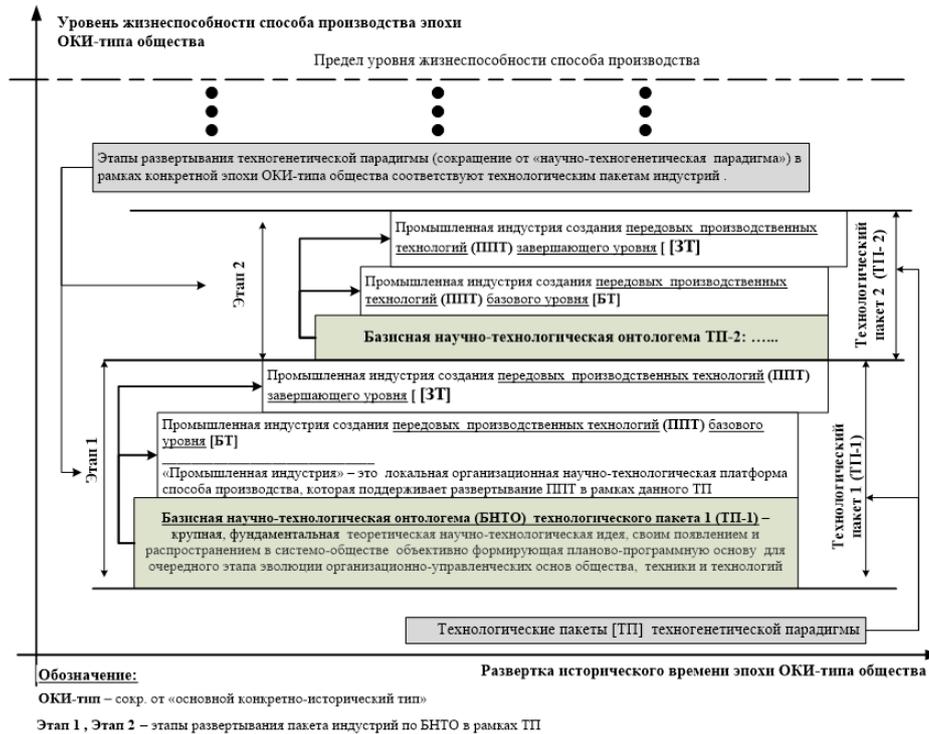


Рис. 8. Концептуальное последовательно-параллельное сопряжение промышленных индустрий в рамках одного технологического пакета
 Fig. 8. Conceptual serial-parallel coupling of industrial industries within one technological package

Уровень 1 (высший) – интегрированная целостность управляющего планово-программного ядра и EICSG-периферии, включенная в общий контекст НТПО системо-общества.

При этом управляющее планово-программное ядро зонтичной промышленной EICSG-экосистемы – это киберсоциальный экономический промышленный кластер (сокр. КСЭП-кластер)⁸, а его периферия – это организационные механизмы продвижения идей, целей и задач НТПО в области эволюции экологического природопользования, интеллектуальных сред развития общества, систем и механизмов управления производственной сферой и киберсоциального преобразования образа жизни и системы труда.

Уровень 2 – организация вложенности КСЭП-кластера (ядра) в периферию зонтичной промышленной EICSG-экосистемы. Уровень отображает необходимые входы и выходы КСЭП-кластера, которые должны сопрягаться с организационными механизмами периферии.

Уровень 3 – это внутренний контур КСЭП-кластера, который формируется как интегрированная целостность ядра собственно КСЭП-кластера (как минимум одной якорной корпорации) и его периферии (предприятий и организаций, ориентированных тем или иным образом на данную якорную корпорацию).

С учетом перечисленных уровней обобщенный вид модели ППУ зонтичной промышленной EICSG-экосистемы в структурно-архитектурной модальности выглядит, как на рис. 9.

Краткая характеристика собственного базиса зонтичной промышленной EICSG-экосистемы в информационной модальности естественного бытия

С учетом рассмотрения зонтичной промышленной EICSG-экосистемы в трех дополнительных модальностях в информационной модальности необходимы следующие *собственные организующие информационные механизмы*:

⁸ По крайней мере один кластер в ядре.

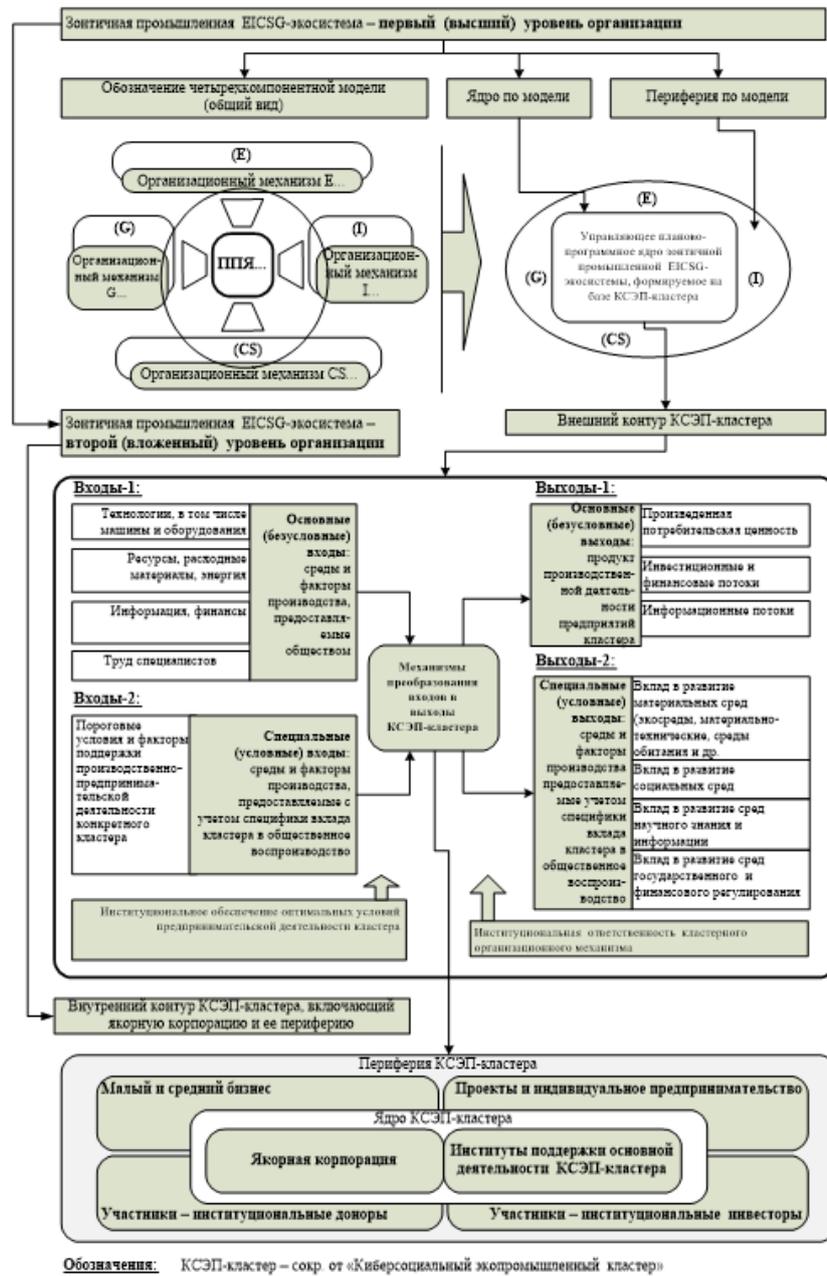


Рис. 9. Зонтичная промышленная EICSG-экосистема в собственной структурно-архитектурной модальности, развернутая по уровням вложенности

Fig. 9. Umbrella industrial EICSG-ecosystem in its own structural and architectural modality, expanded by nesting levels

1) механизм IT-поддержки институционального развития техногенетических матриц, техногенетических парадигм, технологических пакетов, промышленных индустрий, передовых производственных технологий (в дополнительной модальности реального (институционального) бытия системо-общества) (рис. 9);

2) механизм IT-поддержки формирования и управления воспроизводством структурно-архитектурного устройства зонтичной промышленной EICSG-экосистемы (в дополнительной модальности структурно-архитектурного бытия системо-общества) (рис. 10);

в) механизм IT-поддержки генерации научно-технологического знания (в виде теории, методологии, инструментария планово-программного управления развитием промышленности) в

областях, поддерживающих подмеханизмы модальности реального (институционального) бытия, структурно-архитектурного бытия, инобытия на уровне сетевых, сетеиерархических, кластерных структур (в дополнительной модальности инобытия системо-общества).

Собственные организующие информационные механизмы в дополнительной модальности инобытия системо-общества должны быть включены (вложены) в информационный базис механизма программного управления промышленностью.

Перечисленные механизмы теоретически и методологически определяют концептуальные основы формирования информационного образа (IT-модели) зонтичной промышленной EICSG-экосистемы.

Обсуждения и предложения

Представленное исследование (в данной его части) концептуально обозначает теоретико-методологические подходы к формированию организационного механизма программного управления промышленностью в трехмерном организационном базисе, воспроизводимом в трех основных модальностях – реального (в том числе институционального) бытия, структурно-архитектурного бытия, инобытия.

Представленные результаты исследования открывают возможность создания многомерных цифровых образов для таких сложных системообразующих механизмов промышленности, как зонтичные промышленные EICSG-экосистемы.

Поэтому важным направлением дальнейших исследований видится междисциплинарное моделирование трехмерного концепта цифрового образа зонтичной промышленной EICSG-экосистемы, сопряженного с организационным механизмом программного управления промышленностью в целом.

Не менее важным является продолжение исследований в области формирования теории и методологии программного управления промышленностью в целом в трехмерном базисе. Поскольку это будет способствовать переводу на программные основы управления и других мезомеханизмов промышленности, в частности отраслей промышленности.

Кроме того, назрела необходимость интеллектуализации исследовательских и аналитических подходов в фундаментальных исследованиях, посвященных планово-программному управлению промышленным развитием.

Заключение

В статье представлены следующие основные научные результаты:

1. Разработано понятие стратегической перспективы как категории, закладывающей основы формирования структурно-архитектурного базиса программного управления промышленностью. Это вносит вклад в развитие теории всеобщей универсальной организации и теории систем в рамках специального направления – организационной системотехники.

2. Обоснован реальный (в том числе институциональный) и информационный базис программного управления промышленностью. Совместно со структурно-архитектурным базисом (рассмотрен в *первой части исследования*) это создает основу для трехмерного моделирования механизма управления промышленностью, что обеспечивает решение задач перехода к киберинформационной форме способа производства интегрального КИФ-общества. Последний сегодня все более обретает конкретно-исторический вид промышленной Индустрии 5.0.

3. Разработана модель разложения четырехуровневой организации института техногенетической матрицы в составе четырех вложенных уровней. Предложена концептуальная модель институционального компонента организационного механизма программирования промышленности. Разработаны концептуальные основы организации индикативного стратегического механизма программного управления зонтичной промышленной EICSG-экосистемой, в том



числе: а) определена роль и место зонтичной промышленной EICSG-экосистемы в переходе промышленности к формату Индустрии 5.0; б) охарактеризована зонтичная промышленная EICSG-экосистема как механизм программного управления промышленностью Индустрии 5.0 в трехмерном базисе модальностей естественного Бытия.

Представленная разработка совместно с развитием сферы искусственного интеллекта формирует теоретические основы для перевода зонтичных промышленных EICSG-экосистем промышленности России на кибернетические методы и инструменты управления.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Алексеева В.И. (2007) К.Э. Циолковский: философия космизма, М.: Самообразование.
2. Алексеева В.И. (2021) *Космизм о мире, человеке и обществе*, М.: Луч.
3. Алексеева В.И. (2016) Постулаты космической философии К.Э. Циолковского. *Проблемы русского космизма*, 1, 290–299.
4. Богданов А.А. (1989) *Тектология: Всеобщая организационная наука*, М.: Экономика.
5. Богданов А.А. (1899) *Основные элементы исторического взгляда на природу*, СПб.: Издатель.
6. Берталанфи Л. фон (1969) Общая теория систем: критический обзор. В книге: *Исследования по общей теории систем*, М.: Прогресс, 23–82.
7. Винер Н. (1968) *Кибернетика, или управление и связь в животном и машине*, М.: Советское радио.
8. Эшби У.Р. (1956) *Введение в кибернетику*, М.: Издательство иностранной литературы.
9. Бир С. (1993) *Мозг фирмы*, М.: Радио и связь.
10. Субботина В.В., Назаренко М.Д., Сафонова Т.В., Мокряк А.В. (2023) Применение облачных технологий для цифровизации отраслей промышленности. *Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право*, 4 (48), 92–98.
11. Горяинов В.В. (2021) Влияние цифровизации на системы менеджмента организаций промышленности. *Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии*, 3 (49), 18–22.
12. Шкарупета Е.В. (2023) Киберфизическое развитие технополисов в условиях цифровизации и интеллектуализации промышленности. *Экономика промышленности*, 16 (4), 381–397. DOI: <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1244>
13. Зеленцова Л.С., Уколов В.Ф., Тихонов А.И. (2023) Развитие интеллектуализации промышленности России: стратегический подход. *Управление*, 11 (4), 17–24. DOI: <https://doi.org/10.26425/2309-3633-2023-11-4-17-24>
14. Репин В.В., Елиферов В.Г. (2007) *Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов*, М.: РИА «Стандарты и качество».
15. Кондратьев В.В., Лоренц В.Я. (2006) *Проектируем корпоративную архитектуру*, М.: ЭКСМО.
16. Коновалова Г.И. (2024) Системный подход к разработке цифровой платформы управления основным бизнес-процессом на машиностроительном предприятии. *Организатор производства*, 32 (2), 16–26. DOI: <https://doi.org/10.36622/1810-4894.2024.40.79.002>
17. Портер М. (2005) *Конкурентное преимущество: Как достичь высокого результата и обеспечить его устойчивость*, М.: Альпина Бизнес Букс, 67–104.
18. Deming W.E. (1982) *Quality, Productivity, and Competitive Position*, Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study.
19. Хаммер М., Чампи Дж. (1997) *Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе*, СПб.: Издательство С.-Петербургского университета.
20. Глухов В.В., Бабкин А.В., Шкарупета Е.В., Гилева Т.А., Плетнев Д.А. (2022) Методология стратегического управления цифровым потенциалом сложных экономических систем на основе платформенной концепции. *МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)*, 13 (4), 590–607. DOI: <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2022.13.4.592-609>
21. Babkin A., Maksyutina E., Shkarupeta E., Mikhailov P. (2023) The strategy for the development of the fusion of customized production as the basis for reset of the Industry 5.0. *E3S Web of Conferences*, 458, art. no. 04014. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202345804014>
22. Babkin A., Batukova L., Bagdasaryan L., Mikhailov P., Karimov D. (2024) The concept of a university's scientific and educational mechanism with elements of Industry 5.0. *E3S Web of Conferences*, 531, art. no. 05023. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202453105023>

23. Шкарупета Е.В. (2023) Терминологические конструкты концепции цифрового стратегирования промышленных систем. *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе*, 1, 85–99. DOI: <https://doi.org/10.21685/2227-8486-2023-1-5>
24. Бабкин А. В., Батукова Л.Р., Шкарупета Е.В., Ташенова Л. В., Чэнь Лэйфэй (2024) Стратегическое управление развитием промышленной EICSG-экосистемы Индустрии 5.0. *ЭКО*, 54 (5), 287–300. DOI: <https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2024-5-287-300>
25. Берг Д.Б., Зверева О.М. (2017) Использование кибернетического подхода к управлению самовоспроизводством экономических систем: постановка задачи и определение вектора управления. *Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление*, 13 (3 (36)), 78–90.
26. Глухов В.В., Бабкин А.В., Шкарупета Е.В. (2022) Цифровое стратегирование промышленных систем на основе устойчивых экоинновационных и циркулярных бизнес-моделей в условиях перехода к Индустрии. *Экономика и управление*, 28 (10), 1006–1020. DOI: <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2022-10-1006-1020>
27. Акмаева Р.И., Афанасьева Н.В., Бабкин А.В. [и др.] (2022) *Стратегическое управление устойчивым развитием экономики в новой реальности: монография* (под ред. А.В. Бабкина), СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС.
28. Батукова Л.Р. (2020) Система государственного стратегического планирования: индикативный подход к организации. *Вестник Алтайской академии экономики и права*, 12 (3), 469–477. DOI: <https://doi.org/10.17513/vaael.1535>
29. Багдасарян Н.А., Беляков Г.П., Батукова Л.Р. (2020) Опыт стратегического планирования научно-технологического развития в КНР и его использование в российской практике. *Россия: тенденции и перспективы развития*, 15–2, 33–39.
30. Глухов В.В., Бабкин А.В., Батукова Л.Р., Шкарупета Е.В., Махмудова Г.Н. (2024) Теоретические положения программирования стратегического развития промышленности в условиях формирования Индустрии 5.0. *π-Economy*, 17 (5), 61–87. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17504>

REFERENCES

1. Alekseeva V.I. (2007) *K.E. Tsiolkovskii: filosofii kosmizma* [K.E. Tsiolkovsky: philosophy of cosmism], Moscow: Samoobrazovanie.
2. Alekseeva V.I. (2021) *Kosmizm o mire, cheloveke i obshchestve* [Cosmism about the world, man and society], M.: Luch.
3. Alekseeva V.I. (2016) Postulaty kosmicheskoi filosofii K.E. Tsiolkovskogo [Postulates of the cosmic philosophy of K.E. Tsiolkovsky]. *Problemy russkogo kosmizma* [Problems of Russian Cosmism], 1, 290–299.
4. Bogdanov A.A. (1989) *Tektologiya: Vseobshchaia organizatsionnaia nauka* [Tectology: General organizational science], Moscow: Ekonomika.
5. Bogdanov A.A. (1899) *Osnovnye elementy istoricheskogo vzgliada na prirodu* [Basic elements of the historical view of nature], St. Petersburg: Izdatel'.
6. Von Bertalanffy L. (1968) *General system theory: Essays on its foundation and development*, New York: George Braziller, 1968.
7. Wiener N. (1948) *CYBERNETICS, or control and communication in the animal and the machine*, Cambridge: The M.I.T. Press.
8. Ashby W.R. (1956) *An introduction to cybernetics*, New York: J. Wiley.
9. Beer A.S. (1995) *Brain of the Firm*, 2nd ed. New York: J. Wiley.
10. Subbotina V.V., Nazarenko M.D., Safonova T.V., Mokryak A.V. (2023) The use of cloud technologies for digitalizing industries. *Informatsionnye tekhnologii i sistemy: upravlenie, ekonomika, transport, pravo* [Information technologies and systems: management, economics, transport, law], 4 (48), 92–98.
11. Goryainov V.V. (2021) Impact of digitalization on the industrial organizations management systems. *Teoriya i praktika servisa: ehkonomika, sotsial'naya sfera, tekhnologii*, 3 (49), 18–22.
12. Shkarupeta E.V. (2023) Cyberphysical development of technopolises under conditions of digitalisation and intelligentisation of industry. *Russian Journal of Industrial Economics*, 16 (4), 381–397. DOI: <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1244>



13. Zelentsova L.S., Ukolov V.F., Tikhonov A.I. (2023) Russian industry intellectualization development: Strategic approach. *Upravlenie/Management* (Russia), 11 (4), 17–24. DOI: <https://doi.org/10.26425/2309-3633-2023-11-4-17-24>
14. Repin V.V., Eliferov V.G. (2007) *Protsessnyi podkhod k upravleniiu. Modelirovanie biznes-protsesov* [Process approach to management. Modeling of business processes], Moscow: RIA «Standarty i kachestvo».
15. Kondrat'ev V.V., Lorents V.I.A. (2006) *Proektiruem korporativnuiu arkhitekturu* [We design corporate architecture], Moscow: EKSMO.
16. Konovalova G. I. (2024) System approach to the development of a digital platform for managing the main business process at a machine-building enterprise. *Organizer of Production*, 32 (2), 16–26. DOI: <https://doi.org/10.36622/1810-4894.2024.40.79.002>
17. Porter M. (1985) *Competitive advantage*, New York: The Free Press.
18. Deming W.E. (1982) *Quality, Productivity, and Competitive Position*, Cambridge: M.I.T., Center for Advanced Engineering Study.
19. Hammer M., Champy J. (1993) *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*, New York: HarperBusiness.
20. Glukhov V.V., Babkin A.V., Shkarupeta E.V., Gileva T.A., Pletnev D.A. (2022) Methodology for strategic management of the digital potential of complex economic systems based on the platform concept. *MIR (Modernization. Innovation. Research)*, 13 (4), 590–607. DOI: <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2022.13.4.592-609>
21. Babkin A., Maksyutina E., Shkarupeta E., Mikhailov P. (2023) The strategy for the development of the fusion of customized production as the basis for reset of the Industry 5.0. *E3S Web of Conferences*, 458, art. no. 04014. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202345804014>
22. Babkin A., Batukova L., Bagdasaryan L., Mikhailov P., Karimov D. (2024) The concept of a university's scientific and educational mechanism with elements of Industry 5.0. *E3S Web of Conferences*, 531, art. no. 05023. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202453105023>
23. Shkarupeta E.V. (2023) Terminological constructs of the concept of digital strategizing of industrial systems. *Models, systems, networks in economics, technology, nature and society*, 1, 85–99. DOI: <https://doi.org/10.21685/2227-8486-2023-1-5>
24. Babkin A.V., Batukova L.R., Shkarupeta E.V., Tashenova L.V., Leifei C. Strategic Management of Industry 5.0 Industrial EICSG Ecosystem Development. *ECO*, 54 (5), 287–300. DOI: <https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2024-5-287-300>
25. Berg D.B., Zvereva O.M. (2017) Cybernetics approach usage for economic system management: Program formulation and control vector engineering. *Ustoichivoe innovatsionnoe razvitiie: proektirovanie i upravlenie* [Sustainable Innovative Development: Design and Management], 13 (3 (36)), 78–90.
26. Glukhov V.V., Babkin A.V., Shkarupeta E.V. (2022) Digital strategizing of industrial systems based on sustainable eco-innovation and circular business models in the context of the transition to Industry 5.0. *Economics and Management*, 28 (10), 1006–1020. DOI: <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2022-10-1006-1020>
27. Akmaeva R.I., Afanas'eva N.V., Babkin A.V. et al. (2022) *Strategicheskoe upravlenie ustoichivym razvitiem ekonomiki v novoi real'nosti* [Strategic management of sustainable economic development in the new reality]: monograph (eds. A.V. Babkin), St. Petersburg: POLITEKH-PRESS.
28. Batukova L.R. (2020) System of state strategic planning: indicative approach to organization. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava* [Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law], 12 (3), 469–477. DOI: <https://doi.org/10.17513/vaael.1535>
29. Bagdasarian N.A., Beliakov G.P., Batukova L.R. (2020) Opyt strategicheskogo planirovaniia nauchno-tekhnologicheskogo razvitiia v KNR i ego ispol'zovanie v rossiiskoi praktike [Experience of strategic planning of scientific and technological development in the PRC and its use in Russian practice]. *Rossii: tendentsii i perspektivy razvitiia* [Russia: development trends and prospects], 15–2, 33–39.
30. Glukhov V.V., Babkin A.V., Batukova L.R., Shkarupeta E.V., Makhmudova G.N. (2024) Theoretical provisions of programming of strategic development of industry in the conditions of the formation of Industry 5.0. *π-Economy*, 17 (5), 61–87. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.17504>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

БАБКИН Александр Васильевич

E-mail: al-vas@mail.ru

Aleksandr V. BAVKIN

E-mail: al-vas@mail.ru

БАТУКОВА Луиза Рихардовна

E-mail: malilu@yandex.ru

Luiza R. BATUKOVA

E-mail: malilu@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2978-6396>

ШКАРУПЕТА Елена Витальевна

E-mail: 9056591561@mail.ru

Elena V. SHKARUPETA

E-mail: 9056591561@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3644-4239>

Поступила: 02.11.2024; Одобрена: 17.12.2024; Принята: 18.12.2024.

Submitted: 02.11.2024; Approved: 17.12.2024; Accepted: 18.12.2024.