



Цифровая связанность регионов как фактор развития экономического пространства

Поляков С.В., аспирант, ассистент кафедры истории и философии

РЭУ им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия

преподаватель кафедры информационной безопасности

ТУ им. А.А. Леонова, Королёв, Россия

Аннотация. В статье представлен анализ цифровой связанности российских регионов как многокомпонентной характеристики, включающей инфраструктурные, кадровые, экономические и институциональные элементы. На основе показателей (доля домохозяйств с доступом в интернет, количество IT-специалистов, доля ИКТ в валовом региональном продукте, доля государственных услуг в электронном виде) выполнена комплексная оценка внутренней цифровой связанности регионов. С помощью кластерного анализа выделены четыре группы регионов с различным уровнем цифровой зрелости, что позволило выявить территориальные различия в цифровой связанности. Полученные результаты подтверждают ключевую роль цифровой связанности как фактора пространственного экономического развития, обосновывая необходимость адресной цифровой политики для повышения конкурентоспособности регионов в цифровой экономике.

Ключевые слова: цифровая связанность, региональное развитие, регион, пространственная экономика, цифровизация, кластерный анализ, пространственное развитие.

Digital connectivity of regions as a factor in the development of economic space

Polyakov S.V., PhD student, Assistant at the Department of History and Philosophy

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Lecturer at the Department of Information Security,
Leonov University of Technology, Korolev, Russia

Annotation. The article presents an analysis of digital connectivity across Russian regions as a multi-component characteristic that integrates infrastructural, human resource, economic, and institutional elements. Using indicators such as the share of households with internet access, the number of IT specialists, the share of ICT in the gross regional product, and the share of government services provided electronically, a comprehensive assessment of internal digital connectivity was conducted. Cluster analysis revealed four groups of regions with different levels of digital maturity, highlighting territorial disparities in digital connectivity. The results confirm the crucial role of digital connectivity as a driver of spatial economic development and substantiate the need for targeted digital policies to enhance the competitiveness of regions within the digital economy.

Key words: digital connectivity, regional development, region, spatial economy, digitalization, cluster analysis, spatial development

Современный этап развития экономики характеризуется стремительной цифровизацией всех сфер хозяйственной деятельности, что коренным образом меняет пространственную организацию экономических процессов. Цифровая связанность регионов, понимаемая как совокупность инфраструктурных, институциональных, человеческих и экономических факторов, формирует новые траектории регионального развития и влияет на конкурентоспособность территорий.

Цифровая эпоха радикально изменила пространственную организацию общества, экономики и культуры. С одной стороны, новые технологии создают впечатление «сжатия» физического пространства, делая мир взаимосвязанным и доступным «в один клик». С другой стороны, эти процессы порождают новые формы неравенства и территориальной дифференциации, что требует глубокого анализа и осмысления [1]. Среди ключевых особенностей цифровой связности можно выделить эффект «исчезновения расстояния», когда цифровые

технологии делают географическое расстояние менее значимым для многих видов экономической деятельности. Мгновенная передача данных, распространение удалённой работы, развитие электронной коммерции формируют иллюзию глобальной доступности. Однако это «сжатие пространства» сопровождается противоречивыми эффектами: услуги программирования, онлайн-образования и международных финансовых транзакций становятся доступны из любой точки мира, но одновременно усиливаются различия между регионами в доступе к интернету и качеству инфраструктуры. В сельских районах с низкой скоростью интернета цифровая связность не устраняет, а усиливает уязвимость, формируя новые конкурентные преимущества для «цифровых центров» и маргинализируя периферийные территории. Таким образом, цифровая связность трансформирует характер пространственного взаимодействия, а не просто отменяет расстояние.

Наряду с этим феноменом наблюдается тенденция к концентрации цифровой экономики в отдельных городах и регионах, несмотря на теоретическую возможность «работы из любой точки». IT-индустрия и инновационные сектора стягиваются в крупные цифровые кластеры благодаря эффектам обучения и накопления знаний, развитым сетям личных контактов и экосистемным связям с инвесторами и клиентами [2]. Такие территории, как Кремниевая долина, Лондон, Берлин и Амстердам, а в России — Москва и Санкт-Петербург, становятся центрами притяжения капитала и талантов. Это усиливает поляризацию между цифровыми центрами и периферией и стимулирует миграцию высококвалифицированных специалистов, приводя к росту стоимости жизни в этих регионах.

При этом глобальная цифровая связанность сосуществует с усилением значения локальных особенностей — культурных, правовых и языковых. Глобальные цифровые платформы создают универсальные стандарты взаимодействия и формируют международные цепочки создания стоимости, но локальные различия продолжают играть важную роль. Различные правовые режимы, такие как GDPR в ЕС или законы о локализации данных в России,

языковые барьеры, а также стремление стран к цифровому суверенитету заставляют учитывать региональные и национальные особенности.

Вместе с тем, цифровая связность, изначально воспринимавшаяся как инструмент демократизации доступа к информации и возможностям, способствует формированию новых линий социального и экономического неравенства. Эти различия проявляются на трёх уровнях: инфраструктурном — через различия в доступности и качестве интернета; компетентностном — через неоднородность цифровой грамотности населения; и экономическом — через различие в стоимости устройств и услуг для разных социальных групп. Такие дисбалансы приводят к социальной поляризации между «цифровыми аборигенами» и «цифровыми иммигрантами», усиливают региональную неравномерность и порождают межпоколенческие разрывы в освоении новых технологий.

Таким образом, цифровая связность в современном мире проявляется как двойственный фактор пространственного развития: она одновременно стирает физические границы и укрепляет социально-экономические линии разделения. С одной стороны, она открывает беспрецедентные возможности для доступа к глобальным рынкам и образовательным ресурсам, а с другой — создаёт риски усиления концентрации человеческого капитала и капитала в отдельных цифровых центрах, формируя новые вызовы для устойчивого развития регионов. Понимание этих процессов имеет ключевое значение для выработки стратегий регионального развития и цифровой трансформации, направленных на сокращение цифрового разрыва, поддержку периферийных территорий и выравнивание возможностей для разных социальных групп.

Неравномерность распространения цифровых технологий порождает как новые возможности для интеграции регионов в глобальные цепочки создания стоимости, так и риски усиления пространственного неравенства. В этой связи необходим комплексный анализ механизмов воздействия цифровой связанности на пространственное развитие регионов.

Традиционное понимание связанности в экономической географии базировалось на физических взаимодействиях. Связанность измерялась через транспортную доступность (время и стоимость перемещения между точками), торговые потоки (объемы товарооборота между территориями) [3], миграционные процессы (перемещение населения и трудовых ресурсов), информационные потоки (распространение знаний и инноваций).

Поскольку цифровая трансформация экономики создает принципиально новые пространственные отношения, которые часто противоречат классическим представлениям о географии экономической деятельности, цифровая связанность создает новые возможности для пространственных взаимодействий, не ограниченных физическими расстояниями и традиционными барьерами (табл. 1).

Таблица 1

Трансформация концепции пространства

Физическое пространство	Предполагает классическое понимание через евклидову геометрию, где расстояние измеряется в километрах, а близость определяется географическим положением.
Экономическое пространство	Расстояние измеряется издержками взаимодействия (транспортными, временными, информационными). В экономическом пространстве два географически удаленных региона могут быть «ближе» друг к другу, чем соседние территории с плохим транспортным сообщением.
Сетевое пространство	Близость определяется интенсивностью связей. Узлы сети могут быть территориально распределены, но функционально интегрированы в единую систему.
Цифровое пространство	Формирует виртуальную среду, где физическое расстояние может полностью терять значение. Однако возникают новые виды «расстояний»: цифровые разрывы, различия в доступе к технологиям, качестве интернет-соединения.
Гибридное пространство	Объединяет все предыдущие типы, создавая многослойную систему взаимодействий, где физические, экономические и виртуальные связи функционируют одновременно и взаимодополняют друг друга.

Понятие цифровой связанности активно развивалось в зарубежных и российских исследованиях. Современная интерпретация связанности включает три основных уровня:

1. Структурная связанность — наличие инфраструктуры для взаимодействия.

2. Функциональная связанность — интенсивность реальных взаимодействий.

3. Потенциальная связанность — возможности для установления новых связей.

В зарубежной литературе связанность часто соотносится с концепциями «broadband connectivity» [4], «digital economy connectivity» [5], а также индексами DESI (Digital Economy and Society Index) и IMD Digital Competitiveness Index. Эти исследования фокусируются на измерении доступности интернета, скорости передачи данных, инфраструктуре и степени интеграции в глобальные цифровые цепочки [6].

П. Кругман в своей «новой экономической географии» подчеркивает роль транспортных издержек [7], которые в цифровую эпоху частично заменяются «цифровыми издержками» — качеством связи, скоростью передачи данных и доступностью цифровой инфраструктуры.

Согласно концепции полюсов роста Ф. Перру, экономическое развитие концентрируется вокруг динамичных центров [8]. В условиях цифровизации эта модель трансформируется: появляются «виртуальные полюса роста», формирующиеся на базе сетевых эффектов и онлайн-платформ [9].

Некоторые авторы обращают внимание на противоречивое влияние цифровой связанности на пространственное развитие [6, 7]: она может как способствовать снижению неравенства, обеспечивая равный доступ к цифровым ресурсам, так и усиливать поляризацию за счёт концентрации цифровых активов в крупных агломерациях. Такой подход нашел развитие и в работах российских исследователей, которыми цифровая связанность рассматривается как элемент пространственного неравенства, а также как фактор модернизации экономики регионов [10]. Однако многие исследования ограничиваются описательным анализом, недостаточно интегрируя различные аспекты цифровой связанности

(инфраструктурные, институциональные, человеческие и экономические), что затрудняет выявление механизмов её воздействия на пространственное развитие.

Таким образом, под цифровой связанностью в данном исследовании понимается способность эффективно интегрироваться в цифровую экономику, участвовать в создании и распространении знаний, а также в формировании глобальных и межрегиональных сетей. Она включает инфраструктурные, институциональные, человеческие и экономические компоненты.

Для измерения цифровой связанности регионов используются различные индексы и методики: DESI (EU, 2022), Digital Inclusion Index (ITU, 2021), IMD Digital Competitiveness Index (IMD, 2023). Однако их применение в российском контексте ограничено ввиду различий в доступности данных, институциональной среде и уровне цифровой зрелости регионов. Это требует адаптации показателей и разработки отечественных индексов.

В ходе исследования был выполнен анализ уровня цифровой связанности субъектов Российской Федерации, выявлены группы регионов с различными цифровыми профилями и осуществлена интерпретация различий между ними. Акцент сделан на многоаспектном понимании цифровой связанности и её роли как фактора пространственного экономического развития: способность региона быть включённым в цифровые процессы, как внутри себя (локальная экономика и население), так и в более широком межрегиональном и глобальном контексте.

В исследовании использованы данные Росстата за 2023 год по 85 субъектам РФ. Выбраны четыре ключевых показателя:

- доля домохозяйств с доступом к интернету (%);
- количество IT-специалистов на 1000 занятых;
- доля ИКТ-сектора в валовом региональном продукте (%);
- доля государственных услуг, предоставляемых в электронном виде (%).

Методика анализа включала в себя реализацию ряда этапов:

1. Нормализация данных. Для обеспечения сопоставимости показателей использовано преобразование, чтобы устранить различия в масштабах и единицах измерения.

2. **Расчет интегрального индекса цифровой связанности.** Индекс рассчитывается как средняя величина нормализованных значений по всем четырём показателям.

3. **Кластеризация регионов.** Для выделения регионов с различными уровнями цифровой зрелости применён алгоритм кластерного анализа (k-means). В результате выделено четыре группы:

- лидеры цифровой связанности (кластер 3);
- регионы со средним уровнем (кластер 2);
- переходные регионы (кластер 1);
- аутсайдеры (кластер 0).

4. Анализ результатов.

Распределение индекса цифровой связанности проиллюстрировано на рис. 1.

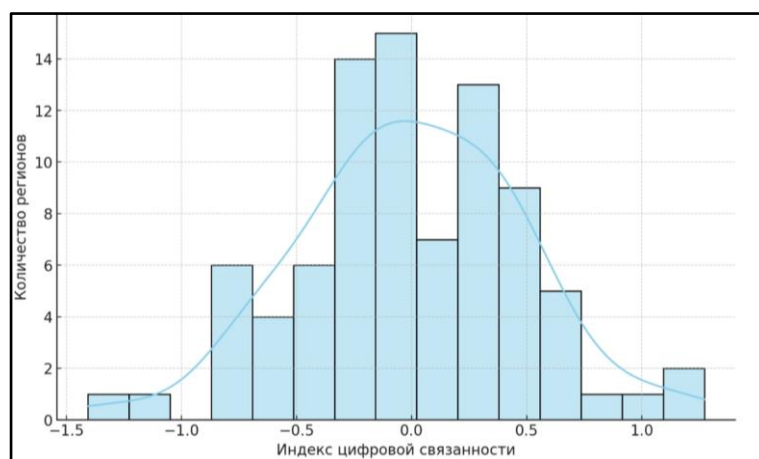


Рис. 1 – Распределение индекса цифровой связанности по регионам РФ

Большинство регионов сосредоточены в диапазоне ИЦС от $-0,5$ до $+0,5$. Лидеры выделяются значениями свыше $0,8$.

По итогам кластеризации регионы могут быть сгруппированы следующим образом:

- кластер 3 (лидеры): регионы с наиболее развитой цифровой инфраструктурой и высоким уровнем цифровизации госуслуг;
- кластер 2: регионы с хорошей инфраструктурой и кадрами, но отставанием в экономической интеграции;

- кластер 1: регионы с неравномерным развитием компонентов цифровой связанности;

- кластер 0: регионы с недостаточным уровнем цифровой зрелости.

Сравнение значений индекса цифровой связанности по кластерам представлено на рис. 2.

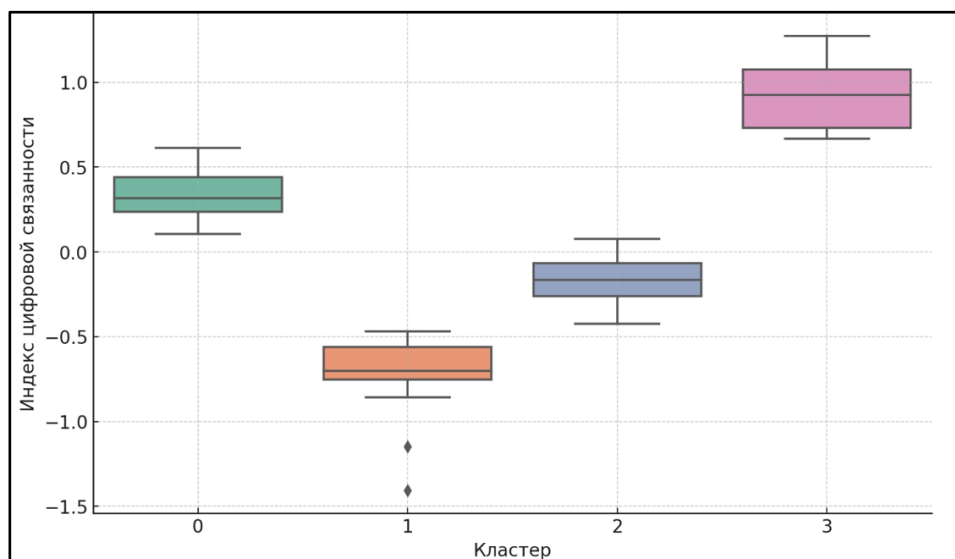


Рис. 2 – Сравнение значений индекса цифровой связанности по кластерам регионов РФ

Применение разработанного индекса позволило выделить четыре типа регионов:

1) **Лидеры цифровизации** (Москва, Санкт-Петербург, Татарстан) — высокие значения по всем компонентам индекса, сильные агломерационные и сетевые эффекты.

2) **Последователи** (Новосибирская, Свердловская области) — средние показатели цифровой связанности с потенциалом ускоренного развития.

3) **Аутсайдеры** (отдалённые регионы Сибири, Дальнего Востока) — низкие значения инфраструктурных и человеческих индикаторов.

4) **Регионы цифрового перехода** (Калининградская, Белгородская области) — высокая инфраструктура при отставании в человеческом капитале.

Кластерный анализ выявил закономерности формирования цифровых кластеров вокруг крупных агломераций и показал, что цифровая связанность региона — это многокомпонентная характеристика, которая интегрирует

инфраструктурные, кадровые, экономические и институциональные элементы, обеспечивая его способность активно участвовать в цифровой экономике. Выбранные показатели (доля домохозяйств с доступом к интернету, количество IT-специалистов, доля ИКТ в ВРП и доля государственных услуг, предоставляемых в электронном виде) позволяют комплексно оценить именно внутреннюю связанность региона, которая служит основой для его последующего включения в межрегиональные и глобальные цифровые потоки. Применение кластерного анализа позволило выявить четыре группы регионов с различными профилями цифровой зрелости: от лидеров, обладающих развитой цифровой инфраструктурой и высоким уровнем цифровизации госуслуг, до регионов-аутсайдеров, для которых характерна недостаточная развитость всех компонентов цифровой экономики. Эти результаты демонстрируют существенную территориальную неоднородность цифровой зрелости в России и подчёркивают необходимость выработки адресных мер цифровой политики, учитывающих особенности каждого региона. Цифровая связанность, таким образом, подтверждает свою ключевую роль как фактора пространственного экономического развития регионов, определяя их способность интегрироваться в современную цифровую экономику.

Таким образом, цифровая связанность оказывает значительное влияние на пространственное экономическое развитие регионов, создавая новые возможности для интеграции регионов в глобальные и национальные цифровые экосистемы. Вместе с тем сохраняется риск усиления цифрового неравенства.

Для регионов-лидеров рекомендуется поддержка экспорта цифровых решений, создание центров превосходства и привлечение инвестиций в R&D. Для регионов-последователей — развитие партнерств с лидерами, технопарков и программ цифровой грамотности. Для аутсайдеров — субсидирование цифровой инфраструктуры и массовое обучение населения. Для регионов перехода — сбалансированное развитие всех компонентов цифровой связанности.

Библиографический список:

1. Мирзабалаев Р.В. Связанность экономического пространства как фактор территориального развития // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. – 2023. – № 4(76).
2. Прохорова, О.В. Цифровизация и инновационная активность российских регионов / О. В. Прохорова // ЭФО: Экономика. Финансы. Общество. – 2024. – № 2(10). С. 4-13. DOI 10.24412/2782-4845-2024-10-4-13.
3. Дворядкина, Е.Б. Связанность экономического пространства муниципальных районов РФ: диагностика и инструменты повышения / Е.Б. Дворядкина, Е.А. Белоусова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2020. – Т. 14, – № 1. – С. 30-43. DOI 10.14529/em200104.
4. Forman, C., Goldfarb, A., Greenstein, S. The Internet and Local Wages: A Puzzle // American Economic Review. – 2012. Vol. 102, – № 1. – P. 556–575.
5. OECD. OECD Digital Economy Outlook 2020. Paris: OECD Publishing, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1787/bb167041-en>.
6. UNCTAD. Digital Economy Report 2021 [Electronic resource]. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/der2021_overview_en_0.pdf
7. Krugman, P. Geography and Trade. Cambridge, MA: The MIT Press, 1991. 156 p.
8. Perroux, F. Note sur la notion de «pôle de croissance» // Économie Appliquée. – 1955. Vol. 8, – № 1. – P. 307–320.
9. Malecki, E. Digital Development in Rural Areas // Regional Studies. 2020. Vol. 54, – № 2. – P. 222–234.
10. Макап С.В., Строев П.В. К построению единого хозяйственного пространства России: актуальные акценты категории «связанность» // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. – 2023. – Т. 25, – № 1. – С. 5-15. DOI 10.15688/ek.jvolsu.2023.1.1.

References:

1. Mirzabalaev R.V. Connectivity of economic space as a factor of territorial development // Regional Economics and Management: an electronic scientific journal. – 2023. – № 4(76).

2. Prokhorova O.V. Digitalization and innovative activity of Russian regions / O.V. Prokhorova // EFO: Economics. Finance. The Society. – 2024. – № 2(10). Pp. 4-13. DOI 10.24412/2782-4845-2024-10-4-13.
3. Dvoryadkina, E.B. Connectivity of the economic space of the municipal regions of the Russian Federation: diagnostics and tools for improvement / E.B. Dvoryadkina, E.A. Belousova // Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management, – 2020, vol. 14, – № 1, pp. 30-43. DOI 10.14529/em200104.
4. Forman, C., Goldfarb, A., Greenstein, S. The Internet and Local Wages: A Puzzle // American Economic Review. – 2012. Vol. 102, – № 1. – P. 556–575.
5. OECD. OECD Digital Economy Outlook 2020. Paris: OECD Publishing, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1787/bb167041-en>.
6. UNCTAD. Digital Economy Report 2021 [Electronic resource]. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/der2021_overview_en_0.pdf
7. Krugman, P. Geography and Trade. Cambridge, MA: The MIT Press, 1991. 156 p.
8. Perroux, F. Note sur la notion de «pôle de croissance» // Économie Appliquée. – 1955. Vol. 8, – № 1. – P. 307–320.
9. Malecki, E. Digital Development in Rural Areas // Regional Studies. 2020. Vol. 54, – № 2. – P. 222–234.
10. Makar S.V., Stroev P.V. Towards building a single economic space in Russia: actual accents of the «connectedness» category // Bulletin of Volgograd State University. Economy. – 2023. – Vol. 25, – № 1. – pp. 5-15. DOI 10.15688/ek.jvolsu.2023.1.1.