Оригинальная статья

Original Paper

УДК 332.1 © Е.А. Лавриненко[1], Я.Ю. Бондарева✉[2], А.С. Кузнецова[1], Н.С. Борзенкова[2], 2026

[1] ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», 199034, г. Санкт-Петербург, Россия
[2] ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», 308015, г. Белгород, Россия
✉ e-mail: Bondareva_ya@bsuedu.ru

UDC 332.1 © E.A. Lavrinenko[1], Ya.Yu. Bondareva✉[2], A.S. Kuznetsova[1], N.S. Borzenkova[2], 2026

[1] Saint Petersburg State University, 199034, Russian Federation
[2] Belgorod State National Research University, Belgorod, 308015, Russian Federation
✉ e-mail: Bondareva_ya@bsuedu.ru

Современные проблемы развития пространственно-сетевого взаимодействия субъектов региональных социально-экономических систем*

Modern problems of development of spatial-network interaction of subjects of regional socio-economic systems

DOI: http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2026-8-45-50

В статье исследуется феномен сетизации как ключевого тренда трансформации экономического пространства регионов. Обосновано, что традиционные иерархические модели управления уступают место сетевым структурам, формируемым между предприятиями, органами власти, научными и образовательными организациями. Сетизация представляет собой процесс, заключающийся в формировании сети с ее узлами и связями, необходимый для достижения целей участников сетевого взаимодействия. Цель работы – разработка методологического подхода к прогнозированию эффектов и оценке эффективности пространственно-сетевого взаимодействия субъектов региональных социально-экономических систем. В статье представлена схема процесса сетизации, которая не просто описывает формирование связей, а раскрывает его как нелинейный, эволюционный процесс, проходящий фазы от инициации до самоор-

ЛАВРИНЕНКО Е.А.
Канд. экон. наук, доцент кафедры Экономической кибернетики ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», 199034, г. Санкт-Петербург, Россия, e-mail: e.a.lavrinenko@spbu.ru

БОНДАРЕВА Я.Ю.
Канд. экон. наук, доцент кафедры Прикладной экономики и экономической безопасности ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», 308015, г. Белгород, Россия, e-mail: Bondareva_ya@bsuedu.ru

КУЗНЕЦОВА А.С.
Канд. экон. наук, заведующий кафедрой Экономической кибернетики ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», 199034, г. Санкт-Петербург, Россия, e-mail: a.s.kuznetsova@spbu.ru

БОРЗЕНКОВА Н.С.
Канд. экон. наук, доцент кафедры Прикладной экономики и экономической безопасности ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», 308015, г. Белгород, Россия, e-mail: borzenkova@bsuedu.ru

** Исследование выполнено в рамках государственного задания НИУ «БелГУ» FZWG-2023-0014, тема проекта «Пространственно-сетевое взаимодействие российских регионов в контексте новых вызовов технологического развития».*

ганизации и эмерджентности, что является значительным вкладом в теорию. Авторами предложена триада инструментов – сетевой анализ, агентно-ориентированное моделирование и системно-динамическое моделирование, которая позволяет решать взаимодополняющие задачи: диагностировать текущую структуру связей, моделировать поведение субъектов в различных сценариях и оценивать долгосрочные макроэффекты.

Ключевые слова: *пространственно-сетевое взаимодействие, региональные социально-экономические системы, сетизация экономического пространства, прогнозирование эффектов, сетевая эффективность, синергия, устойчивое развитие региона, сетевая структура.*

Для цитирования: Современные проблемы развития пространственно-сетевого взаимодействия субъектов региональных социально-экономических систем / Е.А. Лавриненко, Я.Ю. Бондарева, А.С. Кузнецова и др. // Уголь. 2026;(8):45-50. DOI: 10.18796/0041-5790-2026-8-45-50.

Abstract

This article examines the phenomenon of networking as a key trend in the transformation of regional economic space. It argues that traditional hierarchical governance models are giving way to network structures formed between enterprises, government agencies, and scientific and educational organizations. Networking is a process that involves the formation of a network with its nodes and connections, necessary for achieving the goals of network participants. The aim of this work is to develop a methodological approach to predicting the effects and assessing the effectiveness of spatial and network interactions between actors in regional socio-economic systems. This article presents a framework for the networking process that not only describes the formation of connections but also reveals it as a nonlinear, evolutionary process, progressing through phases from initiation to self-organization and emergence. This constitutes a significant contribution to theory. The authors propose a triad of tools – network analysis, agent-based modeling, and system dynamics modeling – that enables them to address complementary tasks: diagnosing the current structure of connections, simulating the behavior of actors in various scenarios, and assessing long-term macro-effects.

Keywords

Spatial-network interaction, regional socio-economic systems, networking of economic space, forecasting effects, network efficiency, synergy, sustainable development of the region, network structure.

Acknowledgements

The research was carried out within the framework of the state assignment of National Research University "BelSU" FZWG-2023-0014, the topic of the project "Spatial and network interaction of Russian regions in the context of new challenges of technological development".

For citation

Lavrinenko E.A., Bondareva Ya.Yu., Kuznetsova A.S., Borzenkova N.S. Modern problems of development of spatial-network interaction of subjects of regional socio-economic systems. *Ugol'*. 2026;(8):45-50. (in Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2026-8-45-50.

ВВЕДЕНИЕ

Современный этап развития мировой экономики характеризуется переходом от индустриальной парадигмы к постиндустриальной, информационной и, в конечном итоге, к экономике знаний. Одним из ключевых проявлений этой трансформации на региональном уровне является процесс сетизации экономического пространства [1]. Сетизация – это процесс, заключающийся в формировании сети с ее узлами и связями, необходимый для достижения целей участников сетевого взаимодействия. Сетизация создает условия для «сетевой экономики» [2]. Одним из ключевых факторов развития регионов в сложившихся условиях является активизация межрегионального взаимодействия с целью расширения рынков сбыта, привлечения инвестиций и совместного использования ресурсов [3]. Данный процесс предполагает формирование устойчивых, многоканальных и зачастую виртуальных связей между разнородными субъектами региональных социально-экономических систем (бизнес, власть, наука, гражданское общество) [4], которые выстраиваются поверх административных границ и традиционных отраслевых барьеров. Сегодня успех территории определяется не столько ее внутренними ресурсами, сколько качеством и количеством ее внешних связей.

Регионы теперь конкурируют не столько друг с другом, сколько за место и статус в глобальных сетях. Выигрывает не тот, у кого больше предприятий, а тот, кто обладает:

– высокой связностью (транспортной, цифровой, институциональной);

– качественным человеческим капиталом, способным работать в сетевой среде;

– привлекательностью для якорных узлов – исследовательских центров, штаб-квартир, логистических хабов.

Формирование сетевых структур представляет собой отказ от вертикальной иерархии, создание функциональных структур независимых рабочих групп, переход к горизонтальным структурам и в значительной степени замену административных отношений контрактными (договорными) [5, 6].

Сетизация является ответом на вызовы глобализации, усиления конкуренции и ускорения технологических изменений. Пространственное сетевое взаимодействие – это «новая нормальность» локальных инновационных систем, характеризующаяся неоднородным набором межорганизационных связей и постоянным обменом информацией, знаниями, практиками и другими нематериальными активами субъектов, вовлеченных в региональную инновационную среду [7]. Она порождает новое качество экономического пространства – сетевое, для которого характерны нелинейность, гетерогенность, полицентричность и повышенная лабильность [8]. В этих условиях традиционные методы прогнозирования и планирования, основанные на экстраполяции трендов и анализе изолированных показателей, оказываются несостоятельными.

В сетевой экономике конкурентоспособность определяется не столько наличием ресурсов, сколько способностью эффективно интегрироваться в глобальные и локальные цепочки создания стоимости. Органы регионального управления нуждаются в научно обоснованных

методах, позволяющих не просто реагировать на изменения, а проактивно формировать среду, благоприятную для возникновения и развития продуктивных сетевых структур [9].

Пространственно-сетевое взаимодействие – это устойчивая, целенаправленная и структурированная форма кооперации между автономными, но взаимозависимыми субъектами региональных социально-экономических систем (коммерческие фирмы, вузы, НИИ, органы власти, ассоциации), основанная на добровольности, взаимодополняемости ресурсов и компетенций и направленная на достижение синергетического эффекта, недостижимого в условиях изолированного функционирования [10]. Моделирование пространственного взаимодействия развилось из гравитационных моделей и теперь включает в себя концепции энтропии и теории информации [11].

Субъекты региональных социально-экономических систем представляют собой динамичные образования, формируемые пространственными взаимодействиями, иллюстрирующие сложные связи между различными географическими областями [12]. Выявление функциональных регионов имеет важное значение для поддержки усилий по планированию и содействия устойчивому развитию.

Сложность организации пространственно-сетевого взаимодействия субъектов региональных социально-экономических систем обусловлена недостаточной проработанностью системных представлений и дефицитом научно-методического обеспечения процессов прогнозирования эффективности взаимодействия региональных социально-экономических агентов из разных регионов [13]. Существующие исследования [14] часто фокусируются на отдельных аспектах сетевого взаимодействия (например, кластеры, инновационные сети), не предлагая целостной системы прогнозирования совокупных эффектов и их влияния на социально-экономическое развитие территории.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Сетизация – это ответ на вызовы глобализации и цифровой эпохи. Ее двигают несколько взаимосвязанных сил:

1. Цифровая связность: высокоскоростной интернет и облачные технологии сделали географическую дистанцию условностью для целых секторов экономики – от IT и дизайна до финансовых и образовательных услуг.
2. Логистическая интеграция: развитие мультимодальных коридоров, хабов и умных систем управления потоками позволяет даже удаленным регионам эффективно встраиваться в глобальные цепочки создания стоимости.
3. Платформенная революция: маркетплейсы, фриланс-биржи, отраслевые B2B-сервисы создают виртуальные рыночные площади, где физическое местоположение продавца и покупателя теряет решающее значение.
4. Экономика знаний: главным активом становятся не сырье, а идеи, компетенции и бренды, которые легко транслируются по сетям, порождая новые формы кооперации.

Схема процесса сетизации экономического пространства и формируемых эффектов для пространственно-сетевого взаимодействия субъектов региональных социально-экономических систем представлена на *рисунке*.

Модель представляет собой логическую схему, которая описывает генезис, развитие и результаты формирования сетевых структур в региональной экономике. Она состоит из четырех ключевых блоков.

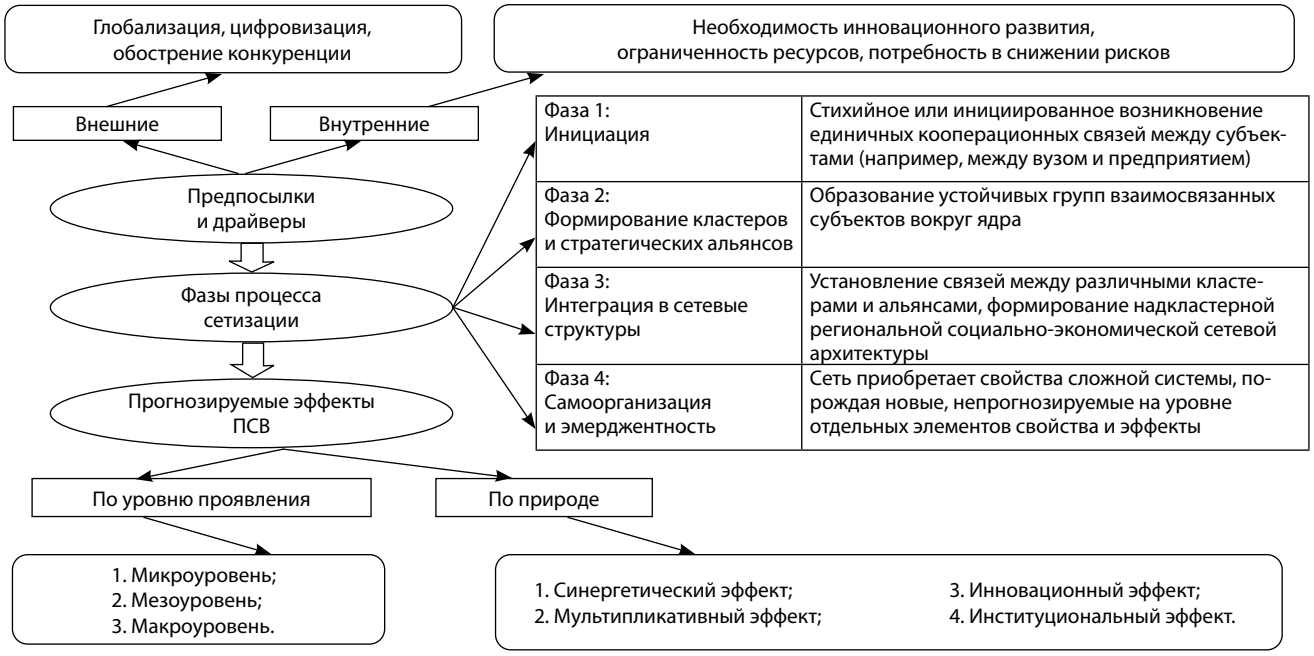

Схема процесса сетизации экономического пространства и формируемых эффектов для субъектов региональных социально-экономических систем

A schematic diagram of the process of networking of economic space and the resulting effects for the subjects of regional socio-economic systems

1. БЛОК «ПРЕДПОСЫЛКИ И ДРАЙВЕРЫ»

Здесь задается контекст, который делает процесс сетизации не только возможным, но и необходимым.

Внешние драйверы:

– глобализация: открывает доступ к новым рынкам, но и обостряет конкуренцию, вынуждая местных игроков объединяться для усиления конкурентоспособности;
– цифровизация: предоставляет технологическую основу для быстрого, дешевого и эффективного сетевого взаимодействия, стирая географические барьеры;
– обострение конкуренции: заставляет субъекты искать новые, сетевые формы организации для создания уникальных ценностей.

Внутренние драйверы:

– необходимость инновационного развития: инновации все чаще рождаются на стыке дисциплин и отраслей, что требует кооперации разнородных субъектов (вузы, бизнес, государство);
– ограниченность ресурсов: ни у одного субъекта (предприятия, города) нет всех необходимых ресурсов. Сеть позволяет ими делиться и оптимизировать их использование;
– потребность в снижении рисков: сетевая структура более гибка и устойчива к шокам, чем отдельная крупная корпорация или мелкий изолированный игрок.

2. БЛОК «ФАЗЫ ПРОЦЕССА СЕТИЗАЦИИ»

Это ядро модели, описывающее эволюционный путь сетизации через четыре последовательные, но часто перекрывающиеся фазы.

Фаза 1: Инициация. Начальная точка. Связи между субъектами (например, университет заключает договор с предприятием на НИОКР, два малых предприятия начинают совместные поставки) возникают стихийно или вследствие целенаправленной политики. Связи единичны, неустойчивы, сеть как система еще не сформирована.

Фаза 2: Формирование кластеров и стратегических альянсов. Успешные единичные связи притягивают новых участников. Вокруг наиболее сильных «ядер» (крупное предприятие, исследовательский центр, ассоциация) формируются устойчивые группы с плотными внутренними связями. Это могут быть территориально-отраслевые кластеры или долгосрочные альянсы. Возникает первая структура.

Фаза 3: Интеграция в сетевые структуры. Происходит взаимодействие отдельных кластеров и альянсов между собой. Формируются межотраслевые и междисциплинарные связи (например, ИТ-кластер начинает работать с агрокластером над цифровым сельским хозяйством, а тот, в свою очередь, взаимодействует с логистическим хабом). Рождается надкластерная региональная сетевая архитектура – сложный, многоуровневый процесс регионального взаимодействия.

Фаза 4: Самоорганизация и эмерджентность. Высшая стадия развития сети. Она приобретает свойства сложной адаптивной системы:

– самоорганизация: сеть начинает самостоятельно генерировать новые связи, проекты, ассоциации без прямого командного управления «сверху»;
– эмерджентность: возникают качественно новые свойства и эффекты, которые нельзя предсказать, просто просуммировав потенциал отдельных участников. Сеть порождает инновации, форматы и решения, которые были принципиально невозможны на предыдущих этапах.

3 БЛОК «ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ЭФФЕКТЫ ПРОСТРАНСТВЕННО-СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ (ПСВ)»

Это результаты успешной сетизации, классифицированные по двум основаниям:

По уровню проявления:

1. Микроуровень (эффекты для субъектов): снижение трансакционных издержек, доступ к новым знаниям и технологиям, разделение рисков, экономия на масштабе и разнообразии.

2. Мезоуровень (эффекты для сети): повышение инновационной активности, формирование коллективных брендов, усиление переговорной позиции на рынке.

3. Макроуровень (эффекты для региональных социально-экономических систем в целом): повышение конкурентоспособности региона, ускорение темпов экономического роста, улучшение инвестиционного климата, социальная стабильность.

По природе:

1. Синергетический эффект: Возникновение нового системного качества, при котором совокупный результат превосходит сумму результатов отдельных участников.

2. Мультипликативный эффект: Распространение позитивного импульса по сетям, вызывающее цепную реакцию роста (например, рост одного предприятия приводит к росту его поставщиков и подрядчиков).

3. Инновационный эффект: ускорение генерации, диффузии и коммерциализации новых знаний и технологий за счет объединения идей.

4. Институциональный эффект: формирование атмосферы доверия и новых норм сотрудничества.

Прогнозирование эффектов в условиях пространственно-сетевого взаимодействия субъектов региональных социально-экономических систем на основе сетизации экономического пространства требует комбинации методов.

К основным методам прогнозирования сетевых эффектов относятся:

1. Сетевой анализ (Social Network Analysis – SNA) [15]. Представляет собой количественный анализ структуры сети с помощью графов. Регион представляется как граф; предприятия, университеты, местные власти, банки, НИИ – узлы; совместные проекты, патентные соавторства, финансовые потоки, движение персонала, цитирование и т.п. – ребра. Данный вид анализа позволяет выявить ключевых игроков, выход которых из сети может дестабилизировать всю систему. Прогноз потенциала для установления новых социально-экономических связей, которые могут принести наибольшую инновационную отдачу.

Прогностический потенциал сетевого анализа:

– выявление ключевых игроков и уязвимостей сети: используются центральности: *степенная* (кто имеет

больше всего прямых связей); *посредническая* (кто находится на кратчайших путях между другими, выступая «мостом»); *собственная* (связь с наиболее связанными узлами);
- прогноз потенциала для новых высокоэффективных связей: анализ структурных дыр – пробелов в сети, где потенциально взаимодополняющие субъекты не связаны между собой;
- оценка сплоченности и кластеризации: плотность сети, выявление кластеров алгоритмами модулярности.

2. Агентно-ориентированное моделирование [4]. Данный метод представляет собой моделирование поведения множества автономных «агентов» (субъектов региональных социально-экономических систем), действующих по определенным правилам. Позволяет смоделировать инновационные свойства системы, не заложенные в правилах изначально. Агентно-ориентированное моделирование позволяет моделировать различные сценарии сетевого взаимодействия, оценивать скорость распространения инноваций, прогнозировать формирование сетей [16].

Прогностический потенциал агентно-ориентированного моделирования:
- моделирование сценариев сетевого взаимодействия и диффузии инноваций: создается искусственный «регион» с агентами-фирмами разного размера, секторы, склонности к риску и инновациям. Задаются правила: как фирма ищет партнеров (например, по географической близости, отраслевой схожести, рекомендациям), как принимает решение внедрить инновацию (зависит от числа связанных с ней партнеров, уже внедривших ее).
- прогнозирование самоорганизации сетей: агенты-предприятия могут формировать альянсы для участия в тендерах. Правило: выгоднее объединяться с тем, кто имеет репутацию надежного партнера (репутация – внутренняя переменная агента, меняющаяся после каждого взаимодействия).
- оценка устойчивости сетей к шокам.

3. *Системно-динамическое моделирование* [17]. При помощи данного метода возможно построение причинно-следственных моделей, описывающих, как инвестиции в развитие сетевой инфраструктуры (физической, цифровой, институциональной) влияют на макроэкономические показатели региона (ВРП, занятость, инновационную активность) через сетевые эффекты [18].

Прогностический потенциал системно-динамического моделирования:

Построение причинно-следственных моделей влияния сетевой инфраструктуры на макропоказатели:

Базовая структура модели:

1. Запасы: «Человеческий капитал региона», «Количество инновационно-активных предприятий», «Уровень доверия в деловой среде».

2. Потоки: «Приток выпускников», «Отток талантов», «Создание новых кооперационных связей», «Внедрение инноваций».

3. Обратные связи: *усиливающая (положительная):* инвестиции в цифровую инфраструктуру → Увеличивается количество успешных сетевых коллабораций → Растет репутация региона как инновационного центра → Привлекается больше талантов и инвестиций → Растет число потенциальных партнеров для сетей → Увеличивается количество коллабораций; *Балансирующая (отрицательная)*: рост числа сетей → Увеличение сложности координации → Рост трансакционных издержек → Замедление формирования *новых* связей.

В контексте управления развитием региональных социально-экономических систем принципиальное значение приобретает не только выявление и прогнозирование эффектов пространственно-сетевого взаимодействия, но и оценка его эффективности. Эффективность пространственно-сетевого взаимодействия – это комплексная, многомерная категория, отражающая соотношение результатов (совокупности положительных эффектов) и затрат, связанных с формированием, поддержанием и функционированием сетевых структур [19].

Таким образом, эффективность пространственно-сетевого взаимодействия – это синтетическая категория, оценивающая способность сетевых структур генерировать синергетическую сверхприбыль (экономическую, социальную, инновационную) за счет оптимальной организации пространственных взаимодействий между субъектами региональных социально-экономических систем. Ее оценка является обязательным элементом для обоснования и корректировки региональной политики, направленной на стимулирование кооперации и сетизации.

ВЫВОДЫ

Пространственно-сетевое взаимодействие, порождаемое процессом сетизации экономического пространства, представляет собой мощный фактор повышения устойчивости и конкурентоспособности регионов. Однако управление этим процессом требует перехода от реактивного к проактивному, прогнозно-ориентированному подходу.

В данной статье был предложен комплексный методологический подход к решению этой задачи, концептуальное осмысление сетизации как нелинейного, многофазного процесса самоорганизации региональных социально-экономических систем. Инструментальный аппарат прогнозирования, интегрирующий методы сетевого, агентно-ориентированного и системно-динамического моделирования, позволяет перейти от качественных описаний к количественным оценкам и сценарным прогнозам.

Практическая реализация предложенного подхода позволит органам регионального управления перейти от точечной поддержки отдельных предприятий к стратегическому управлению конфигурацией экономического пространства, целенаправленно формируя среду, в которой сетевые взаимодействия возникают, развиваются и приносят максимальный синергетический эффект для всего региона.

Список литературы • References

1. Казаков М.Ю., Ильинов А.В. Экономическая политика пространственно-сетевых трансформаций регионов: направления, принципы, механизмы реализации в контексте процессов урбанизации и агломерирования // Московский экономический журнал. 2025. № 8.

Kazakov M.Yu., Ilyinov A.V. Economic policy of spatial network transformations of regions: directions, principles, implementation mechanisms in the context of urbanization and agglomeration processes. *Moscow Economic Journal.* 2025;(8). (In Russ.).

2. Сироткина Н.В., Панченко В.Е. Особенности сетизации экономического пространства региона в условиях глобализации. Роль и значение университетов // Вестник ВГУ. Серия: Экономика и управление. 2019. № 1.
Sirotkina N.V., Panchenko V.E. Features of the networkization of the economic space of the region in the context of globalization. The role and significance of universities. *Bulletin of VSU. Series: Economics and Management*. 2019;(1). (In Russ.).
3. Бакуменко О.А. Межрегиональное взаимодействие как фактор развития региональных социально-экономических систем (на примере Северо-Западного федерального округа) // Вестник Псковского государственного университета. Серия: Экономика. Право. Управление. 2016;(4).
Bakumenko O.A. Interregional interaction as a factor in the development of regional socio-economic systems (on the example of the North-Western Federal District). *Bulletin of the Pskov State University. Series: Economics. Law. Management.* 2016;(4). (In Russ.).
4. Васильев М.Н. Исследование моделей региональных инновационных систем на основе агентного моделирования // Естественно-гуманитарные исследования. 2024;6(56):120-124.
Vasiliev M.N. Research of models of regional innovation systems based on agent modeling. *Natural Sciences and Humanities.* 2024;6(56):120-124. (In Russ.).
5. Яшева Г.А. Глобализация и сетевое взаимодействие как основные тенденции современного экономического развития. Наука – образование, производство, экономика. Витебск, 2018. С. 385-387.
6. Ghanbari M., Karimi M., Claramunt C., Ahmadlou M. Modeling intra-city functional regions through spatial interaction analysis: a case study of Chicago. Cartography and Geographic Information Science. 2025. P. 1-27.
7. Mikhaylov A.S. Socio-spatial dynamics, networks and modelling of regional milieu. *Entrepreneurship and Sustainability.* 2018;5(4):1020-1030.
8. Fotheringham A.S., O'Kelly M.E. Spatial interaction models: Formulations and applications. Vol. 1. Kluwer Academic Publishers, 1989.
9. Лавриненко Е.А., Лыщикова Ю.В. Методика оценки межрегионального взаимодействия субъектов РФ в рамках комплементарных технологических компетенций НОЦ мирового уровня // Экономика. Информатика. 2024. № 51(4). С. 753-765.
Lavrinenko E.A., Lyschikova Yu.V. Methodology for assessing interregional interaction of subjects of the Russian Federation within the framework of complementary technological competencies of world-class RECs. *Economics. Computer Science.* 2024;51(4):753-765. (In Russ.).
10. Абрамов Р.А., Морозов И.В. Особенности сетевого взаимодействия региональных предприятий // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал, 2012.
Abramov R.A., Morozov I.V. Features of network interaction of regional enterprises. *Regional economy and management: electronic scientific journal.* 2012. (In Russ.).
11. Roy J.R., Thill J.C. Spatial interaction modelling. *Papers in Regional Science.* 2004;83(1):339-361.
12. Ghanbari M., Karimi M., Claramunt C., Lagesse C. A spatial interaction model for the identification of urban functional regions. In M. Lotfian & L.L.L. Starace (Eds.). Web and Wireless Geographical Information Systems: 21st International Symposium, Yverdon-les-Bains, Switzerland. 2024. P. 195-204.
13. Марченко Т.И. Сущностно-классификационные аспекты связности экономического пространства // Вестник Академии знаний. 2025. № 3(68).
Marchenko T.I. Essential and Classification Aspects of the Connectivity of Economic Space. *Bulletin of the Academy of Knowledge*. 2025;3(68). (In Russ.).
14. Farmer C.J., Fotheringham A.S. Network-based functional regions. *Environment and Planning A.* 2011;43(11): 2723-2741.
15. Freeman L. The development of social network analysis. *Sociology of Science.* 2004;1(687):159-167.
16. Низамутдинов М.М., Орешников В.В. Моделирование адаптивных свойств поведения участников социально-экономических процессов // Известия Уфимского научного центра РАН.
Nizamutdinov M.M., Oreshnikov V.V. Modeling the Adaptive Properties of the Behavior of Participants in Socio-Economic Processes. *Izvestiya of the Ufa Scientific Center of the Russian Academy of Sciences.* 2021;(3):55-60. (In Russ.).
17. Пашоликов М.А. Системно-динамическое моделирование совместной деятельности промышленных предприятий // π-Economy. 2016;3(245):101-110.
Pasholikov M.A. System-dynamic modeling of joint activities of industrial enterprises. *π-Economy*. 2016;3(245):101-110. (In Russ.).
18. Корнев М.Н., Посадская Т.С. Концептуальные подходы динамического моделирования в стратегии развития российской экономики // Менеджер. 2020;(4):67-73.
Kornev M.N., Posadskaya T.S. Conceptual approaches of dynamic modeling in the development strategy of the Russian Federation Economics. *Manager.* 2020;(4):67-73. (In Russ.).
19. Бондарева Я.Ю. Влияние цифровизации на развитие пространственно-сетевого взаимодействия российских регионов / Интеллектуальная инженерная экономика и индустрия 5.0. (инпром). Сборник трудов Международной научно-практической конференции. 27-30 апреля 2023 г. 2023. С. 348-351.

Authors Information
Lavrinenko E.A. – PhD (Economics), Associate Professor of the Department of Economic Cybernetics, Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, 199034, Russian Federation, e-mail: e.a.lavrinenko@spbu.ru

Bondareva Ya.Yu. – PhD (Economics), Associate Professor of the Department of Applied Economics and Economic Security, Belgorod State National Research University, Belgorod, 308015, Russian Federation, e-mail: Bondareva_ya@bsuedu.ru

Kuznetsova A.S. – PhD (Economics), Head of the Department of Economic Cybernetics, Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, 199034, Russian Federation, e-mail: a.s.kuznetsova@spbu.ru

Borzenkova N.S. – PhD (Economics), Associate Professor of the Department of Applied Economics and Economic Security, Belgorod State National Research University, Belgorod, 308015, Russian Federation, e-mail: borzenkova@bsuedu.ru

Информация о статье
Поступила в редакцию: 29.06.2026
Поступила после рецензирования: 17.07.2026
Принята к публикации: 30.07.2026

Paper info
Received June 29, 2026
Reviewed July 17, 2026
Accepted July 30, 2026