

Региональная и отраслевая экономика Regional and branch economy

Научная статья

УДК 338.2

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16105>



ПРОМЫШЛЕННЫЙ КЛАСТЕР РЕГИОНА КАК ЛОКАЛИЗОВАННАЯ ЭКОСИСТЕМА: РОЛЬ ФАКТОРОВ САМООРГАНИЗАЦИИ И КОЛЛАБОРАЦИИ

Л.А. Гамидуллаева ✉

Пензенский государственный университет,
г. Пенза, Российская Федерация

✉ gamidullaeva@gmail.com

Аннотация. Для решения стоящих перед региональной промышленной политикой задач необходима интеграция предприятий на межотраслевом и межрегиональном уровнях, что обуславливает целесообразность разработки новых организационно-экономических моделей объединения экономических агентов на основе партнерства и взаимовыгодного сотрудничества, позволяющих координировать деятельность промышленных предприятий и привлекать ресурсы других акторов региональных социально-экономических систем. Научной гипотезой исследования является предположение, что в условиях системных кризисов и в целях устойчивого развития и достижения импортнезависимости отечественных производств действенным инструментом экономической политики является формирование и функционирование кластеров на основе принципов экосистемного взаимодействия, предлагающих принципиально иные механизмы координации экономических субъектов в современной динамичной инновационной среде. Автором проведен терминологический анализ понятий «промышленный кластер», «промышленная экосистема» и «промышленный симбиоз». Обосновано, что кластер и симбиоз – это видовые понятия по отношению к промышленной экосистеме. Кластер представляет собой переходную форму промышленной экосистемы с точки зрения эволюции экономического пространства, в свою очередь промышленная экосистема – это органично и гармонично устроенная сеть промышленных кластеров и/или симбиозов. Синтез агломерационного и экосистемного подходов позволяет исследовать кластер как локализованную экосистему, а также предложить системные механизмы интеграции регионального пространства в стране на основе оптимизации взаимодействия акторов промышленных кластеров. В данном контексте факторы коллаборации и самоорганизации рассматриваются в качестве ключевых в процессах формирования и эволюционного развития промышленных кластеров. Коллаборация акторов является отражением развитости традиций промышленной кооперации, институционального и межличностного доверия, а также неиерархического управления. В статье предложен способ обеспечения соблюдения принципа самоорганизации акторов посредством формулирования четких прозрачных правил их «вхождения» в кластер и функционирования в нем. Проанализирована роль репутационного капитала предприятий и организаций в процессах самоорганизации кластера как локализованной экосистемы. Разработан перечень параметров и индикаторов для оценки уровня «зрелости» кластера с учетом современных вызовов и трендов. Основные результаты исследования могут стать теоретико-методологической основой формирования политики стимулирования кластерного развития в регионах России, что обеспечит интенсификацию экономической активности промышленных субъектов и отразится, в конечном итоге, на росте экономических и улучшении социальных показателей развития предприятий, отраслей и страны в целом. В дальнейших исследованиях планируется проведение углубленного анализа экосистемно-агломерационного подхода к формированию и развитию кластеров в целях его операционализации и внедрения в региональную практику.

Ключевые слова: промышленный кластер, промышленная экосистема, связанность экономического пространства, локализация производств, картирование кластера, импортнезависимость, региональное развитие

Благодарности: Исследование выполнено при поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – докторов наук № МД-1823.2022.2 «Сбалансированное развитие территории на основе промышленных кластеров в контексте теории «умной специализации»».

Для цитирования: Гамидуллаева Л.А. Промышленный кластер региона как локализованная экосистема: роль факторов самоорганизации и коллаборации // *П-Economy*. 2023. Т. 16, № 1. С. 62–82. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16105>

Research article

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16105>



INDUSTRIAL CLUSTER OF THE REGION AS A LOCALIZED ECOSYSTEM: ROLE OF SELF-ORGANIZATION AND COLLABORATION FACTORS

L.A. Gamidullaeva ✉

Penza State University, Penza, Russian Federation

✉ gamidullaeva@gmail.com

Abstract. To solve the problems facing the regional industrial policy, it is necessary to integrate enterprises at the intersectoral and interregional levels, which makes it expedient to develop new organizational and economic models for combining economic agents on the basis of partnership and mutually beneficial cooperation, which allow coordinating the activities of industrial enterprises and attracting the resources of other actors of regional socio-economic systems. The scientific hypothesis formulated in the study is that formation and functioning of clusters based on the principles of ecosystem interaction, offering fundamentally different mechanisms for coordinating economic entities in a modern dynamic innovative environment, is an effective tool for economic policy in the context of systemic crises and for the purposes of sustainable development and achieving import independence of domestic industries. The author carried out a terminological analysis of the concepts of industrial cluster, industrial ecosystem and industrial symbiosis. It is substantiated that the cluster and symbiosis are specific concepts in relation to the industrial ecosystem. The cluster is a transitional form of the industrial ecosystem in terms of the evolution of the economic space, in turn, the industrial ecosystem is an organically and harmoniously arranged network of industrial clusters and/or symbioses. The synthesis of agglomeration and ecosystem approaches allows us to explore the cluster as a localized ecosystem, as well as to propose systemic mechanisms for integrating the regional space in the country based on optimizing the interaction of industrial cluster actors. In this context, the factors of collaboration and self-organization are considered as key in the processes of formation and evolutionary development of industrial clusters. Collaboration of actors is a reflection of the development of traditions of industrial cooperation, institutional and interpersonal trust, as well as non-hierarchical management. The article proposes a way to ensure compliance with the principle of self-organization of actors by formulating clear transparent rules for their entry into the cluster and functioning in it. The role of the reputational capital of enterprises and organizations in the processes of cluster self-organization as a localized ecosystem is analyzed. A list of parameters and indicators has been developed to assess the level of cluster maturity, taking into account modern challenges and trends. The main results of the study can become a theoretical and methodological basis for the formation of a policy to stimulate cluster development in Russian regions, stimulating industrial enterprises and ultimately affecting the economic growth and improving social indicators of enterprises, industries and the country as a whole. In further studies, it is planned to conduct an in-depth analysis of the ecosystem-agglomeration approach to the formation and development of clusters in order to operationalize it and introduce it into regional practice.

Keywords: industrial cluster, industrial ecosystem, connectivity of the economic space, production localization, cluster mapping, import independence, regional development

Acknowledgements: The study was supported by the grant of the President of the Russian Federation for state support of young Russian scientists – doctors of science No. MD-1823.2022.2 "Balanced development of the territory based on industrial clusters in the context of the theory of "smart specialization"".

Citation: L.A. Gamidullaeva, Industrial cluster of the region as a localized ecosystem: the role of self-organization and collaboration factors, *П-Economy*, 16 (1) (2023) 62–82. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.16105>

Введение

Новые тренды экономического развития (переформатирование состава и структуры цепочек создания стоимости, перераспределение экономического потенциала, локализация производства, ESG-повестка, импортозамещение и др.) диктуют необходимость поиска принципиально иных бизнес-моделей, форм организации и стимулирования развития отечественного производства. В условиях глобальной неопределенности современная экономика переживает ренессанс повышенного внимания к промышленной политике, направленной на формирование структурно сбалансированной импортонезависимой промышленности, разработку стратегий, позволяющих снизить диспропорции внутреннего экономического пространства регионов и отраслей на основе роста промышленного производства, его интеграции и локализации на внутренней территории. При этом, необходима системная локализация производства с обязательной ориентацией на будущее включение в мировые цепочки поставок через внедрение новейших инновационных технологий.

Таким образом, от национальной промышленности России сегодня требуется одновременно повышение ее устойчивости к внешним шокам и угрозам, интенсивное наращивание «выпадающих» объемов производства, а также достижение высокого уровня внедрения инновационных разработок и выпуска продукции высоких переделов. И все это невозможно без выстраивания новых взаимовыгодных партнерских отношений и создания внутреннего рынка.

Для решения этих задач проекты в сфере импортозамещения должны быть обеспечены адекватными ресурсами, передовыми компетенциями и соответствующими технологическими решениями, которыми в полной мере, как правило, не располагает отдельно взятое промышленное предприятие. В связи с чем необходима интеграция предприятий на межотраслевом и межрегиональном уровнях, что в условиях реализации политики импортонезависимости обуславливает целесообразность разработки новых организационно-экономических моделей интеграции экономических агентов на основе партнерства и взаимовыгодного сотрудничества, позволяющих координировать деятельность промышленных предприятий и привлекать ресурсы других акторов¹ региональных социально-экономических систем. Общеизвестным направлением современной экономической мысли становится утверждение, что «...экономика и все ее подсистемы стратифицируются в кластерно-сетевые структуры... и драйвером развития становится «...кооперация и интеграция .. предприятий» [1]. На наш взгляд, в данных реалиях требуется «перезагрузка» кластерной модели развития промышленности, доказавшей свою эффективность во многих странах и регионах, что позволит перейти на качественно новый уровень развития посредством использования так называемых «окон возможностей».

Говоря о текущих вызовах, с которыми столкнулась отечественная промышленность, важно подчеркнуть, что промышленный рост должен происходить параллельно с повышением ресурсоэффективности и снижением негативного воздействия на окружающую среду. Отказ от целей устойчивого развития и ESG-проектов (ESG – environment, social, governance) в условиях современного системного кризиса может пагубно отразиться на отечественном промышленном секторе, привести в долгосрочной перспективе к стагнации отрасли, нарастанию природоохранных проблем и снижению качества жизни населения.

Не вызывает сомнений, что для реализации целей устойчивого развития промышленный сектор экономики является одним из важнейших направлений. Международные соглашения,

¹ Использование термина «актор» в нашей работе обусловлено следующим: акторы имеют свои интересы, цели и ресурсы для их достижения, в то время как участники, даже имея определенные интересы, не обладают необходимыми ресурсами для достижения целей.



которые были заключены, начиная от Рамочной конвенции ООН об изменении климата 1992 г., в настоящее время ратифицированной 195 странами, до самого последнего Парижского соглашения, достигнутого в декабре 2015 года, значительно способствовали повышению осведомленности о проблемах изменения климата и поиску устойчивых решений. Было показано, что промышленные объединения такие как, например, промышленный симбиоз, позволяют достичь экономического роста за счёт более рационального использования ограниченных ресурсов и формирования системы обмена ресурсами для их повторного использования [2–6]. Европейской комиссией было также опубликовано несколько директив, в которых упоминалось о важности промышленного симбиоза [7–9]. В литературе к аналогичным промышленным объединениям относят также промышленные экосистемы, функционирующие на основе принципов циркулярной экономики [10–12]. Промышленный симбиоз и промышленная экосистема – это модели интеграции промышленных предприятий, которые берут свое начало из биологической науки. По нашему мнению, промышленную экосистему следует рассматривать как родовое понятие по отношению к промышленному кластеру и к промышленному симбиозу. Кластер – это переходная форма промышленной экосистемы с точки зрения эволюции экономического пространства.

Данные модели представляют значительный интерес в позиции «обновления» кластерной теории и, в целом, операционализации кластерного подхода на практике, масштабного изменения кластерной политики, которая обладает колоссальным незадействованным потенциалом стимулирования роста промышленного сектора отечественной экономики, реформатирования и создания новых цепочек создания стоимости в текущих условиях.

Научной гипотезой исследования является предположение, что в условиях системных кризисов и в целях устойчивого развития и достижения импортнезависимости отечественных производств действенным инструментом экономической политики является формирование и функционирование кластеров на основе принципов экосистемного взаимодействия, предлагающих принципиально иные механизмы координации экономических субъектов в современной динамичной инновационной среде.

Это актуализирует потребность в разработке новой организационно-экономической модели промышленного кластера региона как единицы экономического анализа, занимающей промежуточное место между экономическими агентами и региональными экономическими системами, и основанной на экосистемном подходе, позволяющем достичь положительного синергетического эффекта в реализации стратегических целей развития от интеграции предприятий на межотраслевом и межрегиональном уровнях. При этом необходимо учитывать задачу по гармонизации приоритетов и инструментов поддержки импортозамещения и стимулированию устойчивого развития.

Цель данной статьи состоит в обосновании целесообразности исследования промышленного кластера как локализованной экосистемы и разработке организационно-управленческой модели кластера на основе синтеза экосистемного и агломерационного подходов. Эта цель обусловила постановку и решение следующих задач: провести сравнительный анализ категориального аппарата исследования; выявить ключевые факторы в процессах формирования и эволюционного развития промышленных кластеров, а также определить механизмы и инструменты для их практической реализации.

Основные результаты исследования могут стать теоретико-методологической основой формирования политики стимулирования кластерного развития в регионах России, что обеспечит интенсификацию экономической активности промышленных субъектов и отразится, в конечном итоге, на росте экономических и улучшении социальных показателей развития предприятий, отраслей и страны в целом.

Литературный обзор

Промышленный кластер, промышленный симбиоз и промышленная экосистема: сравнение подходов

Устойчивое развитие характеризуется триединством экономического, социального и экологического направлений развития. По мнению Бобылева С.Н., «уменьшение природоемкости экономики является необходимым условием перехода к нему для любой страны и всей мировой экономики» [13]. Экономические результаты (ВВП, макроэкономические индикаторы) должны расти быстрее, чем объемы вовлеченных в экономику и произведенных загрязнений. Принципы ESG все активнее используются не только для рейтингования предприятий, но и применяются при разработке региональной и отраслевой политики, разрабатываются ESG-рейтинги регионов. Кроме того, в 2021 году был создан Национальный ESG-альянс, интегрирующий промышленную и банковскую деятельность. При этом, часто подчеркивается в качестве одной из проблем перехода к устойчивому развитию в РФ отсутствие осознания значимости межсекторного взаимодействия для повышения жизнестойкости регионов, которое, по нашему мнению, оптимальным образом может быть реализовано на уровне кластерного взаимодействия.

Одной из стратегических целей в данном контексте является переход от линейной модели экономики к новым ресурсоэффективным бизнес-моделям и их масштабирование в глобальном масштабе. Для достижения целей экономики замкнутого цикла (сокращение, повторное использование и переработка) требуются инновации в используемой бизнес-модели, технологические инновации и социальные инновации (новые способы взаимодействия или интеграции бизнеса и общества). Усовершенствованные и безопасные бизнес-модели промышленных предприятий и политика, направленные на повторное использование и переработку, а также повышение осведомленности потребителей помогут решить эту важнейшую проблему [11].

Как уже было сказано выше, усилий одного предприятия недостаточно для внедрения принципов устойчивого развития и повышения эффективности использования ресурсов на микро-, мезо- и макроуровнях. Внедрение таких технологий на отдельных предприятиях затруднено из-за больших ресурсных затрат и часто низкой экономической эффективности. Эти системные преобразования потребуют непосредственного участия и тесного взаимодействия на принципах экосистемы [12, С. 34] многих предприятий и организаций для обеспечения достижения стратегических целей каждого отдельного участника.

Механизмом решения вышеобозначенных проблем может стать создание промышленных кластеров на основе принципов промышленных симбиозов и экосистем. В этом смысле устойчивое развитие и кластеризация экономики дополняют друг друга. Так, по мнению Бобылева С.Н., «перспективным подходом к формированию систем циркулярной экономики могут стать кластеры...с их широкими возможностями по обмену сопряженной продукцией и отходами, замкнутостью отдельных производственных циклов» [13].

Однако, сегодня существует неясность и путаница в определениях вышеупомянутых понятий. Эти обстоятельства актуализируют необходимость в их сравнительном анализе.

Термин «промышленный симбиоз» берет свое начало из биологии, в которой симбиоз представляет собой «объединение особей разных видов в отношениях, где существует взаимная выгода» [14]. Это определение было перенесено на промышленность и симбиоз определен как «... коллективный подход к конкурентному преимуществу, включающий физический обмен материалами, энергией, водой и побочными продуктами» [15]. Впоследствии промышленный симбиоз стали определять как «возможность для бизнеса и инструмент для эко-инноваций» [16]. Производить больше, не затрачивая больше энергии или ресурсов, благодаря сотрудничеству, – это конечная цель, которую преследует промышленный симбиоз компаний, использующих побочные продукты или отходы от других компаний. Это эффективный метод «запирания» круговорота материи и, следовательно, получения нулевого уровня отходов [17].



Часто это понятие ассоциируется с эко-промышленными парками, потому что понятие парков связано с существованием сообществ компаний, в которых происходит совместное использование ресурсов, таких как материалы, энергия, информация, с целью достижения экономических, экологических и социальных выгод [18]. Однако эко-промышленные парки включают в себя и другие характеристики, помимо симбиотических связей, такие как использование возобновляемых источников энергии и проектирование «зеленых» зданий [19]. Хотя близость является фактором, который способствует созданию синергии и снижает затраты на транспортировку отходов, реальность такова, что есть примеры, в которых симбиоз происходит между более удаленными предприятиями, например, в Тяньцзинь, Китай [20] и в Соединенных Штатах Америки [21].

При этом также стоит отметить, что в эко-промышленных парках, как правило, предприятия сотрудничают друг с другом и с местным сообществом в целях нивелирования негативного влияния на окружающую среду (уменьшения количества отходов и загрязнения), которое уже является следствием их деятельности. В свою очередь, отношения между участниками промышленного симбиоза стимулируются, в первую очередь, взаимным экономическим интересом предприятий – такими факторами, как экономия ресурсов, получение экономической выгоды, необходимость соблюдения экологических требований, в числе которых сокращение выбросов парниковых газов и сокращение отходов [21]. Поэтому для удовлетворения этих потребностей промышленные симбиозы распространились по всему миру с положительными экономическими, экологическими и социальными результатами [21–23]. Например, в Сотенасе, Швеция, сеть промышленного симбиоза позволила сохранить или создать 20 рабочих мест, 5 новых компаний, а также значительно сократить ежегодные выбросы CO₂ за счет совместного использования ресурсов [21, 22].

Важно подчеркнуть, что, как и промышленные кластеры, симбиозы имеют территориально-экономическую основу. Однако, по нашему мнению, понятие «кластер» шире, чем «симбиоз», так как может формироваться не только по принципу ресурсосбережения и ресурсоэффективности, а также по принципу создания высокотехнологичных продуктов, инновационных разработок и т.п., что также опосредованно приводит к достижению целей устойчивого развития.

В свою очередь модель промышленной экосистемы является эволюционным развитием кластерных, симбиотических и иных моделей [12], объединив самые перспективные практики взаимодействия и координации участников и дополнив их новыми принципами, необходимыми в современных условиях. Промышленная экосистема может рассматриваться как сеть различных взаимодействующих акторов, которые сотрудничают друг с другом исключительно на добровольной основе; их взаимодействие постоянно производит новый порядок, возникающий без центрального контроля [24]. Таким образом, принципиальное отличие экосистем от кластеров и симбиозов состоит в отсутствии управленческой вертикали и априорной значимости равенства возможностей для всех акторов. При этом принцип самоорганизации, реализуемый в экосистемах, не предполагает хаотического спонтанного объединения участников. Благодаря своим аттракторам – определенным ценностям, поведенческим нормам и моделям – экосистема не становится хаотичной [25]. В качестве центра объединения акторов в экосистеме (интегратора) выступает «якорная» организация, как правило, крупное промышленное предприятие, или группа предприятий, которые активно участвуют в установлении прозрачных правил совместной деятельности и развитии культуры сотрудничества, обеспечивают согласованность взаимодействия всех акторов между собой, согласование их экономических интересов.

Взаимодействие с другими промышленными предприятиями, вовлечение потребителей в процесс управления ресурсами, – все это способствует высвобождению ресурсов за счет совместного потребления и возвращению отходов потребления непосредственно в производственные циклы. А подключение к этим процессам регуляторов и научно-исследовательских центров обеспечивает выявление новых возможностей для взаимодействия и развития ресурсоэффективных технологий [12].

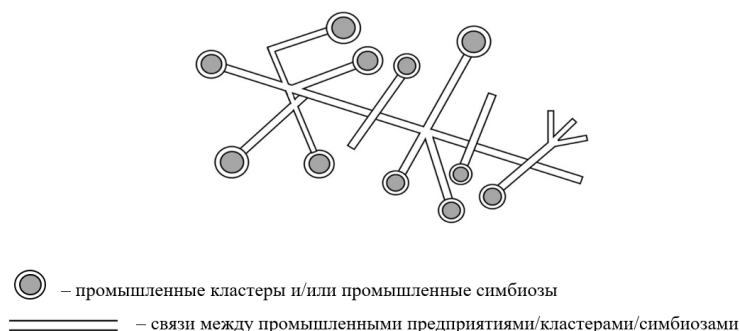


Рис. 1. Иллюстрация промышленной экосистемы

Fig. 1. Industrial ecosystem

Промышленную экосистему отличает трансграничность, поэтому, на наш взгляд, ее следует дефинировать как географически распределенную сеть промышленных кластеров или промышленных симбиозов (рис. 1). Межтерриториальные кластеры строятся на принципах высокой адаптивности и гибкости, что позволяет им встраиваться в промышленные сети и экосистемы. В свою очередь промышленный симбиоз – это один из возможных типов промышленных кластеров, направленный на повышение ресурсоэффективности и снижение негативного воздействия на внешнюю среду.

Трансграничность промышленной экосистемы может быть практически реализована с помощью цифровой платформы. Это позволит сгенерировать сети промышленных кластеров и/или промышленных симбиозов из разных регионов и обеспечить эффективное межотраслевое межрегиональное взаимодействие входящих в них акторов, транзакционные издержки которых в рамках такого сотрудничества будут минимизированы. Фактор транзакционных издержек будет одним из определяющих при принятии решения о включении новых акторов в промышленную экосистему их удаленных регионов. Как отмечает Дж. Корхонен, для снижения транзакционных издержек в промышленности существует несколько способов [26], один из которых заключается в снижении транспортных издержек. С этой точки зрения целесообразно близкое территориальное расположение промышленных акторов, чтобы потери от ресурсного обмена были сведены к минимуму и, соответственно, были минимизированы логистические издержки.

В этой связи актуализируется проблема поиска партнеров для взаимодействия, и в данном вопросе значимую роль играют неформальные институты², являющиеся отражением уровня доверия между участниками [27–28]. Эти аспекты обосновывают необходимость применения новых принципов и механизмов выстраивания и координации взаимодействия между акторами.

Методы и материалы

Теоретико-методологической основой исследования служат труды отечественных и зарубежных ученых, посвященных проблеме кластерного развития, а также актуальные исследования в области сетевой экономики и экономики экосистем с учетом тенденций в сфере устойчивого развития.

Исследование проводилось с использованием общенаучных методов, в числе которых методы наблюдения, описания, анализа, индукции, сравнения, классификации и другие.

² Неформальные институты – это совокупность исторически сложившихся, укоренившихся в сознании и поведении людей различных представлений, норм, ценностей, верований, образцов, правил поведения, не закрепленных формально, однако опосредованно детерминирующих характер и способы взаимоотношений в инновационной системе по поводу реализации инновационного процесса (Цит. По [46]).



Для тестирования гипотезы и решения поставленных исследовательских задач автором использована интеграция методологических подходов, в достаточной мере обеспечивающая потребности исследования, направленного на процессы генезиса сетевых образований и разработку прикладных вопросов управления кластерами в части поиска организационно-управленческой модели их функционирования. Синтез агломерационного и экосистемного подходов позволяет исследовать кластер как локализованную экосистему, а также предложить системные механизмы интеграции регионального пространства в стране на основе оптимизации взаимодействия акторов промышленных кластеров. Такой подход позволяет раскрыть сущность процессов взаимодействия участников кластера между собой и с внешним окружением, обеспечивающих обмен необходимыми ресурсами, согласование взаимных интересов и получение синергетических эффектов от взаимодействия в целях достижения устойчивого сбалансированного функционирования региональной экономики.

Результаты и обсуждение

Кластер как локализованная экосистема: экосистемно-агломерационный подход

На наш взгляд, в контексте современных вызовов и трендов, необходим принципиально новый подход к развитию промышленных кластеров на основе интеграции экосистемного и агломерационного (традиционного для кластеров) подходов. Экосистемно-агломерационный подход рассматривает кластер как особую среду, образовавшуюся на некоторой территории по принципу «снизу-вверх». Агломерационный подход позволяет методологически зафиксировать границы уже образовавшегося кластера (инфраструктура, производственные единицы, ресурсные базы и населенные пункты с присущими им социальными характеристиками и локальной культурой) [29]. Однако его генезис и механизм возникновения и развития всего многообразия связей между всеми элементами среды кластера позволяет анализировать и описывать экосистемный подход. То есть агломерационная составляющая предлагаемого подхода соответствует специфике территории размещения кластера, отражая его специфические черты и характеристики, связанные с локальным контекстом территории. В свою очередь экосистемная составляющая является отражением специфики переплетения социокультурных, институциональных и экономических отношений, формирующихся в границах конкретной территории.

С позиции экосистемного подхода различные элементы кластера сложным образом взаимозависимы, и изменение одного элемента влияет на всю экосистему в целом. Терминологический анализ понятий «экосистема» и «социально-экономическая экосистема» проведен автором в предыдущих исследованиях [10]. Особое внимание было уделено исследованию промышленных экосистем как отдельного вида социально-экономических экосистем. Важно отметить вклад известного российского ученого Г.Б. Клейнера в разработку проблематики социально-экономических и промышленных экосистем с использованием подхода системной экономической теории [30–33], а также других известных исследователей [34–41].

На наш взгляд, кластер сегодня следует рассматривать как сложную систему акторов, ориентированных на достижение результатов общего ценностного предложения, а не на повышение их конкурентоспособности, как это рассматривалось ранее [42–44]. Основной характеристикой экосистем является то, что они объединяют акторов (участников), которые могут влиять или могут находиться под влиянием общего ценностного предложения, что делает этих участников взаимозависимыми [45]. Субъекты, не влияющие на ценностное предложение и не находящиеся под его влиянием, считаются нерелевантными и «выпадают» из экосистемы. Далее можно условно выделить три группы субъектов.

(1) Субъекты, на которых ценностное предложение не влияет, но которые оказывают влияние на ценностное предложение, называются *обязательными* субъектами экосистемы, поскольку они владеют ресурсами, необходимыми для успеха ценностного предложения.

(2) Субъекты, которые в равной степени влияют на ценностное предложение и находятся под его влиянием, называются *взаимозависимыми* акторами. Например, органы местного самоуправления могут не только влиять на ценностное предложение (например, устанавливая нормативные акты), но и непосредственно ощущать последствия промышленного кластера с точки зрения социально-экономического развития региона и повышения эффективности его управления.

(3) Третья группа акторов — это *второстепенные* акторы, то есть те, на которых оказывает влияние ценностное предложение, но у которых мало ресурсов, имеющих какое-либо значение для успеха ценностного предложения, и, следовательно, они не обладают большой властью (например, местные жители, некоммерческие и общественные организации, выражающие интересы сообщества людей и содействующие решению проблем ESG-повестки, то есть экологии, социальной среды и корпоративного управления). Однако, когда речь идет об устойчивом развитии, значение второстепенных игроков многократно возрастает. Кроме того, сама демонстрация внимания к второстепенным акторам предполагает и социально ответственное поведение участников, тем самым повышая их репутацию, и, как следствие, эффективность реализации ценностного предложения.

Таким образом, резюмируя, отметим, что промышленные экосистемы представляют собой органично и гармонично устроенную сеть промышленных кластеров, а термин «экосистема» — это более широкое понятие по отношению к термину «кластер», сформированное эволюционным путем. Экосистему отличает децентрализованный характер принятия решений и самоорганизация, а также принципиально иные механизмы и принципы взаимодействия и координации участников. Для создания и роста экосистемы необходимо, прежде всего, создание ценности (ценностного предложения), обладающей стоимостью, а также механизм взаимовыгодного распределения этой ценности и согласования интересов всех стейкхолдеров на основе партнерства и сотрудничества. Кроме того, как и биологические экосистемы, социально-экономические экосистемы могут меняться со временем: в экосистему могут «входить» новые участники, существующие участники могут становиться более или менее значимыми, или даже «выпадать» из экосистемы, а отношения между участниками меняться. Хотя экосистемы способны показывать периоды стабильности, все же по своей природе они динамичны. Экосистема представляет собой более или менее самоподдерживающуюся сущность, которая возникает, развивается и (в конце концов) приходит в упадок [47] или трансформируется в новую экосистему. Любая социально-экономическая экосистема развивается циклично, и для отслеживания динамики развития можно оценивать уровень ее «зрелости» в целом, а также «зрелости» ее акторов [48].

Коллаборация и самоорганизация как ключевые факторы формирования и развития промышленных кластеров

В российской практике на протяжении многих лет использовался административный подход к формированию кластеров, восходящий концептуально к идеям советской школы, согласно которому кластер рассматривался как искусственное образование в рамках определенных административных границ, а не как «живой механизм». Следуя искусственной природе кластера, подход допускает директивное установление его границ без проведения необходимых исследований [29]. В свою очередь, экосистемный подход, представляющий, по большей части, системное единство сетевого и институционального подходов, уделяет повышенное внимание сетевым взаимодействиям, автономии участников кластера, отсутствию иерархии управления. Основной фокус подхода связан со сферой формальных и неформальных взаимодействий, со стимулированием сотрудничества и взаимодействия, распространением экосистемного мышления, повышением уровня доверия между предприятиями и организациями, которые подвергаются глубокому анализу.

В русле этих рассуждений логично упомянуть работы Полтеровича [49], в которых было показано наличие долгосрочной тенденции замещения механизмов конкуренции и власти механизмами сотрудничества. Автор напоминает также о существовании давней традиции сотрудничества в



России, что «нашло отражение в русской философской мысли» [49]. Без сомнения, для реализации эффективной кластерной политики необходимо укрепление этой традиции в новых реалиях.

По нашему мнению, интеграция промышленных предприятий развивается эволюционно от кластеров к экосистемам на основе повышения уровня «зрелости» каждого из акторов, выражающейся в способности выстраивать взаимовыгодные доверительные отношения с партнерами, разрешать конфликты, руководствоваться долгосрочными целями, постоянно повышать производительность и заботиться о своей репутации. Формирование промышленных кластеров на основе экосистемного подхода требует гораздо большей глубины и масштаба анализа, особенно в контексте ограниченных традиций сотрудничества и доверия, когда необходим постепенный переход от одной стадии развития к другой.

Таким образом, коллаборация акторов является отражением развитости традиции промышленной кооперации, институционального и межличностного доверия, а также неиерархического управления.

Важно также понимать, что у промышленной экосистемы не может быть идеального состояния; можно только выявить эволюционный потенциал существующей системы и делать небольшие шаги в положительном направлении «накопления» зрелости как отдельными акторами, так и экосистемы в целом. Кроме того, важно понимать, что промышленная экосистема не может достигать целей в рамках четкого плана с этапами ее достижения; внешние мотиваторы могут достичь лишь ограниченного эффекта в содействии начальному взаимодействию, но окончательный успех управленческих действий зависит от мобилизации внутренних мотиваторов самих акторов экосистемы. Это достигается при понимании различными участниками тех возможностей, которые открывает функционирование в экосистеме, в конечном итоге, что их личные экономические интересы лучше удовлетворяются путем принятия общего подхода к сотрудничеству и при стремлении к доверию.

Для развития сотрудничества необходимо соблюдение принципа « сетевого рычага », то есть « такая организация взаимодействия между членами сети, при которой каждый из них, предоставляя для формирования корпоративного ресурса часть своего личного ресурса через вступление в функциональную конвенцию о порядке его использования, в случае необходимости получает в собственное распоряжение на порядок больший объем консолидированного корпоративного ресурса » [Цит. по 50]. Однако, на начальном этапе формирования экосистемы важная роль принадлежит лидеру («якорному» промышленному предприятию или научно-исследовательскому центру), поощряющему взаимодействие, консолидирующему усилия акторов и активизирующему их творческие возможности, задающему условия для экспериментов и инноваций, продвигающему общее видение, создающему чувство «принадлежности» [51].

По мнению Хиллебранд [52] предприятиям для оптимального использования возможностей экосистемы следует учитывать следующие ключевые аспекты: знания и навыки, управленческие системы, технические системы, ценности и нормы (табл. 1).

Акторы экосистем в целом обладают свободой действий, но при этом в экосистеме должны устанавливаться невидимые границы (например, неформальные правила, поощрение позитивных моделей поведения и препятствование негативным). Например, в работе [51] было проведено качественное тематическое исследование девяти литовских кластеров, чтобы выявить возможность разработки на их базе сложных организационных экосистем. Проведенное исследование [51] позволило выявить различные стратегические подходы к развитию экосистем. В дальнейших исследованиях в целях совершенствования методологии управления экосистемами целесообразно также использование концепции социального лидерства или менеджмента партнёрских взаимоотношений.

Для эволюционного развития экосистемных моделей необходимо также, чтобы обратная связь основывалась на четких и прозрачных показателях, это очень важно для отслеживания прогресса и обеспечения возможности обучения.

Таблица 1. Возможности экосистемы
Table 1. Ecosystem capabilities

| Характеристики | Картирование экосистемы | Борьба с «напряжением» | Вовлечение в экосистему | Операционализация экосистемы |
|--------------------------------|---|--------------------------------|---|---|
| Знания и навыки | навыки сетевого взаимодействия | нестандартное мышление | навыки сотрудничества | предпринимательские навыки |
| Управленческая система | кросс-функциональные команды | стороны проблемы | включение акторов в процесс принятия решений | специально созданные группы |
| Технологическая система | идентификация стейкхолдеров, инструменты раскрытия взаимосвязей между акторами экосистемы, инструменты раскрытия восприятий акторов, лежащих в основе их ожиданий | способы раскрытия креативности | программы расширения прав и возможностей общества, образовательные программы, конкурсы идей | инструменты для экспериментов – цифровые двойники, виртуальные имитационные модели и т.п. |
| Нормы и ценности | холизм | рефлексия и эмпатия | справедливость | гибкость и обучение |

Источник: составлено автором по [52]

Организационно-управленческая модель функционирования промышленного кластера как локализованной экосистемы

Кластер как локализованная экосистема должен, прежде всего, обеспечивать реализацию принципа самоорганизации акторов. В этой связи возникает вопрос отбора акторов, которые обладают потенциалом самоорганизации на основе четких прозрачных правил вхождения в кластер и функционирования в нем.

Управление кластером должно начинаться с его картирования, чтобы определить, какие участники находятся в экосистеме, определить их интересы и выявить взаимосвязи между участниками экосистемы [52]. Особенно трудно понять отношения между участниками экосистемы. Картирование экосистемы требует учета и выявления норм и ценностей, которые побуждают организацию и ее сотрудников рассматривать экосистему в целом с позиции холистического подхода. Выявление участников экосистемы может быть выполнено с использованием методов идентификации заинтересованных сторон, основанных на оценке значимости стейкхолдеров [53]. Понимание отношений между участниками экосистемы и того, как экосистема развивается с течением времени, можно получить с помощью анализа социальных сетей (например, [54]) и моделирования причинно-следственных связей или агентного моделирования [55]. Кроме того, важно понять, как различные акторы экосистемы воспринимают ценностное предложение (используя, например, системы мониторинга регулирующих органов, исследования потребителей, анализ конкурентов) и лежащую в их основе систему убеждений. Типичные методы выявления таких лежащих в основе структур убеждений включают методологию Q-сортировки [56].

В исследовании авторов [57] предложен оригинальный подход оценки цепочек добавленной стоимости продукции для сравнительного анализа предприятий сети и выявления более производительных ее звеньев. Создается ранжированный перечень предприятий с точки зрения «полезности» для сети и, по сути, это является методическим инструментом при принятии решений относительно включения участников в сеть. Однако, на наш взгляд, это довольно узкий подход с точки зрения инновационного развития промышленности и необходимости соблюдения участниками принципов устойчивого развития. Данный перечень показателей, используемый авторами, должен быть существенно расширен с включением как количественных, так и качественных показателей.

Подчеркнем, что необходимы четкие индикаторы, которые позволяли бы, прежде всего, отслеживать динамику развития самого кластера и целевые установки его функционирования на той или иной территории (табл. 2). Перечень представленных индикаторов не является исчерпывающим. На основе данных индикаторов необходимо синтезировать интегральный показатель, характеризующий экосистемную «зрелость» и уровень развития промышленного кластера в регионе.

Таблица 2. Параметры и индикаторы для оценки уровня «зрелости» кластера
Table 2. Parameters and indicators for assessing the level of cluster "maturity"

| Блок индикаторов | Характеристика | Индикаторы оценки |
|---|--|--|
| Производительность | оценивает процессы трансформации исходных ресурсов и нововведений в конечную продукцию, стоимостные и функциональные характеристики этих процессов | <ul style="list-style-type: none"> – общий объем отгруженных участниками промышленного кластера товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, млн. руб.; – объем отгруженных участниками промышленного кластера товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, используемых другими предприятиями-участниками промышленного кластера, млн. руб.; – объем экспорта участниками промышленного кластера товаров собственного производства, млн. руб.; – добавленная стоимость, создаваемая участниками промышленного кластера, млн. руб.; – ROI (отдача от инвестированного капитала), %; – производительность труда, млн. руб. в год; – длительность технологического и инновационного циклов, в днях |
| Устойчивость (резильентность) | оценивает сопротивляемость кластера к внешним воздействиям, демонстрирующая скорость восстановления после шоков и кризисов | <ul style="list-style-type: none"> – коэффициент выживаемости предприятий, %; – прогнозируемость состояния кластера, %; – коэффициент износа физического капитала, %; – непрерывность использования опыта (кривые обучения), % |
| Инновационный и инвестиционный потенциал | оценивает способность создавать новые ниши, инновационная активность | <ul style="list-style-type: none"> – количество вновь созданных фирм за определенный период, ед.; – количество инновационных проектов к общему числу реализуемых проектов, %; – удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, %; – удельный вес затрат на инновационную деятельность отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %; – удельный вес организаций, осуществлявших инновации, обеспечивающие повышение экологической безопасности, %; – удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %; – общий объем инвестиций в основной капитал участников промышленного кластера, млн. руб.; – объем внебюджетных инвестиций в основной капитал участников промышленного кластера, млн. руб.; – объем затрат участников и инфраструктуры кластера на научные исследования и разработки, млн. руб. |

Окончание таблицы 2

| | | |
|---|--|---|
| <p>Ресурсоэффективность и импортозамещение</p> | <p>оценивает материалоемкость по видам экономической деятельности, эффективность использования вторичных ресурсов, потери ресурсов в процессе производства, а также вклад в решение задач импортозамещения</p> | <ul style="list-style-type: none"> – расходы на импортные сырье, материалы, покупные изделия, млн. руб.; – количество произведенных продуктов/технологий из отраслевых планов по импортозамещению Министерства промышленности и торговли Российской Федерации и иных федеральных органов исполнительной власти, ед.; – уровень передела производимой промышленной продукции предприятиями кластера, балл (экспертная оценка); – уровень циркулярности (степень вовлечения вторичных ресурсов), балл (экспертная оценка); – выбросы CO₂ от сжигания топлива в регионе, кг CO₂; – применение ресурсоэффективных и низкоэмиссионных технологий, балл (экспертная оценка); – наличие эффекта ресурсного декаплинга (результаты должны расти быстрее, чем вовлечение в экономический оборот ресурсов и выход загрязнений), измеряется в интервале [-1; 1]; – активность в реализации природоохранных мероприятий (строительство различного рода очистных сооружений, фильтров, создание охраняемых территорий, рекультивация и пр.), балл (экспертная оценка) |
| <p>Качество среды кластера для взаимодействия</p> | <p>оценивает способность создавать условия для инновационного развития отрасли и формирования экосистемного мышления участников взаимодействия</p> | <ul style="list-style-type: none"> – качество цифровой платформы для взаимодействия, балл (экспертная оценка); – наличие и качество необходимой физической инфраструктуры кластера, балл (экспертная оценка); – уровень информационной безопасности, балл (экспертная оценка); – четкость и прозрачность правил взаимодействия, балл (экспертная оценка); – равенство возможностей для всех участников, балл (экспертная оценка); – уровень доверия между участниками, балл (экспертная оценка); – уровень транзакционных издержек на взаимодействие, балл (экспертная оценка) |
| <p>Вклад в устойчивое социально-экономическое развитие региона</p> | <p>оценивает связанность социальных, экономических и экологических целей регионального развития с приоритетами развития промышленного кластера</p> | <ul style="list-style-type: none"> – соответствие экономической специализации кластера перспективной экономической специализации региона³, балл (1 – соответствует; 0 – не соответствует); – общее количество рабочих мест на предприятиях-участниках промышленного кластера на конец года, ед.; – количество высокопроизводительных рабочих мест на предприятиях-участниках промышленного кластера, на конец, ед.; – объем налоговых и таможенных платежей участников промышленного кластера в бюджеты всех уровней, млн. руб.; – объем налоговых и таможенных платежей участников промышленного кластера в федеральный бюджет, млн. руб.; – количество малых и средних предприятий-участников промышленного кластера, ед.; – общий объем отгруженных малыми и средними предприятиями-участниками промышленного кластера товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, млн. руб.; – уровень качества жизни в регионе присутствия кластера, место в рейтинге; – ESG-рейтинг региона присутствия кластера, место в рейтинге. |

Источник: составлено автором с использованием источников [13, 57–60]

³ Перспективная экономическая специализация субъекта Российской Федерации – это совокупность укрупненных видов экономической деятельности (отраслей), обусловленных благоприятным сочетанием конкурентных преимуществ (пространственных факторов размещения видов экономической деятельности) [59]

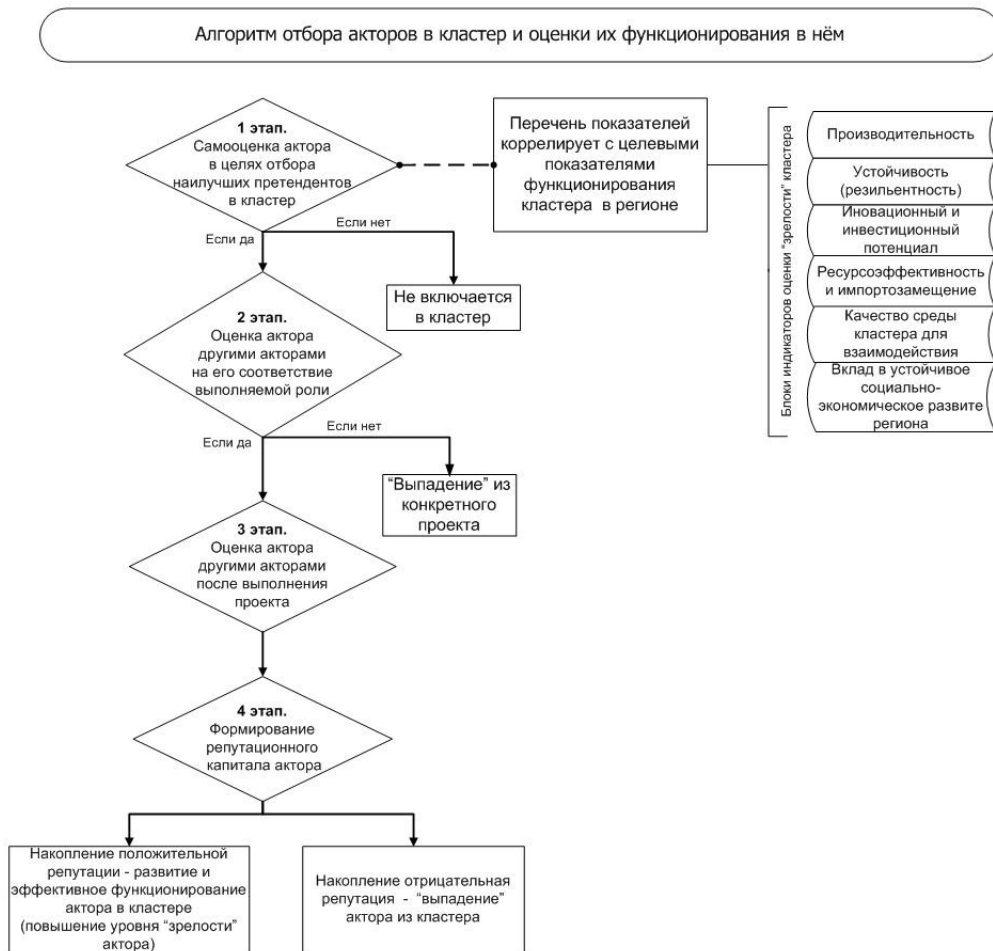


Рис. 2. Алгоритм отбора акторов в кластер и оценки эффективности их функционирования в нем
 Fig. 2. Algorithm for selecting actors in a cluster and evaluating the effectiveness of their functions in it

Целесообразным представляется производить отбор акторов в кластер и оценку его функционирования в нем по следующему алгоритму [10], который должен быть автоматизирован с использованием нейросетевого подхода на цифровой платформе.

Первый этап – отбор предприятий в кластер. На этом этапе предприятие может самостоятельно оценить свой потенциал на соответствие целевым установкам развития кластера. При этом целесообразна разработка единой системы показателей для оценки, потенциально рассматриваемых в качестве факторов, влияющих на динамику развития самого кластера, накопления им уровня «зрелости» (табл. 2).

На втором этапе проводится оценка другими акторами на соответствие оцениваемого предприятия определенной роли в данном кластере в целях реализации конкретного проекта.

На третьем этапе проводится оценка другими акторами после реализации проекта на эффективность и качество выполнения задач оцениваемым предприятием в конкретном проекте.

Наконец, *на четвертом этапе* предполагается формирование репутационного капитала актора. В случае накопления положительной репутации, «зрелость» актора растет и эффективность его функционирования в кластере повышается. В случае накопления отрицательной репутации происходит постепенное «выпадение» актора из кластера (рис. 2).

Цифровизация этого процесса с использованием технологии распределенного реестра (блокчейн) обеспечит прозрачность и четкость правил взаимодействия для всех участников кластера,

что станет своего рода инструментом, обеспечивающим соблюдение принципа самоорганизации в кластере как экосистеме. Аналогичное техническое решение в виде конвергентной цифровой платформы было разработано в предыдущих работах автора для решения задач исследования региональных инновационных систем и управления ими [61].

Накапливая данные и обучаясь нейросеть в дальнейшем позволит прогнозировать эффекты от вхождения того или иного участника в кластер, выявляя ключевые характеристики и показатели оценки участников, обеспечивающих максимальный вклад в достижение целей функционирования кластера в целом и повышение уровня его «зрелости». Чем больше опыта экосистемного взаимодействия будет накапливаться, тем точнее будут формируемые прогнозы.

По мере накопления баллов по результатам внутренней оценки (3-й этап приведенного выше алгоритма), актор становится более или менее привлекательным в плане сотрудничества для других участников. Таким образом он формирует собственную репутацию, накапливает репутационный капитал, и это становится ключевым ресурсом для его дальнейшего развития в экосистеме.

Постепенно происходит рейтингование участников кластера, что позволит минимизировать риски участников и их транзакционные издержки на взаимодействие внутри кластера, что является определяющим для успеха любого проекта кластера. Постепенно успешный опыт взаимодействий будет повышать и уровень доверия между участниками, как следствие, коллаборации и сотрудничества.

Одновременно с этим, цифровая платформа кластера позволит каждому актору постоянно контролировать деятельность других акторов, принимая самостоятельное решение о сотрудничестве с ними в каждом конкретном проекте. Действия каждого участника кластера взаимозависимы, в процессе взаимодействия у них формируются общие знания и навыки. На начальном этапе поведение участников сложно характеризовать как добровольное: каждый из участников кластера обеспокоен своей репутацией и находится в зависимости от других участников, сам, при этом, оценивая окружающих. Однако постепенно эволюционным путем вырабатывается своего рода «общественный договор» или признаваемый и разделяемый всеми механизм разрешения конфликтов и распределения ресурсов.

Механизм внутренней оценки в дальнейшем обеспечит формирование единой системы рейтингования промышленных акторов в банке данных промышленной экосистемы с целью создания проектного офиса на принципах блокчейна.

Заключение

В условиях беспрецедентного санкционного давления промышленность России как никогда нуждается в новых подходах и механизмах, позволяющих преодолеть ее фрагментарность и технологическую отсталость, а также обеспечивающих устойчивое развитие промышленных предприятий на инновационной основе. В этих условиях требуется «перезагрузка» политики кластерного развития, что позволит на основе организации эффективного взаимодействия выстроить внутренние цепочки создания стоимости, локализовать промышленное производство, повысить связанность внутренней территории и в дальнейшем обеспечить импортнезависимость промышленной отрасли в целом.

Предложенный в данной статье синтез агломерационного и экосистемного подходов позволяет исследовать кластер как локализованную экосистему, а также предложить системные механизмы интеграции регионального пространства в стране на основе оптимизации межрегионального взаимодействия промышленных сетей и кластеров. В данном контексте факторы коллаборации и самоорганизации рассматриваются в качестве ключевых в процессах формирования и развития промышленных кластеров. Коллаборация акторов является отражением развитости традиций промышленной кооперации, институционального и межличностного доверия, а также неиерархического управления. В статье предложен способ обеспечения соблюдения принципа



самоорганизации акторов посредством формулирования четких прозрачных правил их «вхождения» в кластер и функционирования в нем. Проанализирована роль репутационного капитала предприятий и организаций в процессах самоорганизации кластера как локализованной экосистемы. Разработан перечень параметров и индикаторов для оценки уровня «зрелости» кластера с учетом современных вызовов и трендов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. **Сморodinская Н.В.** Глобализованная экономика: от иерархий к сетевому укладу. М.: ИЭ РАН, 2015. 344 с.
2. **Ferreira I. de A., de Castro Fraga M., Godina R., Souto Barreiros M., Carvalho H.** 2019. A Proposed Index of the Implementation and Maturity of Circular Economy Practices—The Journal Pre-proof 70 Case of the Pulp and Paper Industries of Portugal and Spain. *Sustainability* 11. <https://doi.org/10.3390/su11061722>
3. **Daddi T., Nucci B., Iraldo F.** Using Life Cycle Assessment (LCA) to measure the environmental benefits of industrial symbiosis in an industrial cluster of SMEs. *J. Clean. Prod.* 2017. no. 147, pp. 157–164.
4. **Dong H., Ohnishi S., Fujita T., Geng Y., Fujii M., Dong L.** Achieving carbon emission reduction through industrial & urban symbiosis: A case of Kawasaki. *Energy*, 2014, Vol. 64, pp. 277–286.
5. **Dong F., Wang Y., Su B., Hua Y., Zhang Y.** The process of peak CO₂ emissions in developed economies: A perspective of industrialization and urbanization. *Resour. Conserv. Recycl.* 2019, Vol. 141, pp. 61–75.
6. **Martin M., Harris S.** Prospecting the sustainability implications of an emerging industrial symbiosis network. *Resour. Conserv. Recycl.* 2018, Vol. 138, pp. 246–256.
7. European Commission, 2018a. Measuring progress towards circular economy in the European Union – Key indicators for a monitoring framework 16.1.2018, SWD (2018) 17 final.
8. European Commission, 2018b. Directive 2018/851 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste. *Off. J. Eur. Union*.
9. European Commission, 2018c. Proposal for a Decision of the European Parliament and of the Council on establishing the specific programme implementing Horizon Europe – the Framework Programme for Research and Innovation 7.6.2018, COM (2018) 436 final.
10. **Гамидуллаева Л.А., Толстых Т.О., Шмелева Н.В.** Промышленные и территориальные экосистемы в контексте устойчивого развития. Монография. Пенза: изд-во Пензенского государственного университета, 2022. 160 с.
11. **Gamidullaeva L., Shmeleva N., Tolstykh T., Shmatko A.** An assessment approach to circular business models within an industrial ecosystem for sustainable territorial development // *Sustainability*. 2022. Vol. 14, no. 2.
12. **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.
13. **Бобылев С.Н.** Экономика устойчивого развития. М.: КНОРУС, 2021. 672 с.
14. **Schwarz E.J., Steininger K.W.** Implementing nature’s lesson: The industrial recycling network enhancing regional development. *J. Clean. Prod.* 1997 Vol. 5 (1-2), pp. 47–56.
15. **Chertow M.R.** INDUSTRIAL SYMBIOSIS: Literature and Taxonomy. *Annu. Rev. Energy Environ.* 2000, Vol. 25, pp. 313–337. URL: <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.25.1.313>
16. **Lombardi D.R., Laybourn P.** 2012. Redefining Industrial Symbiosis: Crossing Academic Practitioner Boundaries. *J. Ind. Ecol.*, Vol. 16, pp. 28–37. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2011.00444.x>
17. **Mantese G.C., Amaral D.C.** Agent-based simulation to evaluate and categorize industrial symbiosis indicators. *J. Clean. Prod.* 2018, Vol. 186, pp. 450–464. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.142>
18. **Huang B., Yong G., Zhao J., Domenech T., Liu Z., Chiu S.F., McDowall W., Bleischwitz R., Liu J., Yao Y.** Review of the development of China’s Eco-industrial Park standard system. *Resour. Conserv. Recycl.* 2019, Vol. 140, pp. 137–144. URL: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.09.013>
19. **Shi H., Tian J., Chen L.** China’s Quest for Eco-industrial Parks, Part I. *J. Ind. Ecol.* 2012, Vol. 16 (1), pp. 8–10. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2012.00454.x>

20. **Shi H., Chertow M., Song Y.** Developing country experience with eco-industrial parks: a case study of the Tianjin Economic–Technological Development Area in China. *J. Clean. Prod.* 2010, Vol. 18 (3), pp. 191–199. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.10.002>
21. **Angela Neves, Radu Godina, Susana G. Azevedo, João C.O. Matias.** A Comprehensive Review of Industrial Symbiosis, *Journal of Cleaner Production.* 2019, Vol. 247. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119113>
22. **Martin M., Harris S.** Prospecting the sustainability implications of an emerging industrial symbiosis network. *Resour. Conserv. Recycl.* 2018, Vol. 138, pp. 246–256. URL: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.07.026>
23. **Park H.-S., Behera S.K.** Role of Eco-production in Managing Energy and Environmental Sustainability in Cities: A Lesson from Ulsan Metropolis, South Korea, in: Dev, S.M., Yedla, S. (Eds.), *Cities and Sustainability: Issues and Strategic Pathways.* Springer India, New Delhi, 2015, pp. 23–48. URL: https://doi.org/10.1007/978-81-322-2310-8_2
24. **Stanczyk S.** Organisational ecosystem and stakeholders view. In search of epistemological logic in management. *Int. J. Econ. Bus. Res.* 2017, Vol. 14 (3/4), pp. 268–283.
25. **Cîndea I.** Complex systems-new conceptual tools for international relations. *Perspectives* 2006, Vol. 14, pp. 46–70.
26. **Korhonen J.** Two paths to industrial ecology: Applying the product-based and geographical approaches // *Journal of Environmental Planning and Management.* 2002, Vol. 45 (1). pp. 39–57.
27. **Гамидуллаева Л.А.** От шумпетерианской теории созидательного разрушения к синергетической парадигме инноваций // *Журнал экономической теории.* 2019. № 3 (16). С. 498–512.
28. **Гамидуллаева Л.А.** Управление и прогнозирование инновационного развития социально-экономических систем: теория, методология и практика. Пенза: издательство Пензенского государственного университета, 2019. 430 с.
29. **Кошечев Д.А., Третьякова Е.А.** Феномен индустриального кластера: системно-агломерационный подход // *Журнал экономической теории.* 2020. № 2 (17). С. 451–465.
30. **Волков В.И., Малицкая Е.А.** Кластер как инструмент повышения конкурентоспособности и инновационной активности регионов // *Самоуправление.* 2012. № 10. С. 10–14.
31. **Клейнер Г.Б.** Промышленные экосистемы: взгляд в будущее // *ЭВР.* 2018. № 2 (56). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/promyshlennye-ekosistemy-vzglyad-v-budushee> (дата обращения: 31.01.2023).
32. **Клейнер Г.Б.** Экономика экосистем: шаг в будущее // *ЭВР.* 2019. № 1 (59). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomika-ekosistem-shag-v-budushee> (дата обращения: 31.01.2023).
33. **Клейнер Г.Б.** Экосистема предприятия: внутреннее наполнение и внешнее окружение // *Стратегическое планирование и развитие предприятий: пленарные доклады Девятнадцатого всероссийского симпозиума / под ред. чл.-корр. РАН Г.Б. Клейнера.* – М.: ЦЭМИ РАН, 2019. 104 с.
34. **Клейнер Г.Б.** Социально-экономические экосистемы в свете системной парадигмы // *Системный анализ в экономике – 2018: сборник трудов V Международной научно-практической конференции – биеннале / под общ. ред. Г.Б. Клейнера, С.Е. Щепетовой.* 2018. С. 5–14.
35. **Толстых Т.О., Шкарупета Е.В., Гамидуллаева Л.А.** Цифровое инновационное производство на основе формирования экосистемы сервисов и ресурсов // *Экономика промышленности* 2018. № 11 (2). С. 159–168.
36. **Бабкин А.В., Глухов В.В., Шкарупета Е.В.** Методика оценки цифровой зрелости отраслевых промышленных экосистем // *Организатор производства.* 2022. № 30 (3). С. 7–20.
37. **Андросик Ю.Н.** Бизнес-экосистемы как форма развития кластеров // *Труды БГТУ.* 2016. № 7. С. 38–43.
38. **Ковальчук Ю.А., Степнов И.М., Бикаленко М.С.** Экосистемный подход к управлению взаимодействием экономических агентов в промышленности // *Управленческие науки.* 2022. № 12 (3). С. 6–23
39. **Толстых Т.О., Агаева А.М.** Экосистемная модель развития предприятий в условиях цифровизации // *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе.* 2020. № 1 (33). С. 37–49.
40. **Быстров А.В., Толстых Т.О., Агаева А.М.** Модель экосистемных рисков экономической безопасности предприятий промышленной экосистемы // *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе.* 2020. № 2 (34). С. 14–28.

41. **Дорошенко С.В., Шеломенцев А.Г.** Предпринимательская экосистема в современных экономических исследованиях // Журнал экономической теории. 2017. № 4. С. 212–221.
42. **Маркова В.Д.** Бизнес-модели компаний на базе платформ // Вопросы экономики. 2018. № 10. С. 127–135.
43. **Глоова А.В., Зыбин О.С.** Кластер как инструмент повышения конкурентоспособности региона // Вестник ЮУрГУ. Экономика и менеджмент. 2010. № 14.
44. **Ферова И.С.** Промышленные кластеры и их роль в развитии промышленной политики региона. Красноярск: «Сибирский федеральный университет», 2013. 175 с.
45. **Gamidullaeva L., Vasin S., Tolstykh T., Zinchenko S.** Approach to Regional Tourism Potential Assessment in View of Cross-Sectoral Ecosystem Development. Sustainability. 2022, Vol. 14 (22). URL: <https://doi.org/10.3390/su142215476>
46. **Васин С.М., Гамидуллаева Л.А.** Институциональный аспект проблемы восприимчивости региональной социально-экономической системы к инновациям // Вестн. Ом. ун-та. Сер. «Экономика». 2018. № 3 (63). С. 184–194.
47. **James F. Moore.** Predators and Prey: A New Ecology of Competition, Harvard Business Review. 1883.
48. **Tolstykh T., Gamidullaeva L., Shmeleva N., Woźniak M., Vasin S.** An Assessment of Regional Sustainability via the Maturity Level of Entrepreneurial Ecosystems. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. 2021, Vol. 7 (1), pp. 5. URL: <https://doi.org/10.3390/joitmc7010005>
49. **Полгеревич В.М.** Конкуренция, сотрудничество и удовлетворенность жизнью. Основа лидерства – коллаборативные преимущества // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2008. №15(3). С. 42–57.
50. **Олескин А.В.** Децентрализованная сетевая организация научного сообщества: перспективы и проблемы». 2020. 144 с.
51. **Grumadaite K., Jucevičius, G.** Strategic Approaches to the Development of Complex Organisational Ecosystems: The Case of Lithuanian Clusters. Sustainability. 2022, Vol. 14 (23). URL: <https://doi.org/10.3390/su142315697>
52. **Hillebrand B.** An ecosystem perspective on tourism: The implications for tourism organizations. International Journal of Tourism Research. 2022, Vol. 24 (4), pp. 517–524. URL: <https://doi.org/10.1002/jtr.2518>
53. **Mitchell R.K., Agle B.R., Wood D.J.** Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of Who and What Really Counts. The Academy of Management Review. 1997, Vol. 22 (4), pp. 853–886. URL: <https://doi.org/10.2307/259247>
54. **Ledesma González O., Merinero-Rodríguez R., Pulido-Fernández J.I.** Tourist destination development and social network analysis: What does degree centrality contribute? International Journal of Tourism Research. 2021, Vol. 23 (4), pp. 652–666.
55. **Roxas F.M.Y., Rivera J.P.R., Gutierrez E.L.M.** Framework for creating sustainable tourism using systems thinking. Current Issues in Tourism, 2020, Vol. 23 (3), pp. 280–296.
56. **Boom S., Weijsschede J., Melissen F., Koens K., Mayer I.** Identifying stakeholder perspectives and worldviews on sustainable tourism development using a Q-sort methodology Current Issues in Tourism, 2021, Vol. 24 (4), pp. 520–535.
57. **Васильева З.А., Москвина А.В., Багдасарян Н.А.** Особенности формирования и оценки добавленной стоимости продукции в алюминиевой промышленности // Российское Предпринимательство. 2018. № 19 (12). С. 3799–3810.
58. Государственная информационная система промышленности. Минпромторг России. URL: <https://gisp.gov.ru/gisip/#!/ru/clusters/221/> (дата обращения: 30.01.2023).
59. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 13 февраля 2019 года № 207-р «Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_25312/ (дата обращения: 02.01.2023).
60. **Гамидуллаева Л.А., Грошева Е.С., Белоградова О.А., Шевченко Д.Н.** Сбалансированное развитие территории: подходы к определению и оценке // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2022. № 3. С. 25–41. DOI: 10.21685/2227-8486-2022-3-2
61. **Финогеев А.Г., Гамидуллаева Л.А., Васин С.М., Шмид А.В.** Конвергентная платформа для анализа больших данных в процессе исследования инновационной системы региона // Теоретическая и прикладная экономика. 2019. № 4. С. 28–44.

REFERENCES

1. **N.V. Smorodinskaya**, Globalizirovannaya ekonomika: ot iyerarkhiy k setevomu ukladu. M.: IE RAN, 2015. 344 c.
2. **I. de A. Ferreira, M. de Castro Fraga, R. Godina, M. Souto Barreiros, H. Carvalho**, 2019. A Proposed Index of the Implementation and Maturity of Circular Economy Practices — The Journal Pre-proof 70 Case of the Pulp and Paper Industries of Portugal and Spain. *Sustainability* 11. <https://doi.org/10.3390/su11061722>
3. **T. Daddi, B. Nucci, F. Iraldo**, Using Life Cycle Assessment (LCA) to measure the environmental benefits of industrial symbiosis in an industrial cluster of SMEs. *J. Clean. Prod.* 2017. no. 147, pp. 157–164.
4. **H. Dong, S. Ohnishi, T. Fujita, Y. Geng, M. Fujii, L. Dong**, Achieving carbon emission reduction through industrial & urban symbiosis: A case of Kawasaki. *Energy*, 2014, Vol. 64, pp. 277–286.
5. **F. Dong, Y. Wang, B. Su, Y. Hua, Y. Zhang**, The process of peak CO₂ emissions in developed economies: A perspective of industrialization and urbanization. *Resour. Conserv. Recycl.* 2019, Vol. 141, pp. 61–75.
6. **M. Martin, S. Harris**, Prospecting the sustainability implications of an emerging industrial symbiosis network. *Resour. Conserv. Recycl.* 2018, Vol. 138, pp. 246–256.
7. European Commission, 2018a. Measuring progress towards circular economy in the European Union — Key indicators for a monitoring framework 16.1.2018, SWD (2018) 17 final.
8. European Commission, 2018b. Directive 2018/851 of the European Parliament and of the Council of 30 may 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste. *Off. J. Eur. Union*.
9. European Commission, 2018c. Proposal for a Decision of the European Parliament and of the Council on establishing the specific programme implementing Horizon Europe — the Framework Programme for Research and Innovation 7.6.2018, COM (2018) 436 final.
10. **L.A. Gamidullayeva, T.O. Tolstykh, N.V. Shmeleva**, Promyshlennyye i territorialnyye ekosistemy v kontekste ustoychivogo razvitiya. Monografiya. Penza: izd-vo Penzenskogo gosudarstvennogo universiteta, 2022. 160 s.
11. **L. Gamidullaeva, N. Shmeleva, T. Tolstykh, A. Shmatko**, An assessment approach to circular business models within an industrial ecosystem for sustainable territorial development // *Sustainability*. 2022. Vol. 14, no. 2.
12. **L.A. Gamidullayeva, T.O. Tolstykh, N.V. Shmeleva**, Metodika kompleksnoy otsenki potentsiala promyshlennoy ekosistemy v kontekste ustoychivogo razvitiya regiona // *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve*. 2020. № 2. S. 29–48.
13. **S.N. Bobylev**, *Ekonomika ustoychivogo razvitiya*. M.: KNORUS, 2021. 672 s.
14. **E.J. Schwarz, K.W. Steininger**, Implementing nature’s lesson: The industrial recycling network enhancing regional development. *J. Clean. Prod.* 1997. Vol. 5 (1-2), pp. 47–56.
15. **M.R. Chertow**, INDUSTRIAL SYMBIOSIS: Literature and Taxonomy. *Annu. Rev. Energy Environ.* 2000, Vol. 25, pp. 313–337. URL: <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.25.1.313>
16. **D.R. Lombardi, P. Laybourn**, 2012. Redefining Industrial Symbiosis: Crossing Academic Practitioner Boundaries. *J. Ind. Ecol.*, Vol. 16, pp. 28–37. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2011.00444.x>
17. **G.C. Mantese, D.C. Amaral**, Agent-based simulation to evaluate and categorize industrial symbiosis indicators. *J. Clean. Prod.* 2018, Vol. 186, pp. 450–464. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.142>
18. **B. Huang, G. Yong, J. Zhao, T. Domenech, Z. Liu, S.F. Chiu, W. McDowall, R. Bleischwitz, J. Liu, Y. Yao**, Review of the development of China’s Eco-industrial Park standard system. *Resour. Conserv. Recycl.* 2019, Vol. 140, pp. 137–144. URL: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.09.013>
19. **H. Shi, J. Tian, L. Chen**, China’s Quest for Eco-industrial Parks, Part I. *J. Ind. Ecol.* 2012, Vol. 16 (1), pp. 8–10. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2012.00454.x>
20. **H. Shi, M. Chertow, Y. Song**, Developing country experience with eco-industrial parks: a case study of the Tianjin Economic-Technological Development Area in China. *J. Clean. Prod.* 2010, Vol. 18 (3), pp. 191–199. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.10.002>
21. **Angela Neves, Radu Godina, Susana G. Azevedo, João C.O. Matias**, A Comprehensive Review of Industrial Symbiosis, *Journal of Cleaner Production*. 2019, Vol. 247. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119113>
22. **M. Martin, S. Harris**, Prospecting the sustainability implications of an emerging industrial symbiosis network. *Resour. Conserv. Recycl.* 2018, Vol. 138, pp. 246–256. URL: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.07.026>



23. **H.-S. Park, S.K. Behera**, Role of Eco-production in Managing Energy and Environmental Sustainability in Cities: A Lesson from Ulsan Metropolis, South Korea, in: Dev, S.M., Yedla, S. (Eds.), *Cities and Sustainability: Issues and Strategic Pathways*. Springer India, New Delhi, 2015, pp. 23–48. URL: https://doi.org/10.1007/978-81-322-2310-8_2
24. **S. Stanczyk**, Organisational ecosystem and stakeholders view. In search of epistemological logic in management. *Int. J. Econ. Bus. Res.* 2017, Vol. 14 (3/4), pp. 268–283.
25. **I. Cîndea**, Complex systems-new conceptual tools for international relations. *Perspectives* 2006, Vol. 14, pp. 46–70.
26. **J. Korhonen**, Two paths to industrial ecology: Applying the product-based and geographical approaches // *Journal of Environmental Planning and Management*. 2002, Vol. 45 (1). pp. 39–57.
27. **L.A. Gamidullayeva**, Ot shumpeterianskoy teorii sozidatel'nogo razrusheniya k sinergeticheskoy paradigme innovatsiy // *Zhurnal ekonomicheskoy teorii*. 2019. № 3 (16). S. 498–512.
28. **L.A. Gamidullayeva**, Upravleniye i prognozirovaniye innovatsionnogo razvitiya sotsialno-ekonomicheskikh sistem: teoriya, metodologiya i praktika. Penza: izdatelstvo Penzenskogo gosudarstvennogo universiteta, 2019. 430 s.
29. **D.A. Koshcheyev, Ye.A. Tretyakova**, Fenomen industrial'nogo klastera: sistemno-aglomeratsionnyy podkhod // *Zhurnal ekonomicheskoy teorii*. 2020. № 2 (17). S. 451–465.
30. **V.I. Volkov, Ye.A. Malitskaya**, Klaster kak instrument povysheniya konkurentosposobnosti i innovatsionnoy aktivnosti regionov // *Samoupravleniye*. 2012. № 10. S. 10–14.
31. **G.B. Kleyner**, Promyshlennyye ekosistemy: vzglyad v budushcheye // *EVR*. 2018. № 2 (56). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/promyshlennyye-ekosistemy-vzglyad-v-budushee> (data obrashcheniya: 31.01.2023).
32. **G.B. Kleyner**, Ekonomika ekosistem: shag v budushcheye // *EVR*. 2019. № 1 (59). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomika-ekosistem-shag-v-budushee> (data obrashcheniya: 31.01.2023).
33. **G.B. Kleyner**, Ekosistema predpriyatiya: vnutrenneye napolneniye i vneshneye okruzeniye // *Strategicheskoye planirovaniye i razvitiye predpriyatij: plenarnyye doklady Devyatnadsatogo vserossiyskogo simpoziuma*. / pod red. chl.-korr. RAN G.B. Kleynera. – M.: TsEMI RAN, 2019. 104 s.
34. **G.B. Kleyner**, Sotsialno-ekonomicheskkiye ekosistemy v svete sistemnoy paradigmy // *Sistemnyy analiz v ekonomike – 2018: sbornik trudov V Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii – biyennale* / pod obshch. red. G.B. Kleynera, S.Ye. Shchepetovoy. 2018. S. 5–14.
35. **T.O. Tolstykh, Ye.V. Shkarupeta, L.A. Gamidullayeva**, Tsifrovoye innovatsionnoye proizvodstvo na osnove formirovaniya ekosistem servisev i resursov // *Ekonomika promyshlennosti* 2018. № 11 (2). S. 159–168.
36. **A.V. Babkin, V.V. Glukhov, Ye.V. Shkarupeta**, Metodika otsenki tsifrovoy zrelosti otraslevykh promyshlennykh ekosistem // *Organizator proizvodstva*. 2022. № 30 (3). S. 7–20.
37. **Yu.N. Androsik**, Biznes-ekosistemy kak forma razvitiya klasterov // *Trudy BGTU*. 2016. № 7. S. 38–43.
38. **Yu.A. Kovalchuk, I.M. Stepnov, M.S. Bikalenko**, Ekosistemnyy podkhod k upravleniyu vzaimodeystviyem ekonomicheskikh agentov v promyshlennosti // *Upravlencheskiye nauki*. 2022. № 12 (3). S. 6–23.
39. **T.O. Tolstykh, A.M. Agayeva**, Ekosistemnaya model razvitiya predpriyatij v usloviyakh tsifrovizatsii // *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve*. 2020. № 1 (33). S. 37–49.
40. **A.V. Bystrov, T.O. Tolstykh, A.M. Agayeva**, Model ekosistemnykh riskov ekonomicheskoy bezopasnosti predpriyatij promyshlennoy ekosistemy // *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve*. 2020. № 2 (34). S. 14–28.
41. **S.V. Doroshenko, A.G. Shelomentsev**, Predprinimatelskaya ekosistema v sovremennykh ekonomicheskikh issledovaniyakh // *Zhurnal ekonomicheskoy teorii*. 2017. № 4. S. 212–221.
42. **V.D. Markova**, Biznes-modeli kompaniy na baze platform // *Voprosy ekonomiki*. 2018. № 10. S. 127–135.
43. **A.V. Gloova, O.S. Zybin**, Klaster kak instrument povysheniya konkurentosposobnosti regiona // *Vestnik YuUrGU. Ekonomika i menedzhment*. 2010. № 14.
44. **I.S. Ferova**, Promyshlennyye klastery i ikh rol v razvitiy promyshlennoy politiki regiona. Krasnoyarsk: «Sibirskiy federalnyy universitet», 2013. 175 s.
45. **L. Gamidullaeva, S. Vasin, T. Tolstykh, S. Zinchenko**, Approach to Regional Tourism Potential Assessment in View of Cross-Sectoral Ecosystem Development. *Sustainability*. 2022, Vol. 14 (22). URL: <https://doi.org/10.3390/su142215476>
46. **S.M. Vasin, L.A. Gamidullayeva**, Institutsionalnyy aspekt problemy vospriimchivosti regionalnoy sotsialno-ekonomicheskoy sistemy k innovatsiyam // *Vestn. Om. un-ta. Ser. «Ekonomika»*. 2018. № 3 (63). S. 184–194.

47. **James F. Moore**, Predators and Prey: A New Ecology of Competition, Harvard Business Review. 1883.
48. **T. Tolstykh, L. Gamidullaeva, Shmeleva N., M. Woźniak, S. Vasin**, An Assessment of Regional Sustainability via the Maturity Level of Entrepreneurial Ecosystems. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. 2021, Vol. 7 (1), pp. 5. URL: <https://doi.org/10.3390/joitmc7010005>
49. **V.M. Polterovich**, Konkurentsiya, sotrudnichestvo i udovletvorennost zhiznyu. Osnova liderstva – kollaborativnyye preimushchestva // Ekonomicheskkiye i sotsialnyye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz. 2008. № 15 (3). S. 42–57.
50. **A.V. Oleskin**, Detsentralizovannaya setevaya organizatsiya nauchnogo soobshchestva: perspektivy i problemy». 2020. 144 s.
51. **K. Grumadaite, G. Jucevičius**, Strategic Approaches to the Development of Complex Organisational Ecosystems: The Case of Lithuanian Clusters. Sustainability. 2022, Vol. 14 (23). URL: <https://doi.org/10.3390/su142315697>
52. **B. Hillebrand**, An ecosystem perspective on tourism: The implications for tourism organizations. International Journal of Tourism Research. 2022, Vol. 24 (4), pp. 517–524. URL: <https://doi.org/10.1002/jtr.2518>
53. **R.K. Mitchell, B.R. Agle, D.J. Wood**, Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of Who and What Really Counts. The Academy of Management Review. 1997, Vol. 22 (4), pp. 853–886. URL: <https://doi.org/10.2307/259247>
54. **O. Ledesma González, R. Merinero-Rodríguez, J.I. Pulido-Fernández**, Tourist destination development and social network analysis: What does degree centrality contribute? International Journal of Tourism Research. 2021, Vol. 23 (4), pp. 652–666.
55. **F.M.Y. Roxas, J.P.R. Rivera, E.L.M. Gutierrez**, Framework for creating sustainable tourism using systems thinking. Current Issues in Tourism, 2020, Vol. 23 (3), pp. 280–296.
56. **S. Boom, J. Weijsschede, F. Melissen, K. Koens, I. Mayer**, Identifying stakeholder perspectives and worldviews on sustainable tourism development using a Q-sort methodology Current Issues in Tourism, 2021, Vol. 24 (4), pp. 520–535.
57. **Z.A. Vasilyeva, A.V. Moskvina, N.A. Bagdasaryan**, Osobennosti formirovaniya i otsenki dobavlennoy stoimosti produktsii v alyuminiyevoy promyshlennosti // Rossiyskoye Predprinimatelstvo. 2018. № 19 (12). S. 3799–3810.
58. Gosudarstvennaya informatsionnaya sistema promyshlennosti. Minpromtorg Rossii. URL: <https://gisp.gov.ru/gisip/#!ru/clusters/221/> (data obrashcheniya: 30.01.2023).
59. Rasporyazheniye Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii ot 13 fevralya 2019 goda № 207-r «Ob utverzhdenii Strategii prostranstvennogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2025 goda». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_25312/ (data obrashcheniya: 02.01.2023).
60. **L.A. Gamidullayeva, Ye.S. Grosheva, O.A. Belogradova, D.N. Shevchenko**, Sbalansirovannoye razvitiye territorii: podkhody k opredeleniyu i otsenke // Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve. 2022. № 3. S. 25–41. DOI: 10.21685/2227-8486-2022-3-2
61. **A.G. Finogeyev, L.A. Gamidullayeva, S.M. Vasin, A.V. Schmid**, Konvergentnaya platforma dlya analiza bolshikh dannykh v protsesse issledovaniya innovatsionnoy sistemy regiona // Teoreticheskaya i prikladnaya ekonomika. 2019. № 4. S. 28–44.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT AUTHOR

ГАМИДУЛЛАЕВА Лейла Айваровна

E-mail: gamidullaeva@gmail.com

Leyla A. GAMIDULLAEVA

E-mail: gamidullaeva@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3042-7550>

Поступила: 09.01.2023; Одобрена: 12.02.2023; Принята: 15.02.2023.

Submitted: 09.01.2023; Approved: 12.02.2023; Accepted: 15.02.2023.