

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ МНОГОМЕРНОГО СИСТЕМНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ МЕХАНИЗМА УСТОЙЧИВОГО ESGC-РАЗВИТИЯ КИБЕРСОЦИАЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ КЛАСТЕРНОГО ТИПА

А. В. Бабкин¹, Л. Р. Батукова²

¹ Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

² Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

¹ Babkin@spbstu.ru, ² malilu@yandex.ru

Аннотация. *Актуальность и цели.* С начала XXI в. мировая система финансово-экономических и хозяйственных отношений объективно эволюционирует в направлении формирования постиндустриального интегрального киберинформационного способа производства. Это служит основанием говорить о наступлении эпохи Интегрального киберинформационного общества. Сложность задач, которые предстоит решить государству и обществу в ходе наступающих перемен, требует новых подходов к организации промышленности, в том числе на основе применения киберсоциальных промышленных экосистем и механизмов устойчивого ESGC-развития. Цель исследования – разработка в системной парадигме концептуальных основ механизма устойчивого ESGC-развития киберсоциальной промышленной экосистемы кластерного типа, а также обоснование необходимости многомерного системного моделирования данного механизма для конструирования его релевантного цифрового образа. *Материалы и методы.* Исследование проводилось в системной парадигме, основывающейся на теории систем и системном подходе. Для исследования причин исторических эволюционных изменений экономико-хозяйственных механизмов использованы общенаучные методы анализа и синтеза, инструментарий системно-организационного анализа. В ходе анализа фактического материала и для изложения результатов применен метод структурно-логического моделирования и визуализации концептуальных основ экономико-хозяйственных систем. *Результаты.* Были определены модель организационного механизма киберсоциального промышленного кластера, определяющая концептуальную суть многомерного системного моделирования механизма устойчивого ESGC-развития киберсоциальной промышленной экосистемы кластерного типа; концепция нового, инженерного подхода к конструированию и моделированию киберсоциальных промышленных экосистем кластерного типа с опорой на теоретико-методологический базис системной парадигмы. *Выводы.* Предложенные концептуальные основы многомерного системного моделирования механизма устойчивого ESGC-развития киберсоциальной промышленной экосистемы кластерного типа будут способствовать развитию экономики цифровой промышленности и повышению ее эффективности.

Ключевые слова: промышленная экосистема, промышленный кластер, устойчивое ESGC-развитие, моделирование экономических систем, цифровая трансформация, цифровая платформа, цифровой образ, акселерация инновационных процессов

Финансирование: 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» (URL: <https://rscf.ru/project/23-28-01316>).

Для цитирования: Бабкин А. В., Батукова Л. Р. Концептуальные основы многомерного системного моделирования механизма устойчивого ESGC-развития киберсоциальной промышленной экосистемы кластерного типа // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2023. № 3. С. 17–37. doi: 10.21685/2227-8486-2023-3-2

CONCEPTUAL FOUNDATIONS OF MULTIDIMENSIONAL SYSTEM MODELING OF THE MECHANISM OF SUSTAINABLE ESGC DEVELOPMENT OF A CLUSTER-TYPE CYBERSOCIAL INDUSTRIAL ECOSYSTEM

A.V. Babkin¹, L.R. Batukova²

¹ Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg, Russia

² Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

¹ Babkin@spbstu.ru, ² malilu@yandex.ru

Abstract. *Background.* Since the beginning of the 21st century, the world system of financial, economic and economic relations has been objectively evolving towards the formation of a post-industrial integral cyber-formation production method. This serves as a basis for talking about the onset of the era of the eponymous Integral Cyber Formation Society. The complexity of the tasks to be solved by the state and society in the course of the upcoming changes requires new approaches to organizing industry, including the use of cyber-social industrial ecosystems and mechanisms for sustainable ESGC development. The purpose of the study is to develop in the system paradigm the conceptual foundations of the mechanism of sustainable ESGC-development of the cluster-type cybersocial industrial ecosystem, as well as the justification of the need for multidimensional system modeling of this mechanism for the design of its relevant digital image. *Materials and methods.* The study was conducted in a system paradigm based on system theory and a system approach. To study the causes of historical evolutionary changes in economic and economic mechanisms, general scientific methods of analysis and synthesis, and system-organizational analysis tools were used. During the analysis of the actual material and to present the results, the method of structural and logical modeling and visualization of the conceptual foundations of economic and economic systems was used. *Results.* The main results are: a model of the organizational mechanism of the cybersocial industrial cluster, which determines the conceptual essence of the multidimensional system modeling of the mechanism of sustainable ESGC-development of the cybersocial industrial ecosystem of the cluster type; the concept of a new, engineering approach to the design and modeling of cluster-type cybersocial industrial ecosystems based on the theoretical and methodological basis of the system paradigm. *Conclusions.* The proposed conceptual foundations of multidimensional system modeling of the mechanism of sustainable ESGC-development of a cluster-type cybersocial industrial ecosystem will contribute to the development of the digital industry economy and increase its efficiency.

Keywords: industrial ecosystem, industrial cluster, sustainable ESGC development, modeling of economic systems, digital transformation, digital platform, digital image, acceleration of innovation processes

Acknowledgements: the research was carried out with funds from a grant from the Russian Scientific Foundation № 23-28-01316 "Strategic management of effective sustainable ESG development of a multi-level cyber-social industrial ecosystem cluster type in a circular

economy based on the concept of Industry 5.0: methodology, tools, practice" (URL: <https://rscf.ru/project/23-28-01316>).

For citation: Babkin A.V., Batukova L.R. Conceptual foundations of multidimensional system modeling of the mechanism of sustainable ESGC development of a cluster-type cybersocial industrial ecosystem. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve* = *Models, systems, networks in economics, technology, nature and society*. 2023;(3):17–37. (In Russ.). doi: 10.21685/2227-8486-2023-3-2

Введение

Актуальность. Сегодня мы являемся свидетелями глобальных системных изменений экономики и общества. Они вызваны переходом от стремительно сдающего свои позиции и архаизирующегося Позднеиндустриального общества (ПИФ-общества) к новой цивилизационной эпохе – к Интегральному киберинформационному обществу (Интегральное КИФ-общество¹).

В основе нового способа производства лежит принципиально новый конкретно-исторический тренд² гиперфункции научно-технологического прогресса общества (НТПО), базирующийся на принципе комплексной «цифровизации, интеллектуализации, кибернетизации» всей экономико-хозяйственной сферы. Для последней это означает переход на новые основы экономического роста.

Процесс перехода сопровождается глубокими трансформациями всех общественных систем. Генератором изменений является промышленный экономико-хозяйственный механизм страны. Ядром же, где должен сформироваться и отточиться *интегральный киберинформационный способ производства*, должен стать конгломерат сопряженных киберсоциальных промышленных экосистем кластерного типа.

Предпосылки перехода от ПИФ-общества к киберинформационному обществу (КИФ-обществу) активно формировались начиная с последней четверти XX в. Важнейшим индикатором формирования предпосылок является зарождение концепции устойчивого ESG-развития корпорации³. Концепция возникла к концу XX в. на волне нарастания социальных и экологических проблем, с которыми государство и общество без активного, инициативного участия бизнеса справиться уже не могли. Для обеспечения макро- и микроустойчивости развития государства и общества требовалось, чтобы бизнес взял на себя значительную долю ответственности за окружающую среду и социальное оздоровление общества, в том числе за будущие поколения. В этой связи в 2000 г. государствами – членами ООН – была принята «Декларация тысячелетия», которая содержала восемь целей развития тысячелетия [6]. Принятие декларации

¹ 1) ПОФ-общество, 1650:1665–1770:1785, тренд НТПО «Механизация»; 2) РИН-общество, 1770:1785–1890:1905, тренд НТПО «Машинизация»; 3) ПИН-общество, 1890:1905–2010:2025, тренд НТПО «Автоматизация и первичная цифровизация»; 4) Интегральное КИФ-общество, 2010:2025–2130:2145, тренд НТПО «Цифровизация, интеллектуализация, кибернетизация» (футурологическое моделирование) [1–5].

² Конкретно-исторический тренд реализуется в виде S-образного тренда гиперфункции НТПО и соответствует ОКИ-типу общества. Гиперфункция НТПО предстает в виде последовательно сменяющих друг друга частных S-образных мегатрендов развития техники и технологий, служит основой формирования способа производства и образа жизни ОКИ-типа общества.

³ Environment, Social, Governance – перевести можно так: «Окружающая среда», «Общество», «Управление».

ознаменовало закрепление за концепцией устойчивого ESG-развития корпорации (далее – «устойчивое ESG-развитие») мирового, смыслообразующего статуса [7]. Последнее означало, что в рамках Западного цивилизационного проекта (ведущего на тот момент времени) на государственном уровне были приняты обязательства по склонению (а где надо и принуждению) бизнеса к участию в решении задач, напрямую с бизнесом не связанных.

Однако разработка на надгосударственном и государственном уровне механизмов и положений концепции не могла изменить коммерческую природу бизнеса. А последняя всегда требовала добиваться производства добавочного продукта для получения прибыли. Предложенные же концепцией устойчивого ESG-развития принципы взаимодействия с внешней средой, взятые в чистом виде, не содержат прямой коммерческой мотивации для бизнеса. Ожидаемо, механизмы, разрабатываемые на надгосударственном и государственном уровне в русле устойчивого ESG-развития корпораций, стали «буксовать». Однако проблемы остались и требовали своего решения.

В связи с этим сегодня на смену концепции устойчивого ESG-развития корпорации естественным образом приходит концепция устойчивого ESGC-развития киберсоциальной промышленной экосистемы кластерного типа. Основной смысловой посыл последней – это идея интегрированного устойчивого ESG-развития предпринимательских структур на базе возможностей, которые предоставляются киберсоциальной промышленной экосистемой кластерного типа.

Литературный обзор

Представленное исследование является междисциплинарным и основывается на научных концепциях ряда школ научной мысли, а также на относительно молодых, но уже достаточно устойчивых исследовательских направлениях.

Исследованием проблем цифровой трансформации экономико-хозяйственного механизма страны и задач по формированию совместимых, отвечающих вызовам времени цифровых платформ и платформенных бизнес-моделей, способствующих акселерации инновационных процессов занимается научная школа промышленных экосистем. Школа получила свое развитие в работах следующих отечественных авторов: Г. Б. Клейнера [8], А. В. Бабкина и др. [9], В. В. Кобзева и др. [10], Л. А. Гамидуллаевой [11], Г. Я. Беяковой, Фокиной [12], И. М. Степнова, Ю. А. Ковальчук [13]. Из зарубежных ученых можно выделить Gian Quining, Ing Liu, Roger Grosvenor [14], Hans-Christian Paul, Burak Yashi, Timer Kurnac [13], J. Gabrielsson, D. Politis, A. Billström [16]. Предложенная концепция устойчивого ESGC-развития киберсоциальной промышленной экосистемы кластерного типа призвана внести вклад в решение задач данной школы.

Сегодня крайне актуальна и широко дискутируется проблема оценки эффективности корпораций на основе ESG-концепции. Тема важна для формирования суверенной отечественной рейтинговой системы, для создания отвечающей вызовам времени системы раскрытия нефинансовой информации. Это является важным условием эффективности инвестиционных финансовых рейтингов и эконометрических моделей оценки бизнес-проектов. Данной тематике посвящены исследования многих современных авторов, в том числе это работы Д. С. Демиденко и др. [17], А. В. Бабкина и др. [20], Е. О. Вострикова, А. П. Мешкова [21] и др. Настоящее изложение содержит ряд положений, развивающих данную тематику.

Предложенное исследование опирается на методологию и методический инструментальный концепции устойчивого развития, а также на достижения ряда исследовательских направлений, вносящих свой вклад в продвижение концепции на уровень практического применения. Это работы Л. А. Гамидуллаевой и др. [20], Е. М. Коростышевской и др. [21], С. В. Ратнер [22] О. А. Канаевой [23].

На уровень самостоятельной школы научной мысли, обеспечивающей теорию и практику перехода к Интегральному КИФ-обществу, сегодня выдвинулось научно-исследовательское направление в области цифровизации систем и процессов экономико-хозяйственного механизма государства. Настоящее исследование опирается на работы данной научной школы, в том числе это работы Г. Б. Клейнера [24]; С. Ю. Глазьева [2], А. В. Бабкина и др. [25], П. Штомпка [26]; Л. Р. Батуковой [27] и других авторов.

Фундаментальным основанием системного обеспечения научного мировоззрения отечественной научной мысли являются: теория смены исторических формаций К. Маркса и разработанная на ее основе советская политэкономия; всеобщая организационная наука («Тектология» А. А. Богданова), философия космизма («Космическая философия. Живая Вселенная» К. Э. Циолковского), теория системного представления организации естественного бытия («Общая теория систем» Л. фон Берталанфи). В рамках общей теории систем сегодня сформировался: а) спектр специальных, крайне важных междисциплинарных направлений; б) системный теоретико-методологический подход к рассмотрению и моделированию объекта и предмета исследования. В совокупности весь междисциплинарный комплекс теоретико-методологических оснований и исследовательских подходов сегодня образует единую научно-мировоззренческую платформу, получившую название «системная парадигма». В развитие системной парадигмы в области социоэкономических и социотехнических систем внесли существенный вклад работы таких исследователей, как Г. Б. Клейнер [28], Я. Корнаи, А. Субетто и Н. Винер и др. Настоящая работа призвана расширить и уточнить инструментальный системной парадигмы в области организации промышленного экономико-хозяйственного механизма.

Целью настоящего исследования является разработка в системной парадигме концептуальных основ механизма устойчивого ESGC-развития киберсоциальной промышленной экосистемы кластерного типа, а также обоснование необходимости многомерного системного моделирования данного механизма для конструирования его релевантного цифрового образа.

Материалы и методы

Исследование проводилось в системной парадигме, основывающейся на теории систем и системном подходе. Системная парадигма использована в адаптированном для общественных (человеконаполненных¹) систем виде.

¹ Человеконаполненная система (ЧНС) – это общественная метасистема, видовыми отличиями которой являются: а) способность ЧНС к долгосрочному сохранению целостности за счет *объективно* протекающей в историческом процессе *институциональной эволюции*; б) наличие у ЧНС коллективного, институционального самоосознания, позволяющего идентифицировать себя как актора исторического процесса и принимать решения (которые являются объективным фактором исторической эволюции); в) мета-функциональность, основывающаяся на выполнении ЧНС двух функций. Во-первых, это классическая, *потоково-преобразовательная* функция (преобразование входов в выходы). Во-вторых, это *информационно-интегрирующая* функция (соединительная),

Для исследования причин исторических эволюционных изменений экономико-хозяйственных механизмов использованы общенаучные методы анализа и синтеза, инструментарий системно-организационного анализа.

В ходе анализа фактического материала и для изложения результатов применен метод структурно-логического моделирования и визуализации концептуальных основ экономико-хозяйственных систем.

Для укрупненного рассмотрения и логического осмысления динамики организационных механизмов, а также для представления результатов системно-организационного анализа использован системно-процессный подход и соответствующее моделирование.

Использован метод знаниево-логического конструирования и футурологического моделирования при рассмотрении перспектив развития экономико-хозяйственных механизмов.

В работе предложено моделирование киберсоциальной промышленной экосистемы кластерного типа в четырех основных проекциях эволюции интегрального естественного бытия системо-общества – ее «четырёхмерное» моделирование. Моделирование является четырехмерным, поскольку в основе его лежат четыре основные проекции (мерности), в которых протекает эволюционирование интегрального объективного естественного бытия. Схема основных проекций интегрального, объективного естественного бытия системо-общества приведены на рис. 1.



Рис. 1. Модель, представляющая основные проекции интегрального, объективного естественного бытия системо-общества

которая служит информационной основой для организационного взаимодействия, самоидентификации, самооценки прочих систем общества (понятие определено с использованием трудов С. В. Емельянова, Э. Л. Наппельбаум [29, 30], Н. В. Манохиной [29]).

Для раскрытия сути модели основных проекций интегрального, объективного естественного бытия системо-общества в системной парадигме определено понятие «мегасфера».

Под *мегасферой* естественного бытия системо-общества понимается область естественного бытия, образованная интегральной совокупностью первичных законов и принципов организации. Мегасфера в естественном бытии проявлена в форме информационного базиса программного воспроизводства *организационных сущностей* естественного бытия (например, это системы и процессы в составе их организационных предикатов¹), поэтому мегасфера – сфера энергоинформационного программного кода организационных сущностей в интегральном, объективном естественном бытии системо-общества.

Обзор проблемы

Зарождение концепции устойчивого ESG-развития связано с необходимостью вовлечь современный *бизнес* в решение задач обеспечения долгосрочного процветания общества. В своем изначальном виде концепция рассматривалась как платформа совершенствования организационного механизма корпоративного управления, которая призвана была продвинуть корпоративное управление по пути повышения ответственности [6, 7]:

- а) за окружающую экосреду;
- б) социальное взаимодействие с обществом;
- в) качество корпоративного управления [33].

Отметим, что изначальным определяющим мессианским фокусом устойчивого ESG-развития корпорации декларировалась *экспансия*. Экспансия – это «экспансивное развитие» (рис. 2), предполагающее завоевание корпорацией новых рынков и/или выведение на рынки новых товаров. Сегодня концепция *управления* ESG-развитием корпорации неуклонно трансформируется в концепцию «устойчивого ESGC-развития киберсоциальной промышленной экосистемы кластерного типа».

По результатам настоящего исследования с учетом идеи цепочки ценности М. Портера разработана процессная модель организационного механизма киберсоциального промышленного кластера (рис. 3). Модель позволила в структурированном виде представить, как в результате взаимодействия основных институциональных групп кластера, а также институтов их поддержки (в рамках основного организационного механизма и обеспечивающего механизмов кластера) формируются основные выходы кластера – потребительские ценности, а также вклад в развитие и совершенствование сред институциональной ответственности кластера.

Основные институциональные группы киберсоциальной промышленной экосистемы кластерного типа (далее – «киберсоциальный промышленный кластер» или «кластер») включают участников и организаторов промышленных корпоративных форм экосистемы кластерного типа. Это участники-предприниматели (УП), участники-инвесторы (УИ), участники – институциональные доноры (УИД).

¹ Организационные предикаты – это «внутренние» организационные сущности по группе данных организационных сущностей. Например, система состоит из элементов. Элементы – внутренние предикаты системы.



Рис. 2. Основные мессианские фокусы (аспекты) устойчивого ESG-развития корпорации [34]

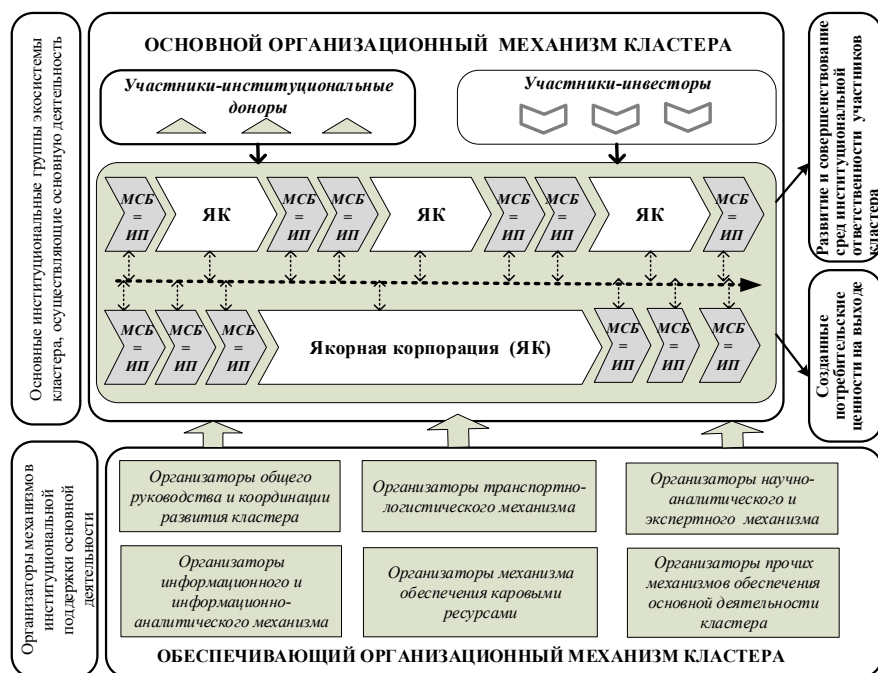


Рис. 3. Процессная модель организационного механизма киберсоциального промышленного кластера (использован подход цепочки ценности М. Портера)

Основные институциональные группы киберсоциального промышленного кластера – это группы, обеспечивающие *основную деятельность кластера* в рамках его организационного механизма.

Основная деятельность кластера (ОДК) – это интегральная предпринимательская деятельность якорных корпораций (ЯК) во взаимосвязи с малым и средним бизнесом и индивидуальным предпринимательством, реализуемая в рамках кластера. ОДК обеспечивает выпуск высоковостребованного пакета потребительских ценностей на выходе кластера, а также развитие и совершенствование сред институциональной ответственности кластера (см. рис. 3).

Обеспечивающий механизм кластера опирается на деятельность участников – организаторов механизмов институциональной поддержки основной деятельности.

В период доминирования позднеиндустриального способа производства (эпоха ПИН-общества) потребительские ценности создавались предприятиями и организациями, которые сотрудничали преимущественно в рамках отраслевых, потоково-передельных структур экономико-хозяйственного механизма. Однако сегодня наблюдается переход к новому интегральному киберинформационному способу производства потребительских ценностей. Он в значительной мере основывается на устойчивом ESGC-развитии киберсоциальных промышленных кластеров.

В таких кластерах генерируется и оттачивается интегральный киберинформационный способ производства. Это в свою очередь влечет за собой изменение всей структурной организации экономико-хозяйственного механизма на всех уровнях и является условием успешного вхождения в эпоху Интегрального КИФ-общества.

Основы концепции устойчивого ESGC-развития киберсоциального промышленного кластера

При переходе от ПИН-общества к Интегральному КИФ-обществу меняется ведущий организационный субъект эволюционных процессов экономико-хозяйственной сферы страны. Если ранее это была корпорация, то теперь ведущим организационным субъектом становится киберсоциальный промышленный кластер. Организация кластера основывается на ряде мессианских фокусов (аспектов) (рис. 4) и комплексе организационных принципов:

- 1) ответственное отношение к окружающей среде (environment – E);
- 2) высокая социальная ответственность (social – S);
- 3) качественное корпоративное управление предприятий, учитывающее кластерную локализацию предприятия (corporate governance – G) [21];
- 4) эффективная организация и управление промышленной экосистемой кластерного типа (cluster-type ecosystems – C).

«Организационный механизм устойчивого ESGC-развития *киберсоциального промышленного кластера*» включает ряд организационных предикатов высшего уровня (табл. 1) и входяще-выходящие потоки.

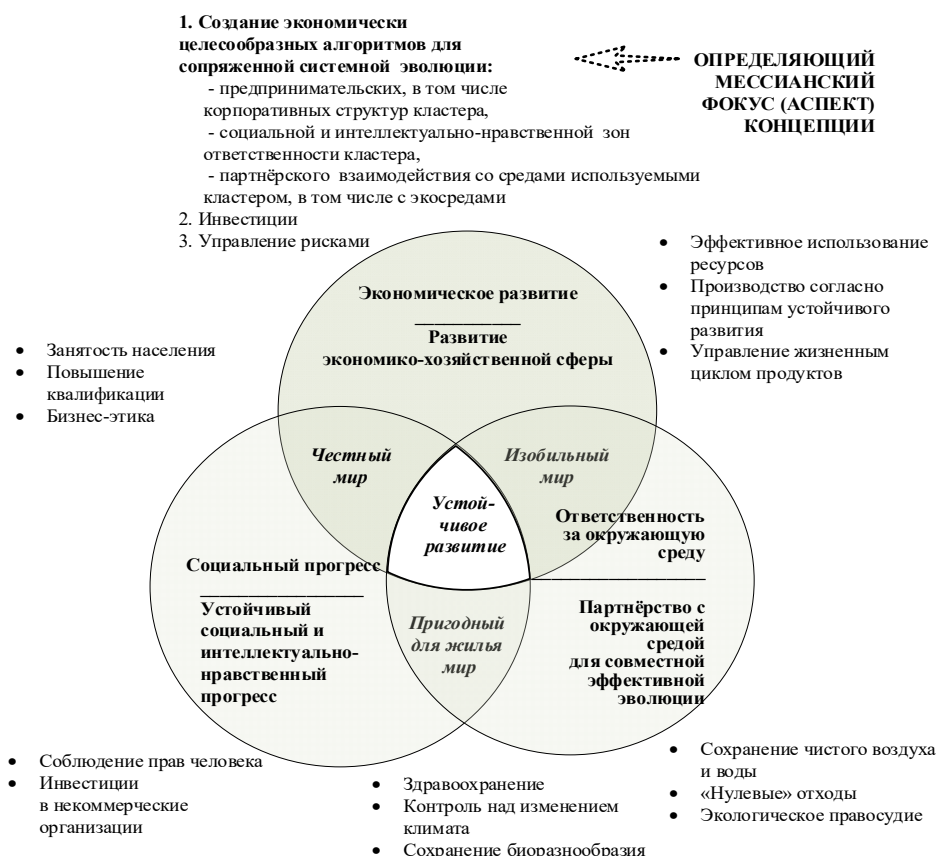


Рис. 4. Основные мессианские фокусы (аспекты) устойчивого ESGC-развития киберсоциального промышленного кластера

Таблица 1

Организационные предикаты высшего уровня

Наименование организационных предикатов высшего уровня
1. Механизм (подмеханизм) ответственного отношения к окружающей среде (environment – E) институтов социальных групп и основных участников кластера
2. Механизм (подмеханизм) социальной ответственности (social – S) институтов социальных групп и основных участников кластера
3. Механизм (подмеханизм) сопряженного с экосистемой кластерного типа корпоративного управления основных участников кластера (corporate governance – G) [21]
4. Механизм (подмеханизм) институционального регулирования и организационной координации работы кластера (cluster-type ecosystems – C)

Входяще-выходящие потоки

На выходе организационный механизм устойчивого ESGC-развития имеет поток общественно полезной потребительской ценности (ОППЦ) с положительным индексом полезности¹. Это важнейший параметр системы контроля организационной эффективности.

¹ Положительный индекс полезности означает, что данная ОППЦ способствует поступательной эволюции систем общества и государства.

На входе организационный механизм устойчивого ESGC-развития должен предъявлять спрос на факторы (ресурсы и/или условия) с положительным индексом полезности ОППЦ.

В качестве примера в сокращенном виде в табл. 2 приведены компоненты «механизма институционального регулирования и организационной координации работы кластера» (частично раскрыт п. 4, см. табл. 1) [23]¹.

Таблица 2

Компоненты механизма институционального регулирования
и организационной координации работы кластера (п. 1.4)

Предикаты механизма организации промышленной экосистемы кластерного типа и ее управления		Пояснения и характеристики по предикатам с учетом вида ОС ²
О.предикаты-1 ¹	Практическое проявление	
Подсистема 4 – {система организации управления промышленной экосистемы и ее кластерного типа} {СОУ ПЭКТ}	СОУ ПЭКТ представляет собой институционально-организационное образование внутри кластера, ответственное: 1) за системную организацию промышленной экосистемы кластерного типа; 2) стратегическое и оперативное управление киберсоциальной промышленной экосистемой кластерного типа и др.	Ответственность 1 – за формирование адекватной модели промышленной экосистемы кластерного типа, включая определение: общего вида системы, ее внутренней организации (основных предикат и ресурсных компонентов, потоков входов-выходов и др.)
Процесс 4 – [эволюционная динамика организации промышленной экосистемы кластерного типа и ее управления]	Представляет собой эволюционную динамику системы 4 в области: 1) организации промышленной экосистемы кластерного типа; 2) стратегического и оперативного управления киберсоциальной промышленной экосистемой кластерного типа	Проявляется в объективной эволюции общего вида подсистемы 4: – ее внутренней организации (основных предикат и ресурсных компонентов); – потоков входов-выходов; – институциональных интересов и т.д.

О б о з н а ч е н и я:

- система/подсистема – {...};
- процесс/подпроцесс – [...];
- механизм – «...»;
- «о.предикаты» – организационные предикаты;
- «О.предикаты-1» – организационные предикаты 1 уровня. О.предикаты-1 являются предикатами, «входящими в состав» организационных предикатов высшего уровня. В парадигме теории систем (ТС) «о.предикаты» – это организационные сущности (ОС), существующие как «внутренние» ОС по отношению к некоторой «своей» ОС. Например, ОС «структура» является о.предикатом ОС «система». О.предикаты как категория отражают логику ТС, где каждая организационная сущность более низкого уровня является объективно необходимым *следствием* существования организационной сущности более высокого уровня;
- ОС – организационные сущности;
- РОС – ресурсные организационные сущности, классификация приведена в [32].

¹ Сам «механизм...» входит на правах предиката в состав организационного механизма устойчивого ESGC-развития кластера.

Качество и объемы входяще-выходящих потоков киберсоциального промышленного кластера определяют его место и роль в организационной иерархии промышленного экономико-хозяйственного механизма страны¹. Последний формируется следующими уровнями (по признаку масштаба агрегации) и внутриуровневыми группами:

а) высший уровень агрегации, формирующий промышленный экономико-хозяйственный механизм страны: регион, промышленность;

б) средний уровень агрегации, формирующий промышленный экономико-хозяйственный механизм страны, – это киберсоциальный промышленный кластер;

г) базисный уровень агрегации, формирующий промышленный экономико-хозяйственный механизм страны, – это предпринимательская структура (предприятие).

Каждый из перечисленных уровней агрегации имеет свои подуровни.

Для решения задачи эффективной организации и регулирования эволюционной динамики, оптимизации программ развития и купирования рисков в формировании интегрального киберинформационного способа производства *высший, средний и базовый уровень промышленного экономико-хозяйственного механизма страны* должны быть представлены в виде сопряженных киберинформационных форм – «цифровых образов» (табл. 3). Это позволит любое управленческое и организационное решение тестировать на цифровой платформе, далее совершенствовать и сопровождать в режиме реального времени.

Таблица 3

Базовые киберинформационные формы высшего, среднего и базового уровня агрегации промышленного экономико-хозяйственного механизма страны (в качестве обсуждения)

Группы ¹	Базисная киберинформационная форма: «цифровой образ»
1	2
<i>Высший уровень агрегации</i>	
Регион (региональная промышленность)	Цифровой регион (цифровой образ региона) в составе трех блоков параметров (<i>для обсуждения</i>): – организационных механизмов отраслей и кластеров; – социальных страт, обеспечивающих работу ведущих кластеров и отраслей (как модулей промышленности); – социальных страт, существующих вне ведущих кластеров и отраслей
Промышленность (отрасль экономико-хозяйственного механизма)	Цифровая отрасль (цифровой образ промышленности) в составе параметров, позволяющих анализировать и держать на контроле эволюцию (<i>для обсуждения</i>): а) структур; б) функций; в) входяще-исходящих потоков; г) актуальность по стадиям жизненного цикла

¹ Сегодня (в рамках традиции экономикса) принято экономико-хозяйственную систему называть сокращенно «экономикса». Но экономические отношения – это лишь часть всего экономико-хозяйственного механизма, создающего на промышленной основе материальную основу современного общества. Кроме того, наименование категорий в системной парадигме должно отражать их фундаментальную, организационную сущность, поэтому нами в настоящей работе используется термин «экономико-хозяйственный механизм».

1	2
<i>Средний уровень агрегации</i>	
Киберсоциальный промышленный кластер	Цифровой кластер (цифровой образ кластера) в составе параметров (для обсуждения): а) факторы производства потребительской ценности; б) киберзнания и киберсоциальные механизмы; в) основные организационные механизмы, осуществляющие основную деятельность, и соответствующие институциональные группы (рис. 5); г) обеспечивающие организационные механизмы и институты поддержки основной деятельности (рис. 5)
<i>Базовый уровень агрегации</i>	
Предприятие ²	Цифровое предприятие (цифровой образ), цифровое производство и управление, цифровая грамотность и профобучение

Примечания: 1 – группы по уровням агрегации; 2 – предпринимательская структура.

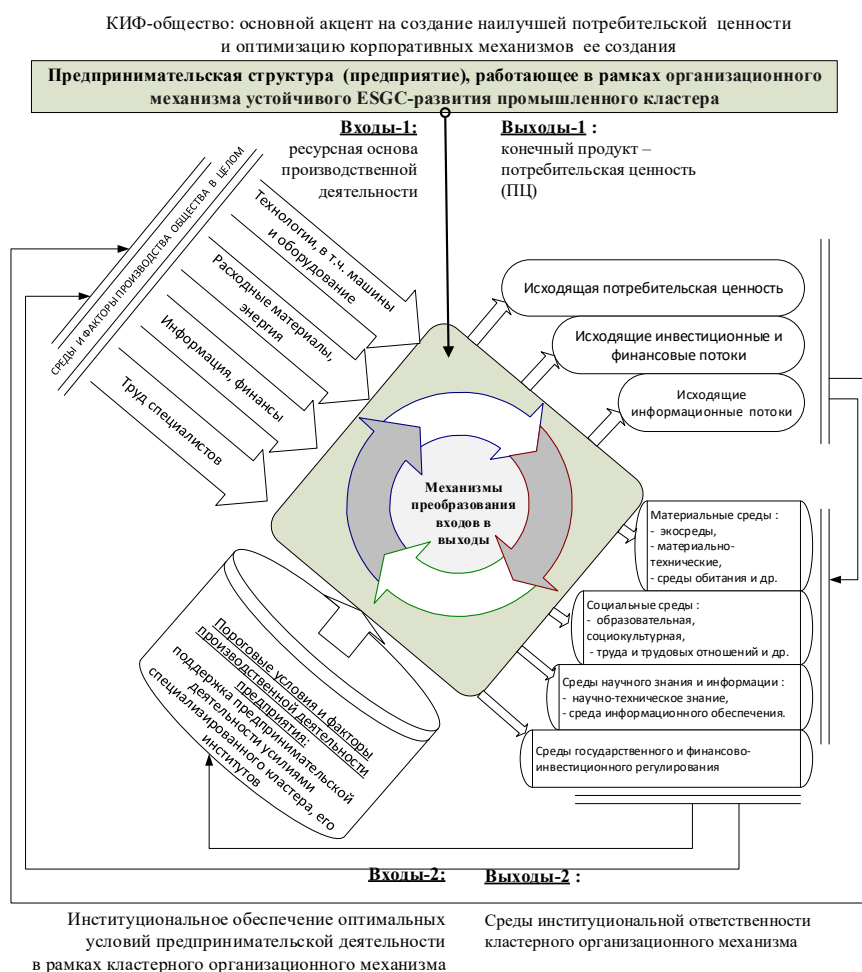


Рис. 5. Модель организационного механизма киберсоциального промышленного кластера

От адекватности цифровых образов (см. табл. 3) и качества их моделирования напрямую зависит:

1) эффективность базовой киберинформационной формы – «цифрового образа кластера»;

2) эффективность работы всех сопряженных с *киберсоциальным промышленным кластером* уровней и внутриуровневых групп. Это определяет необходимость системного многомерного моделирования механизма устойчивого ESGC-развития.

***Многомерное системное моделирование механизма устойчивого
ESGC-развития киберсоциальной промышленной
экосистемы кластерного типа***

Организационный механизм устойчивого ESGC-развития *киберсоциального промышленного кластера* – это ядро интегрального киберинформационного способа производства (далее – «интегральный КИФ-способ производства»), аутентичного вступающему в свои права Интегральному КИФ-обществу. Интегральный КИФ-способ производства решает задачу сопряженной, взаимно поддерживающей эволюции всех предпринимательских структур в среду Интегрального КИФ-общества.

В связи с этим так велики роль и место устойчивого ESGC-развития *киберсоциального промышленного кластера*. На рис. 5 представлена модель организационного механизма *киберсоциального промышленного кластера*.

Модель организационного механизма *киберсоциального промышленного кластера* – это «*концептуальный (абстрактный) образ киберсоциального промышленного кластера*». Для воплощения в реальность экономико-управленческих отношений *концептуальный образ* должен быть преобразован в цифровой образ.

Цифровой образ киберсоциального промышленного кластера – это базисная киберинформационная форма представления ключевых экономико-управленческих отношений, которые регулирует данный кластер. Он включает основные комбинации структур и архитектур экономико-управленческих отношений кластера, системообразующие организационные сущности.

Моделирование цифрового образа *киберсоциального промышленного кластера* должно быть проведено в четырех основных проекциях эволюции интегрального естественного бытия (по модели проекций на рис. 1). Необходимость четырехмерного представления цифрового образа связана с тем, что только так возможно в комплексе увязать весь спектр эволюционных изменений промышленного экономико-хозяйственного механизма страны, который имеет место при переходе к интегральному КИФ-способу производства. Моделирование в четырех основных проекциях эволюции интегрального естественного бытия (далее – «четыре проекции бытия») является основополагающим условием создания релевантного цифрового образа *киберсоциального промышленного кластера*.

Для подготовки цифрового образа (на правах укрупненного примера) определим содержание проекций мегасферы «макробытие & микробытие» для двух организационных предикатов высшего уровня (ОПВУ):

– ОПВУ-1 – это «механизм ответственного отношения к окружающей среде институтов социальных групп и основных участников кластера»;

– ОПВУ-2 – это «механизм социальной ответственности институтов социальных групп и основных участников кластера». Результаты представлены в табл. 4.

Таблица 4

Пример знаниево-логического конструирования организационных предикатов высшего уровня в проекциях мегасферы «макробытие & микробытие»

ОПВУ ¹		Проекция мегасферы «макробытие & микробытие»	
		Кол.1: Макробытие КИФ-общества	Кол.2: Микробытие КИФ-общества
1	А	Глобальные экосреды: воздушные, водные, среды обитания живых организмов и др.	Локальные экосреды. Средообразующие виды. Средообразующие условия
	Б	1. Условно локальные среды обитания: человека, животных, растений. 2. Глобальные механизмы обращения веществ в природе и обществе: пищевые цепочки и др. 3. Механизмы сопряжения условно локальных сред обитания	1. «Человек» ¹ в его основных проявлениях: этно-культурном, интеллектуально-нравственном, физиологическом, социально-коммуникативном и др. 2. Виды растений и животных и их роль в глобальных механизмах обращения веществ в природе и обществе
	В	Материально-технические среды ресурсобеспечения человеческой деятельности: области залегания полезных ископаемых, среда воспроизводства возобновляемых ресурсов и др.	1. Поколения техники и технологий. 2. Технические и технологические платформы. 3. Ресурсы и материалы для экономической деятельности. 4. Виды энергии и использующих ее силовых машин. 5. Виды информации, инструментарий ее получения и обработки
2	А	Общество в составе его глобальных сред: культурно-этической, экономической, научно-технологической и др.	1. Ценности и приоритеты: человека, семьи, этно-культурных групп, наций, народов. 2. Виды и формы экономической деятельности. 3. Уровни научно-технологического развития, инструменты и методы их достижения

Примечание. 1 – как субъект общества и исторического развития.

Как видно из табл. 4, представление сред *киберсоциального промышленного кластера* в виде сопряженных ОПВУ в проекциях мегасферы «макробытие & микробытие» позволяет уже на начальном этапе системно-организационного анализа обеспечить *организационно-информационный баланс* рассматриваемых организационных сущностей кластера – как по горизонтали (по строкам), так и по вертикали (по столбцам).

На данном кратком примере (для обсуждения) нами показана необходимость и полезность его информационно-аналитической модели многомерного моделирования механизма устойчивого ESGC-развития киберсоциального промышленного кластера для формирования цифрового образа киберсоциального промышленного кластера.

Выводы

В настоящей работе представлены следующие результаты исследований:

1. В развитии фундаментальных основ экономики и управления в системной парадигме представлена модель четырехмерного рассмотрения естественного бытия системо-общества в проекциях «макробытие & микробытие» и «абстрактное бытие & реальное бытие» (см. рис. 1), а также дано краткое определение понятия «*мегасфера*».

2. Разработаны процессная модель организационных механизмов *киберсоциального промышленного кластера*, являющегося ядерным механизмом интегрального КИФ-способа производства, и условие перехода к Интегральному КИФ-обществу (см. рис. 3).

4. В контексте эволюционного перехода от концепции устойчивого развития ESG-развития (см. рис. 2) к концепции устойчивого ESGC-развития (предложены концептуальные теоретико-методологические положения 4, см. табл. 1–3) предложен организационный механизм устойчивого ESGC-развития *киберсоциального промышленного кластера*.

5. В рамках модели основных мессианских фокусов (аспектов) устойчивого ESGC-развития киберсоциального промышленного кластера (см. рис. 4) предложена замена фокуса (аспекта) экспансии на фокус (аспект) создания экономически целесообразных алгоритмов для сопряженной системной эволюции:

- а) предпринимательских, в том числе корпоративных структур кластера;
- б) социальной и интеллектуально-нравственной зон ответственности кластера;
- в) партнерского взаимодействия со средами, используемыми кластером, в том числе с экосредами.

6. Проанализированы организационные механизмы устойчивого ESGC-развития киберсоциального промышленного кластера и определены основные (механизмообразующие) организационные предикаты высшего уровня (см. табл. 1), а также входяще-выходящие потоки механизма. Это позволило определить и проанализировать компоненты организационных предикатов высшего уровня (см. табл. 2).

7. Определены базисные киберинформационные формы высшего, среднего и базового уровня агрегации промышленного экономико-хозяйственного механизма страны, задающие требования к моделированию организационного механизма устойчивого ESGC-развития киберсоциального промышленного кластера.

8. Определены понятия «концептуальный (абстрактный) образ киберсоциального промышленного кластера» и «цифровой образ киберсоциального промышленного кластера».

9. Разработана модель общего вида (высший уровень обобщения) организационного механизма киберсоциального промышленного кластера (см. рис. 5).

10. Разработан пример знаниево-логического конструирования организационных предикатов высшего уровня в проекциях мегасферы «макробытие & микробытие» (см. табл. 4).

Список литературы

1. Новое интегральное общество: общетеоретические аспекты и мировая практика / О. Т. Богомолов, Г. Г. Водолазов, С. Ю. Глазьев [и др.] ; под ред. Г. Н. Цаголова. М. : URSS, 2016. 250 с.
2. Глазьев С. Ю. Глобальная трансформация через призму смены технологических и мирохозяйственных укладов // *AlterEconomics*. 2022. Т. 19, № 1. С. 93–115.
3. Батукова Л. Р. Теоретическое обоснование метода стратегирования экономикопромышленного развития общества // *Экосистемы в цифровой экономике: драйверы устойчивого развития* : монография / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. С. 355–394. doi: 10.18720/IEP/2021.4/15
4. Батукова Л. Р. Футурологическое моделирование основных конкретно-исторических циклов фазового развития общества как инструмента стратегирования // *Индустрия 5.0, цифровая экономика и интеллектуальные экосистемы (ЭКОПРОМ-2021)* : сб. тр. Всерос. (Нац.) науч.-практ. конф. (18–20 ноября 2021 г.) / под ред. д-ра экон. наук, проф. Д. Г. Родионова, д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. С. 28–32. doi: 10.18720/IEP/2021.3/3
5. Батукова Л. Р. Национальное стратегическое планирование: генезис, понятие, трехконтурная организация // *Стратегическое управление устойчивым развитием экономики в новой реальности* : монография / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. С. 11–58. doi: 10.18720/IEP/2022.2/1
6. Петрова К. С. Корпоративное управление в контексте ESG // *Инновации и инвестиции*. 2022. № 7. С. 48–52.
7. Национальный доклад по корпоративному управлению. Вып. XIII. URL: https://mfcmoscow.com/assets/files/analytics/NSKU_2021.pdf (дата обращения: 24.06.2022).
8. Клейнер Г. Б. Промышленные экосистемы: взгляд в будущее // *Экономическое возрождение России*. 2018. № 2 (56). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/promyshlennyye-ekosistemy-vzglyad-v-budushee> (дата обращения: 31.01.2023).
9. Бабкин А. В., Буркальцева Д. Д., Костень Д. Г., Воробьев Ю. Н. Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*. 2017. Т. 10, № 3. С. 9–25.
10. Кобзев В. В., Бабкин А. В., Скоробогатов А. С. Цифровая трансформация промышленных предприятий в условиях новой реальности // *π-Economy*. 2022. Т. 15, № 5. С. 7–27. doi: 10.18721/IE.15501
11. Гамидуллаева Л. А. Промышленный кластер региона как локализованная экосистема: роль факторов самоорганизации и коллаборации // *π-Economy*. 2023. Т. 16, № 1. С. 62–82. doi: 10.18721/IE.16105
12. Белякова Г. Я., Фокина Д. А. Цифровая экономика и новые подходы к управлению производственной кооперацией в машиностроении // *Вестник Алтайской академии экономики и права*. 2019. № 5-1. С. 24–29.
13. Степнов И. М., Ковальчук Ю. А. Инвестиционная оценка современных бизнес-моделей // *Учет. Анализ. Аудит*. 2021. Т. 8, № 2. С. 12–23. doi: 10.26794/2408-9303-2021-8-2-12-23
14. Qin J., Liu Y., Grosvenor R. A categorical framework of manufacturing for Industry 4.0 and beyond // *Procedia CIRP*. 2016. № 52. P. 173–178.
15. Pfohl H., Yahsi B., Kurnaz T. The impact of Industry 4.0 on the supply chain // *HICL-Conference Proceedings*. 2015. P. 31–58.

16. Gabrielsson J., Politis D., Billström A. University spin-offs and triple helix dynamics in regional innovation ecosystems: A comparison of technology intensive start-ups in Sweden // *Global Business and Economics Review*. 2019. № 1 (3-4). P. 362–381.
17. Демиденко Д. С., Малевская-Малевиц Е. Д., Кудряшов В. С., Бабкин И. А. Оценка эффективности деятельности предприятий на основе ESG концепции // *π-Economy*. 2022. Т. 15, № 4. С. 82–95. doi: 10.18721/JE.15406
18. Бабкин А. В., Гузикова Л. А., Малевская-Малевиц Е. Д. Устойчивое развитие инновационно-активных промышленных предприятий и кластеров на основе экологизации. СПб : Изд-во СПбПУ, 2021. 120 с.
19. Вострикова Е. О., Мешкова А. П. ESG-критерии в инвестировании: зарубежный и отечественный опыт // *Финансовый журнал*. 2020. Т. 12, № 4. С. 117–129.
20. Гамидуллаева Л. А., Толстых Т. О., Шмелева Н. В. Методика комплексной оценки потенциала промышленной экосистемы в контексте устойчивого развития региона // *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе*. 2020. № 2. С. 29–48.
21. Коростышевская Е. М., Плотников В. А., Пролубников А. В., Рукинов М. В. Социальная компонента государственной региональной политики и ее роль в обеспечении устойчивого развития и экономической безопасности // *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*. 2018. № 6. С. 120–126.
22. Ратнер С. В. Циркулярная экономика: теоретические основы и практические приложения в области региональной экономики и управления // *Инновации*. 2018. № 9. С. 29–37.
23. Канаева О. А. Социальные императивы устойчивого развития // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*. 2018. Т. 34, вып. 1. С. 26–58. doi: 10.21638/11701/spbu05.2018.102
24. Клейнер Г. Б. Системная методология Александра Богданова в контексте современного экономического мировоззрения // *Вопросы экономики*. № 3. С. 24–39.
25. Бабкин А. В., Глухов В. В., Шкарупета Е. В. Методика оценки цифровой зрелости отраслевых промышленных экосистем // *Организатор производства*. 2022. № 30. С. 7–20.
26. Штомпка П. Социология социальных изменений : пер. с англ. М., 1996. 416 с.
27. Батукова Л. Р. Национальное стратегическое планирование: организационная основа программирования развития экономико-управленческой сферы // *Экономика и Индустрия 5.0 в условиях новой реальности (ИНПРОМ-2022) : сб. тр. Всерос. науч.-практ. конф. с зарубежным участием (28–30 апреля 2022 г.) / под ред. д-ра экон. наук, проф. Д. Г. Родионова, д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина*. СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. С. 26–30. doi: 10.18720/IEP/2022.1/3
28. Клейнер Г. Б. Социально-экономические экосистемы в свете системной парадигмы // *Системный анализ в экономике – 2018 : сб. тр. V Междунар. науч.-практ. конф. – биеннале / под общ. ред. Г. Б. Клейнера, С. Е. Щепетовой*. 2018. С. 5–14.
29. Емельянов С. В., Наппельбаум Э. Л. Системы, целенаправленность, рефлексия // *Системные исследования. Методологические проблемы : ежегодник*. 1981. С. 7–38.
30. Емельянов С. В., Уткин В. И., Таран В. А. [и др.]. Теории систем с переменной структурой / под ред. С. В. Емельянова. М. : Наука, 1970. 592 с.
31. Манохина Н. В. Метасистема как объект институционального анализа // *Вестник Международного института экономики и права*. 2014. № 1. С. 7–16.
32. Батукова Л. Р., Багдасарян Н. А., Багдасарян Л. А. Концепция обеспечения организационной эффективности формирования специалиста в области управления на базе университета 4.0 в интересах устойчивого развития России // *π-Economy*. 2023. № 16. С. 22–44. doi: 10.18721/JE.16302
33. Scott S. Governance: Putting the G in ESG. URL: <https://starlingtrust.com/couch/uploads/file/putting-the-g-inesg-starling.pdf> (дата обращения: 04.07.2022).

34. Макаров И. Н., Назаренко В. С., Осипова И. В., Лесных Е. В. ESG-подход в системе стратегического управления экономическими системами национального и регионального уровня // Креативная экономика. 2022. Т. 16, № 7. С. 2569–2586. doi: 10.18334/ce.16.7.114893

References

1. Bogomolov O.T., Vodolazov G.G., Glaz'ev S.Yu. et al. *Novoe integral'noe obshchestvo: obshcheteoreticheskie aspekty i mirovaya praktika = The new integral society: general theoretical aspects and world practice*. Moscow: URSS, 2016:250. (In Russ.)
2. Glaz'ev S.Yu. Global transformation through the prism of changing technological and world economic patterns. *AlterEconomics*. 2022;19(1):93–115. (In Russ.)
3. Batukova L.R. Theoretical substantiation of the method of strategizing the economic and managerial development of the company. *Ekosistemy v tsifrovoy ekonomike: drayvery ustoychivogo razvitiya: monografiya = Ecosystems in the digital economy: Drivers of sustainable development : monograph*. Saint Petersburg: POLITEKh-PRESS, 2021:355–394. (In Russ.). doi: 10.18720/IEP/2021.4/15
4. Batukova L.R. Futurological modeling of the main concrete historical cycles of the phase development of society as a strategizing tool. *Industriya 5.0, tsifrovaya ekonomika i intellektual'nye ekosistemy (EKOPROM-2021): sb. tr. Vseros. (Nats.) nauch.-prakt. konf. (18–20 noyabrya 2021 g.) = Industry 5.0, digital economy and intellectual ecosystems (EKOPROM-2021) : collection of proceedings of All Russia (National) scientific and practical conference (November 18–20, 2021)*. Saint Petersburg: POLITEKh-PRESS, 2021:28–32. (In Russ.). doi: 10.18720/IEP/2021.3/3
5. Batukova L.R. National strategic planning: genesis, concept, three-circuit organization. *Strategicheskoe upravlenie ustoychivym razvitiem ekonomiki v novoy real'nosti: monografiya = Strategic management of sustainable economic development in a new reality : monograph*. Saint Petersburg: POLITEKh-PRESS, 2022:11–58. (In Russ.). doi: 10.18720/IEP/2022.2/1
6. Petrova K.S. Corporate governance in the context of ESG. *Innovatsii i investitsii = Innovation and investment*. 2022;(7):48–52. (In Russ.)
7. *Natsional'nyy doklad po korporativnomu upravleniyu. Vyp. XIII = National Report on Corporate Governance. Issue XIII*. (In Russ.). Available at: https://mfcmoscow.com/assets/files/analytics/NSKU_2021.pdf (accessed 24.06.2022).
8. Kleyner G.B. Industrial ecosystems: a look into the future. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii = The economic revival of Russia*. 2018;(2). (In Russ.). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/promyshlennye-ekosistemy-vzglyad-v-budushee> (accessed 31.01.2023).
9. Babkin A.V., Burkal'tseva D.D., Kosten' D.G., Vorob'ev Yu.N. Formation of the digital economy in Russia: essence, features, technical normalization, development problems. *Nauchno-tehnicheskie vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskie nauki = Scientific and technical bulletin of SPbGPU. Economic sciences*. 2017;10(3):9–25. (In Russ.)
10. Kobzev V.V., Babkin A.V., Skorobogatov A.S. Digital transformation of industrial enterprises in the conditions of a new reality. *π-Economy*. 2022;15(5):7–27. (In Russ.). doi: 10.18721/JE.15501
11. Gamidullaeva L.A. Industrial cluster of the region as a localized ecosystem: the role of factors of self-organization and collaboration. *π-Economy*. 2023;16(1):62–82. (In Russ.). doi: 10.18721/JE.16105
12. Belyakova G.Ya., Fokina D.A. Digital economy and new approaches to the management of industrial cooperation in mechanical engineering. *Vestnik Altayskoy akademii ekonomiki i prava = Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law*. 2019; (5-1):24–29. (In Russ.)

13. Stepnov I.M., Koval'chuk Yu.A. Investment assessment of modern business models. *Uchet. Analiz. Audit = Accounting. Analysis. Audit*. 2021;8(2):12–23. (In Russ.). doi: 10.26794/2408-9303-2021-8-2-12-23
14. Qin J., Liu Y., Grosvenor R. A sategorical framework of manufacturing for Industry 4.0 and beyond. *Procedia CIRP*. 2016;(52):173–178.
15. Pfohl H., Yahsi B., Kurnaz T. The impact of Industry 4.0 on the supply chain. *HICL-Conference Proceedings*. 2015:31–58.
16. Gabrielsson J., Politis D., Billström A. University spin-offs and triple helix dynamics in regional innovation ecosystems: A comparison of technology intensive start-ups in Sweden. *Global Business and Economics Review*. 2019;(1):362–381.
17. Demidenko D.S., Malevskaya-Malevich E.D., Kudryashov V.S., Babkin I.A. Evaluation of the efficiency of enterprises based on the ESG concept. *π-Economy*. 2022;15(4):82–95. (In Russ.). doi: 10.18721/JE.15406
18. Babkin A.V., Guzikova L.A., Malevskaya-Malevich E.D. *Ustoychivoe razvitie innovatsionno-aktivnykh promyshlennykh predpriyatiy i klasterov na osnove ekologizatsii = Sustainable development of innovative and active industrial enterprises and clusters based on greening*. Saint Petersburg: Izd-vo SPbPU, 2021:120. (In Russ.)
19. Vostrikova E.O., Meshkova A.P. ESG-criteria in investing: foreign and domestic experience. *Finansovyy zhurnal = Financial Journal*. 2020;12(4):117–129. (In Russ.)
20. Gamidullaeva L.A., Tolstykh T.O., Shmeleva N.V. Methodology for a comprehensive assessment of the potential of an industrial ecosystem in the context of sustainable development of the region. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve = Models, systems, networks in economics, technology, nature and society*. 2020;(2):29–48. (In Russ.)
21. Korostyshevskaya E.M., Plotnikov V.A., Prolubnikov A.V., Rukinov M.V. Social component of state regional policy and its role in ensuring sustainable development and economic security. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta = Proceedings of the Saint Petersburg State University of Economics*. 2018;(6):120–126. (In Russ.)
22. Ratner S.V. Circular economy: theoretical foundations and practical applications in the field of regional economics and management. *Innovatsii = Innovation*. 2018;(9):29–37. (In Russ.)
23. Kanaeva O.A. Social imperatives of sustainable development. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika = Bulletin of Saint Petersburg University. Economy*. 2018;34(1):26–58. (In Russ.). doi: 10.21638/11701/spbu05.2018.102
24. Kleyner G.B. Alexander Bogdanov's system methodology in the context of modern economic outlook. *Voprosy ekonomiki = Economic issues*. (3):24–39. (In Russ.)
25. Babkin A.V., Glukhov V.V., Shkarupeta E.V. Methodology for assessing the digital maturity of industrial ecosystems. *Organizator proizvodstva = Organizer of production*. 2022;(30):7–20. (In Russ.)
26. Shtompka P. *Sotsiologiya sotsial'nykh izmeneniy: per. s angl. = Sociology of social change : trans. from English*. Moscow, 1996:416. (In Russ.)
27. Batukova L.R. National strategic planning: organizational basis for programming the development of the economic and managerial sphere. *Ekonomika i Industriya 5.0 v usloviyakh novoy real'nosti (INPROM-2022): sb. tr. Vseros. nauch.-prakt. konf. s zarubezhnym uchastiem (28–30 aprelya 2022 g.) = Economics and Industry 5.0 in the conditions of a New reality (INPROM-2022) : proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference. with foreign participation (April 28-30, 2022)*. Saint Petersburg: POLITEKh-PRESS, 2022:26–30. (In Russ.). doi: 10.18720/IEP/2022.1/3
28. Kleyner G.B. Socio-economic ecosystems in the light of a systemic paradigm. *Sistemnyy analiz v ekonomike – 2018: sb. tr. V Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – biennale = System analysis in economics – 2018 : proceedings of the V International Scientific and practical conference – biennale*. 2018:5–14. (In Russ.)

29. Emel'yanov S.V., Nappel'baum E.L. Systems, purposefulness, reflection. *Sistemnye issledovaniya. Metodologicheskie problemy: ezhegodnik = System research. Methodological problems : yearbook*. 1981:7–38. (In Russ.)
30. Emel'yanov S.V., Utkin V.I., Taran V.A. et al. *Teorii sistem s peremennoy strukturoy = Theories of systems with variable structure*. Moscow: Nauka, 1970:592. (In Russ.)
31. Manokhina N.V. Metasystem as an object of institutional analysis. *Vestnik Mezhdunarodnogo instituta ekonomiki i prava = Bulletin of the International Institute of Economics and Law*. 2014;(1):7–16. (In Russ.)
32. Batukova L.R., Bagdasaryan N.A., Bagdasaryan L.A. The concept of ensuring the organizational effectiveness of the formation of a specialist in the field of management on the basis of University 4.0 in the interests of sustainable development of Russia. *π-Economy*. 2023;(16):22–44. (In Russ.). doi: 10.18721/JE.16302
33. Scott S. *Governance: Putting the G in ESG*. Available at: <https://starling-trust.com/couch/uploads/file/putting-the-g-inesg-starling.pdf> (accessed 04.07.2022).
34. Makarov I.N., Nazarenko V.S., Osipova I.V., Lesnykh E.V. ESG-approach in the system of strategic management of national and regional economic systems. *Kreativnaya ekonomika = Creative Economics*. 2022;16(7):2569–2586. (In Russ.). doi: 10.18334/ce.16.7.114893

Информация об авторах / Information about the authors

Александр Васильевич Бабкин

доктор экономических наук,
кандидат технических наук, профессор,
профессор Высшей инженерно-
экономической школы Института
промышленного менеджмента,
экономики и торговли, ведущий научный
сотрудник НИИ «Политех-инвест»,
Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого
(Россия, г. Санкт-Петербург,
ул. Политехническая 29)
E-mail: Babkin@spbstu.ru

Aleksandr V. Babkin

Doctor of economical sciences,
candidate of technical sciences, professor,
professor of the higher engineering
and economic school of the institute
of industrial management, economics
and trade, leading researcher
at the politech-invest research institute,
Peter the Great Saint Petersburg
Polytechnic University
(29 Polytechnic street, Saint Petersburg,
Russia)

Луиза Рихардовна Батукова

доктор экономических наук, доцент,
доцент кафедры экономики
и управления бизнес-процессами,
Сибирский федеральный университет
(Россия, г. Красноярск, ул. Киренского, 26А)
E-mail: malilu@yandex.ru

Luiza R. Batukova

Doctor of economical sciences,
associate professor, associate professor
of the sub-department of economics
and business process management,
Siberian Federal University
(26A Kirensky street, Krasnoyarsk, Russia)

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов /
The authors declare no conflicts of interests.**

Поступила в редакцию/Received 01.08.2023

Поступила после рецензирования/Revised 18.08.2023

Принята к публикации/Accepted 20.08.2023