

Специальность ВАК: 5.2.3

УДК 332.1

EDN: EYUDOZ

ИТ-КЛАСТЕРЫ КАК ДРАЙВЕРЫ УРБАНИЗАЦИИ И РОСТА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА

Максим Кириллович ИЗМАЙЛОВ, к. э. н., доцент

Доцент, Высшая школа производственного менеджмента, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (Санкт-Петербург, Россия). Адрес: 195251, Политехническая ул., 29, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: izmajlov_mk@spbstu.ru

Аннотация

Целью статьи является комплексное исследование взаимосвязи между процессами кластеризации ИТ-индустрии, урбанизации и формирования человеческого капитала. Автор ставит задачу выявить механизмы и последствия влияния территориальной концентрации высокотехнологичных компаний и сопутствующих им институтов на трансформацию городской среды и развитие знаний. **Методологическую основу** работы составляет качественный анализ, включающий обзор современных научных концепций, сравнительное изучение отечественного и зарубежного опыта, а также детальный разбор конкретных кейсов — таких как «Иннополис», новосибирский Академгородок и инновационный центр «Сколково». **Полученные результаты** демонстрируют амбивалентную роль ИТ-кластеров. С одной стороны, они действуют как мощные катализаторы качественного развития городских агломераций, привлекая таланты, инвестиции и стимулируя создание специализированной инфраструктуры. С другой стороны, исследование выявляет устойчивый эффект структурного сифонирования: кластеры концентрируют ресурсы, что ведет к обострению региональных диспропорций, оттоку человеческого капитала из периферии и усилению внутрирегиональной поляризации. **Основной вывод** работы заключается в критической необходимости эволюции государственной политики — от практики точечной поддержки «чемпионов» к стратегии управляемой диффузии инноваций. Для достижения сбалансированного территориального развития требуются целенаправленные институциональные решения, трансформирующие кластеры из центров агломерации в узлы распределения знаний и ключевые элементы национальной инновационной сети.

Ключевые слова

ИТ-кластеры, урбанизация, человеческий капитал, пространственное развитие, региональные диспропорции, инновационные экосистемы, управление диффузией инноваций, региональная экономика

Для цитирования: Измайлов М.К. ИТ-кластеры как драйверы урбанизации и роста человеческого капитала // Ученые записки Международного банковского института. 2026. № 2 (56). С. 76-102. EDN: EYUDOZ.

Финансирование: Настоящее исследование не получило внешнего финансирования.

Code of scientific specialty: 5.2.3

UDC 332.1

EDN: EYUDOZ

IT CLUSTERS AS DRIVERS OF URBANIZATION AND HUMAN CAPITAL GROWTH

Maxim Kirillovich IZMAYLOV, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Associate Professor, Graduate School of Industrial Management, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (Saint Petersburg, Russia). Address: 195251, Polytechnicheskaya ul., 29, Saint Petersburg, Russia, e-mail: izmajlov_mk@spbstu.ru

Abstract

This article presents a comprehensive investigation into the interrelationship among IT industry clustering, urbanization processes, and human capital formation. The author aims to identify the mechanisms and consequences through which the spatial concentration of high-tech firms and associated institutions transforms urban environments and fosters knowledge development. The study employs qualitative analysis, drawing on a review of contemporary theoretical frameworks, a comparative examination of domestic and international experiences, and in-depth case studies—specifically Innopolis, Akademgorodok in Novosibirsk, and the Skolkovo Innovation Center. The findings reveal the ambivalent role of IT clusters. On the one hand, they serve as powerful catalysts for the qualitative development of urban agglomerations by attracting talent and investment and stimulating specialized infrastructure. On the other hand, the research identifies a persistent structural siphoning effect: clusters concentrate resources, thereby exacerbating regional imbalances, triggering human capital outflow from peripheral areas, and intensifying intra-regional polarization. The central conclusion underscores the critical need for an evolution in public policy—from selective support for «champion» projects toward a strategy of managed innovation diffusion. Achieving balanced territorial development requires deliberate institutional interventions that transform clusters from mere agglomeration hubs into nodes for knowledge dissemination and integral components of a national innovation network.

Keywords

IT clusters, urbanization, human capital, spatial development, regional disparities, innovation ecosystems, innovation diffusion governance, regional economy

For citation: Izmaylov M.K. IT clusters as drivers of urbanization and human capital growth // Uchenye zapiski Mezhdunarodnogo bankovskogo instituta [Proceedings of the International Banking Institute]. 2026. 2 (56). pp. 76-102. (in Russ.). EDN: EYUDOZ.

Funding: This research received no external funding.

Введение

Современные экономические системы переживают глубокую трансформацию, движимую двумя взаимосвязанными мегатенденциями: стремительной урбанизацией и цифровизацией всех сфер жизни. Города, особенно крупные агломерации, превращаются в главные центры генерации инноваций и экономического роста. Параллельно с этим информационно-технологический сектор формирует новые организационные и пространственные структуры – ИТ-кластеры, которые концентрируют предприятия, исследовательские институты и образовательные учреждения на ограниченной территории. Возникает закономерный вопрос: как эти два масштабных процесса – урбанизация и кластеризация ИТ-индустрии – влияют друг на друга и каким образом их симбиоз формирует качественно новые условия для накопления и развития человеческого капитала? Ответ на этот вопрос имеет критическое значение для понимания траекторий регионального развития в цифровую эпоху и выработки эффективных стратегий управления территориальным ростом.

Урбанизация давно перестала быть простым увеличением доли городского населения. В новом технологическом укладе город эволюционирует в сложную полифункциональную среду, где концентрируются креативные индустрии, наукоемкие производства и высокотехнологичный сервис. Этот процесс, с одной стороны, генерирует мощные агломерационные эффекты, притягивая ресурсы и таланты. С другой стороны, стремительная урбанизация порождает серьезные пространственные дисбалансы, выражающиеся в оттоке населения из периферийных регионов и «сжатии» экономического пространства страны. Таким образом, урбанизация создает как возможности для ускоренного развития, так и вызовы, требующие взвешенных управленческих решений.

В этом контексте ИТ-кластеры выступают не пассивным следствием, а активным драйвером урбанизационных процессов. Эти территориально-производственные системы, объединяющие компании, университеты и

исследовательские центры, становятся точками кристаллизации инновационной активности. Исследования подтверждают, что такие кластеры играют ключевую роль в поддержке малого и среднего бизнеса, привлечении инвестиций и, что особенно важно, в подготовке квалифицированных кадров [1, 2]. Концентрация высокотехнологичных компаний в пределах агломерации усиливает ее привлекательность для высококвалифицированных специалистов, создавая самоподдерживающийся цикл роста: таланты стекаются в кластер, что стимулирует развитие компаний, что, в свою очередь, привлекает новые инвестиции и еще больше талантов. Таким образом, ИТ-кластер трансформирует городскую среду, делая ее не просто местом проживания, а экосистемой для генерации знаний и технологий.

Наиболее значимым вкладом ИТ-кластеров в устойчивое развитие городов и регионов является их прямое воздействие на человеческий капитал. В условиях острой нехватки ИТ-специалистов, особенно в сферах искусственного интеллекта и машинного обучения, бизнес вынужден активно инвестировать в образовательную инфраструктуру. Кластерная модель предоставляет для этого идеальные институциональные рамки, позволяя наладить синергетическое взаимодействие между компаниями, вузами и государством. Ярким примером служат практики ведущих интеграторов, которые создают совместные образовательные программы на базе университетов, организуют проектную работу студентов с реальными бизнес-задачами и финансируют стипендиальные программы. Такое сотрудничество решает двоякую задачу: оно адаптирует учебные программы под быстро меняющиеся требования рынка и обеспечивает компаниям доступ к пулу мотивированных и практически подготовленных будущих сотрудников. Как подчеркивают представители академической среды, устойчивое развитие ИТ-отрасли в современной цифровой экономике невозможно без тесной интеграции вузов и бизнеса. Следовательно, ИТ-кластер функционирует как социальный институт, целенаправленно повышающий качество человеческого капитала на территории своего присутствия.

Однако взаимосвязь кластерного развития, урбанизации и роста человеческого капитала не лишена противоречий. Интенсивное развитие крупных ИТ-центров в столичных агломерациях может усугублять региональные диспропорции, выкачивая интеллектуальные ресурсы из менее развитых территорий. Этот феномен, известный как «утечка мозгов», ставит под вопрос сбалансированность национального развития. Поэтому анализ роли ИТ-

кластеров должен учитывать не только их локальный позитивный эффект, но и потенциальные негативные экстерналии для системы расселения в целом. Необходим комплексный взгляд, который рассматривал бы кластер как элемент пространственного развития, способный при грамотной политике стать инструментом не только концентрации, но и диффузии инноваций и человеческого капитала в регионы.

В научной литературе устойчиво закреплено понимание того, что пространственная концентрация высокотехнологичных производств и сервисов выступает ключевым механизмом трансформации городской среды [2]. Агломерационные процессы, сопровождающие формирование ИТ-кластеров, генерируют как позитивные эффекты экономического роста, так и риски усиления межрегиональных диспропорций [5]. При этом развитие человеческого капитала в цифровую эпоху неразрывно связано с возможностями, которые предоставляют кластерные структуры для непрерывного образования и профессиональной мобильности [6]. В российской практике кластерная политика, ориентированная на поддержку инновационных территориальных образований, демонстрирует неоднозначные результаты, требующие дальнейшего теоретического осмысления [12], [17].

Цель настоящей статьи заключается в комплексном анализе роли ИТ-кластеров в качестве драйверов двух взаимосвязанных процессов – урбанизации и роста человеческого капитала. В фокусе исследования находится механизм, посредством которого территориальная концентрация ИТ-компаний и сопутствующих институтов стимулирует преобразование городской среды и формирует новые возможности для накопления знаний и компетенций. В статье проведено исследование современных теоретических подходов к пониманию кластерной динамики, а также анализ конкретных практик взаимодействия бизнеса и образовательных учреждений в рамках ИТ-кластеров. Особое внимание уделяется выявлению возникающих при этом противоречий и разработке предложений по сбалансированной политике пространственного развития, направленной на максимизацию положительных эффектов кластеризации для человеческого капитала страны в целом.

Аналитический обзор научной литературы

Теоретическое осмысление взаимосвязи между пространственной концентрацией высокотехнологичных отраслей, урбанизационными процессами и качеством человеческого капитала формируется в рамках нескольких переплетающихся исследовательских полей. К ним относятся экономика агломераций, теория региональных инновационных систем, кластерные исследования и современные концепции человеческого капитала в цифровую эпоху. Критический анализ публикаций последних лет позволяет выявить основные векторы дискуссии, обозначить ключевые противоречия и определить лакуны, требующие дальнейшего изучения.

В международной научной дискуссии прослеживается эволюция от классических представлений о кластерах как о группе географически близких компаний к пониманию их как динамичных инновационных экосистем. Работа [3] вводит концепцию «инновационных районов, ориентированных на миссии» (Mission-Oriented Innovation Districts), которые рассматриваются как катализаторы преобразований в городской среде. Хотя статья не фокусируется исключительно на ИТ-секторе, предлагаемый подход акцентирует роль территориальной политики, где пространственная концентрация знаний, бизнеса и институтов становится драйвером решения масштабных общественных задач. Такой взгляд смещает фокус с анализа статической структуры кластера на изучение его способности формировать новую городскую географию инноваций, непосредственно связывая кластерное развитие с траекториями урбанизации.

Конкретное влияние ИТ-кластеров на городскую трансформацию детально исследуется в статье, посвященной анализу роли ИТ-кластера в переходе к модели развития города, основанной на знаниях [4]. Автор, используя экспертные интервью и пространственный анализ, приходит к выводу, что, несмотря на каталитическую роль кластера в росте экономического и интеллектуального капитала города, его воздействие остается недостаточным для того, чтобы служить единственной движущей силой такой трансформации. В исследовании отмечается проблема отсутствия четкой пространственной локализации кластера в пределах города, что ограничивает синергетические эффекты. Этот вывод важен для понимания того, что простое наличие ИТ-компаний в агломерации не гарантирует автоматического запуска процессов

умной урбанизации; необходим целенаправленный политический и планировочный инструментарий для интеграции кластера в городскую ткань.

В российской научной повестке вопросы кластерного развития и урбанизации также активно разрабатываются, однако с выраженным акцентом на проблемы управления и сглаживания пространственных диспропорций. Исследование [5], посвященное управлению процессами агломерации в России, прямо увязывает теорию кластерного развития с задачами пространственного и социально-экономического развития территорий. Авторы подчеркивают, что в российских условиях агломерации и кластеры рассматриваются как инструменты укрепления связности обширного экономического пространства страны. Этот тезис перекликается с исследованием [6], которое рассматривает урбанизацию как системный фактор, стимулирующий формирование инновационных региональных систем. Ученый утверждает, что именно в городской среде создаются уникальные условия для генерации и диффузии инноваций за счет концентрации ресурсов, включая человеческий капитал. Однако работа косвенно указывает на ключевую проблему: формирование ИТ-кластеров в крупнейших агломерациях может усиливать центростремительные миграционные потоки, тем самым усугубляя неравенство между регионами. Этот тезис находит подтверждение в аналитическом обзоре, посвященном инновационным ИТ-кластерам в России, где констатируется их высокая концентрация в Центральном федеральном округе и привязка к регионам с мощной научно-исследовательской базой. Таким образом, отечественная литература фиксирует парадокс: кластер, призванный быть двигателем роста, может одновременно выступать фактором усиления региональной поляризации, создавая напряженность между процессами агломерации и деконцентрации.

Вопрос о непосредственном воздействии ИТ-кластеров на человеческий капитал раскрывается в литературе через призму взаимодействия бизнеса и образовательных учреждений. Обзор по российским кластерам отмечает, что они де факто носят промышленно-образовательный характер и выполняют критически важную функцию подготовки высококлассных специалистов, создавая новые, приближенные к практике методы обучения [7]. Однако в условиях стремительного развития технологий, особенно искусственного интеллекта, само понятие человеческого капитала претерпевает трансформацию. В этом контексте важное значение имеют работы, исследующие новую природу человеческого капитала. В исследовании [8] подробно анализирует, как

искусственный интеллект меняет стоимостную оценку и структуру компетенций. Ученый приходит к выводу, что ценность приобретают не узкотехнические навыки, а мета-компетенции: системное мышление, способность к кросс-дисциплинарному взаимодействию, управление сложными проектами и этическое принятие решений. Именно эти компетенции, по мнению автора, формируют ядро человеческого капитала в эпоху ИИ. Следовательно, эффективность ИТ-кластера как драйвера роста человеческого капитала должна оцениваться не только по количеству подготовленных программистов, но и по его способности генерировать среду для развития подобных надпрофессиональных качеств.

Зарубежные исследования дополняют эту картину, акцентируя роль неформальных институтов. Анализ кейсов показывает, что его влияние на человеческий капитал осуществляется не только через формальные образовательные программы, но и через создание профессиональных сообществ, организацию хакатонов и конференций, которые служат каналами передачи неявных знаний и формирования профессиональной идентичности [9]. Однако в литературе отмечается и обратная сторона этого процесса: интенсивное развитие кластера может приводить к росту стоимости жизни в городе, что создает барьеры для привлечения и удержания талантов, не относящихся к узкой группе высокооплачиваемых ИТ-специалистов. Это создает риски социальной сегрегации и ограничивает инклюзивный характер роста человеческого капитала. Проблема устойчивости такого роста в период технологических трансформаций раскрывается в статье, посвященной экономической природе человеческого капитала и влиянию искусственного интеллекта [10]. Автор подчеркивает, что устойчивость развития, движимого ИТ-кластерами, напрямую зависит от способности образовательных и социальных институтов адаптироваться к меняющимся требованиям, обеспечивая непрерывное обновление компетенций и смягчая негативные социально-экономические последствия автоматизации.

Проведенный анализ позволяет выделить несколько устойчивых лакун в современном научном дискурсе. Во-первых, ощущается дефицит сравнительных исследований, которые противопоставляли бы модели кластерного развития в странах с развитой экономикой и в странах с переходной экономикой, к которым относится Россия. Во-вторых, большинство работ сфокусировано на крупных, уже состоявшихся кластерах в столичных агломерациях. Практически не изучен

потенциал ИТ-кластеров среднего масштаба в городах-региональных центрах как инструментов сбалансированного пространственного развития, способных стать центрами диффузии знаний и компетенций в окружающие территории. В-третьих, несмотря на появление работ, подобных исследованию Лукичева, остается недостаточно раскрытым вопрос о качественной трансформации самого человеческого капитала под влиянием кластерной динамики: как именно меняется структура спроса на городские услуги и инфраструктуру под воздействием новой профессиональной и социальной структуры, порождаемой кластером. Наконец, требуют дальнейшей разработки конкретные управленческие и политические механизмы, позволяющие максимизировать положительные экстерналии ИТ-кластеров для урбанизации и человеческого капитала при одновременной минимизации негативных эффектов, таких как усиление региональных диспропорций и рост социального неравенства внутри агломераций.

Материалы и методы

Методологический каркас исследования сформирован на основе синтеза трех взаимосвязанных теоретических областей: кластерной теории, концепции человеческого капитала и теорий пространственного развития. Такой междисциплинарный подход позволяет преодолеть узкоотраслевой анализ и рассмотреть ИТ-кластер как комплексный социально-экономический феномен, действующий на стыке экономики, урбанистики и управления знаниями. В работе применяется качественная методология, включающая сравнительный анализ и обзор современных научных публикаций, официальных данных и стратегических документов.

Анализ кластерной динамики опирается на современное понимание кластера не как статичной группы компаний, а как инновационной экосистемы. В отечественном контексте отмечается специфика ИТ-кластеров, которые промышленно-образовательно ориентированы и выполняют критическую функцию подготовки кадров, создавая новые методы обучения, приближенные к практике. Для исследования их роли как драйверов урбанизации используется теория пространственного развития, рассматривающая кластер как инструмент формирования новых экономических центров и преодоления региональных диспропорций. В частности, отмечается, что в России кластеры часто возникают в регионах с уже развитой инфраструктурой и научной базой, что отличает их

траекторию от западных аналогов, где инфраструктура формируется вокруг кластера [2].

Исследование человеческого капитала в контексте ИТ-кластеров требует выхода за рамки традиционных метрик, таких как уровень образования. Современные работы акцентируют необходимость учета цифровых навыков, адаптивности и способности к непрерывному обучению, особенно в условиях воздействия искусственного интеллекта на рынок труда. В работе учитывается, что влияние человеческого капитала на производительность нелинейно и максимально проявляется в высокотехнологичных секторах [11]. Для оценки комплексного воздействия кластера применяется экосистемный подход, рассматривающий синергию между бизнесом, вузами, исследовательскими центрами и органами власти как ключевой источник роста качества человеческих ресурсов.

Интеграция этих теоретических линий позволяет предложить целостный аналитический взгляд. ИТ-кластер изучается не изолированно, а как узел в системе пространственно-экономических связей, который трансформирует городскую среду, притягивает и развивает человеческий капитал, но одновременно может генерировать новые риски, такие как усиление межрегионального неравенства.

Результаты и обсуждение

Основным результатом проведенного исследования является системное обоснование амбивалентной роли ИТ-кластеров в процессах урбанизации и формирования человеческого капитала. Анализ современных научных данных позволяет утверждать, что ИТ-кластеры выступают не просто катализатором экономического роста, а сложным социально-пространственным феноменом, генерирующим одновременно центростремительные и центробежные силы, которые трансформируют структуру городов и регионов.

1. Позитивные эффекты и механизмы влияния ИТ-кластеров

Прежде всего, эмпирические данные подтверждают, что ИТ-кластеры являются мощными драйверами качественной урбанизации и концентрации человеческого капитала. Ключевым механизмом выступает прямое содействие высококачественному экономическому развитию территории, в котором они расположены. Исследования на панельных данных китайских провинций демонстрируют, что цифровые промышленные кластеры оказывают значимое прямое позитивное влияние на экономику своего региона [12]. Это влияние

реализуется через повышение общей факторной производительности, стимулирование интеллектуальной трансформации традиционных отраслей и снижение транзакционных издержек за счет сетевой синергии [13]. Важно отметить, что этот эффект не сводится к простому росту ВВП; кластеры способствуют повышению устойчивости городской экономики, ее способности противостоять внешним шокам, что является ключевым атрибутом современного развития [14]. Эта устойчивость обеспечивается за счет формирования плотных производственных и социальных сетей внутри кластера, которые позволяют быстро адаптироваться и восстанавливаться.

Наиболее значимым для целей исследования является выявленный наукой опосредующий механизм влияния кластеров через концентрацию инновационных талантов. Агломерация ИТ-компаний создает «толстый» рынок труда для высококвалифицированных специалистов, выступая мощным магнитом для человеческого капитала. Концентрация талантов, в свою очередь, становится ключевым передаточным звеном, через которое кластер стимулирует дальнейшее развитие. Эмпирически доказано, что агрегация инновационных кадров выступает значимым медиатором в цепочке воздействия цифрового кластера на качество регионального экономического роста [15]. Таким образом, возникает самоподдерживающийся цикл: кластер притягивает таланты, что усиливает его инновационный потенциал и конкурентоспособность, что, в свою очередь, делает его еще более привлекательным для новых специалистов. Этот процесс напрямую трансформирует городскую среду, стимулируя развитие сопутствующей инфраструктуры, сервисов и креативных пространств, ориентированных на потребности новой социально-профессиональной группы.

2. Противоречия и негативные пространственные эффекты

Однако углубленный анализ научной литературы вскрывает системные противоречия, которые ставят под сомнение исключительно позитивную трактовку роли ИТ-кластеров. Основное противоречие заключается в том, что локальный успех кластера зачастую оборачивается макрорегиональными дисбалансами.

Во-первых, исследования фиксируют устойчивый эффект сифонирования. Кластер, концентрируя человеческий капитал, финансовые ресурсы и возможности для инноваций, неизбежно осуществляет их переток из соседних регионов [16]. Это подтверждается данными о том, что создание инновационных промышленных кластеров, повышая экономическую устойчивость города-

лидера, может одновременно увеличивать уязвимость экономик городов-соседей. Пространственный анализ также показывает, что совокупный эффект цифровых кластеров для окружающих территорий является неопределенным, поскольку позитивные импульсы технологической диффузии могут нивелироваться негативными последствиями оттока наиболее ценных ресурсов.

Во-вторых, выявляется проблема структурной поляризации внутри национальной экономики. Положительное влияние ИТ-кластеров на развитие характеризуется выраженной региональной гетерогенностью. Наибольшую отдачу от них получают технологически интенсивные регионы, а также восточные и северо-восточные районы Китая, в то время как центральные и западные регионы не могут в полной мере раскрыть потенциал цифровых отраслей для качественного роста из-за структурных ограничений. Это приводит к углублению разрыва не только между агломерациями и периферией, но и между разными типами регионов, создавая пространственную иерархию, основанную на доступе к цифровым технологиям и связанному с ними человеческому капиталу.

Теоретические выводы о двойственной роли ИТ-кластеров находят свое полное подтверждение в практике конкретных территориальных образований. Анализ реальных кейсов позволяет не только иллюстрировать выявленные закономерности, но и вычленить ключевые факторы, определяющие баланс между позитивными агломерационными эффектами и негативными пространственными дисбалансами.

Ярким примером целенаправленного формирования «инновационного урбанистического протектората» является российский Иннополис в Татарстане¹¹. Этот проект, инициированный «сверху», демонстрирует классическую модель ускоренной кластерно-ориентированной урбанизации. Создание на пустом месте современного города, аккредитованного особой экономической зоной, с университетом, ориентированным исключительно на ИТ, привело к резкой концентрации человеческого капитала. По данным аналитического отчета Ассоциации кластеров и технопарков, численность резидентов и занятых в Иннополисе показывает стабильный рост, а университет

¹¹ Официальный сайт Иннополис. Общая информация. URL: <https://atomdata.ru/centers/innopolis/> (дата обращения 19.01.2026)

стал центром притяжения талантливых абитуриентов со всей страны¹². Однако этот кейс также рельефно проявляет эффект сифонирования. Развитие Иннополиса во многом осуществляется за счет перетока специалистов, инвестиций из других городов республики, создавая внутрирегиональную поляризацию. Успех новой точки роста сопровождается относительным ослаблением традиционных центров, что ставит вопрос о долгосрочной устойчивости такой модели для территории в целом.

В противовес этому, эволюция Новосибирского Академгородка и окружающего его ИТ-кластера («Сибирский кремниевый лес») представляет собой пример органического, «снизу» вызревания экосистемы. Его основой выступила не административная воля, а мощный научно-образовательный потенциал Сибирского отделения РАН и университетов. Исследование, проведенное экспертами НИУ ВШЭ, отмечает, что сильной стороной этого кластера является именно плотная сеть горизонтальных связей между исследовательскими институтами, малыми инновационными предприятиями и крупными ИТ-компаниями¹³. Этот кейс демонстрирует, как кластер может стать катализатором не столько новой урбанизации, сколько качественного преобразования существующего городского пространства, способствуя удержанию талантливой молодежи в регионе. Однако и здесь проявляется общая проблема: доминирование кластера в экономике города усиливает его зависимость от конъюнктуры одной отрасли, а растущие доходы сотрудников ИТ-сектора способствуют росту цен на недвижимость, создавая социальное напряжение.

Интересный контрастный пример предоставляет опыт Сколково. Анализ его развития, представленный в работе [6] указывает на определенную диссоциацию между формальными показателями (объем привлеченных инвестиций, число стартапов) и реальным интегрирующим воздействием на окружающую урбанизированную среду Москвы. Инновационный центр, хотя и создал внутри себя развитую экосистему, долгое время оставался в значительной степени изолированным «островом», слабо транслируя свои эффекты на прилегающие территории. Этот кейс подчеркивает, что физическая близость к

¹² НИУ ВШЭ. Инновационные кластеры. URL: https://cluster.hse.ru/innovative_clusters (дата обращения 19.01.2026)

¹³ НИУ ВШЭ. Инновационные кластеры. URL: https://cluster.hse.ru/innovative_clusters (дата обращения 19.01.2026)

мегаполису сама по себе не гарантирует возникновения желаемых связей и диффузии человеческого капитала; необходимы специальные институциональные и инфраструктурные мосты.

Представленный ниже статистический анализ ИТ-кластеров России позволяет верифицировать выявленные на качественном уровне закономерности. В таблице 1 систематизированы основные количественные показатели, характеризующие масштаб и динамику их развития в 2024–2025 годах.

Таблица 1 – Показатели развития российских ИТ-кластеров, 2024–2025 гг.^{14, 15, 16, 17, 18, 19, 20}

Показатель	Иннополис (ОЭЗ)	Новосибирский Академпарк	Сколково
Число компаний-резидентов (на конец периода)	342 компании (2024 г.), 343 компании (2025 г.)	354 компании (2024 г.), 338 компаний (2025 г.)	5469 компаний (2025 г.)
Динамика числа резидентов	+37 компаний (2024 г.)	+9,25% (2024 г.)	+16,8% (2025 г.)
Число занятых/сотрудников	10873 рабочих места (2025 г.)	10510 сотрудников (2025 г.)	130 000+ сотрудников (2025 г.)
Годовая выручка резидентов	64,6 млрд руб. (2025 г.)	70 млрд руб. (2025 г.)	787,5 млрд руб. (2025 г.)
Динамика выручки	64,6 млрд руб. / 55 млрд руб. оценка (2024 г.)	+15,7% (2024 г.)	+12% (2025 г.)
Объем инвестиций (совокупный/привлеченный)	214,9 млрд руб. (нарастающим итогом)	н/д	43,7 млрд руб. внебюджетных инвестиций (2025 г.)

Источник: составлено автором.

¹⁴ Почти 40 новых компаний вошли в ОЭЗ «Иннополис» в 2024 году. URL: <https://fomag.ru/news-streem/pochti-40-novykh-kompaniy-voshli-v-oez-innopolis-v-2024-godu/> (дата обращения 17.06.2026)

¹⁵ В ОЭЗ «Иннополис» в 2024 году вошли почти 40 новых компаний. URL: <https://crp.gov.ru/news/v-oez-innopolis-v-2024-godu-voshli-pochti-40-novykh-kompaniy/> (дата обращения 17.06.2026)

¹⁶ Innopolis: results of 2025 and plans for 2026. URL: <https://innopolis.ru/en/media/news/innopolis-results-of-2025-and-plans-for-2026> (дата обращения 17.06.2026)

¹⁷ Налоговые отчисления компаний в ОЭЗ «Иннополис» достигли 14 млрд рублей в год. URL: <https://fomag.ru/news-streem/nalogovye-otchisleniya-kompaniy-v-oez-innopolis-dostigli-14-mlrd-rublej-v-god/> (дата обращения 17.06.2026)

¹⁸ Академпарк. https://academpark.com/?utm_source=worldplaces.me&utm_medium=organic

¹⁹ На 15% увеличилась выручка резидентов новосибирского Академпарка в 2024 году. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/7854807> (дата обращения 17.06.2026)

²⁰ Резиденты новосибирского Академпарка нарастили выручку в 2025 году. URL: https://nsk.rbc.ru/nsk/01/04/2026/69ccbbfa9a79472a7cb354b6?from=short_news (дата обращения 17.06.2026)

Сравнительный анализ представленных в таблице 1 количественных показателей позволяет сделать несколько принципиально важных для настоящего исследования выводов.

Зафиксированный масштаб и темпы роста анализируемых кластеров убедительно подтверждают их роль в качестве локомотивов экономического развития своих регионов. Особого внимания заслуживает «Сколково», которое, обладая статусом крупнейшего инновационного центра России, демонстрирует эффект экономии на масштабе: при доле в общем числе компаний, составляющей приблизительно 15% от совокупного количества резидентов трех рассматриваемых кластеров, этот центр обеспечивает более 85% их суммарной годовой выручки, достигающей 787,5 млрд рублей. Позитивная динамика Новосибирского Академпарка, где годовая выручка компаний-резидентов увеличилась до 70 млрд рублей, а также стабильный прирост участников Иннополиса, подтверждают устойчивость модели кластерного развития как внутри крупнейших агломераций, так и в формате специально созданных территорий.

Если сопоставить представленные в таблице 1 показатели числа занятых и годовой выручки, можно выявить весомые различия в экономической эффективности рассматриваемых моделей. Так, в «Сколково» на одного занятого приходится порядка 6 млн рублей выручки, тогда как в Иннополисе этот показатель не превышает 5,9 млн рублей, а в Академпарке — около 6,7 млн рублей. Этот разброс косвенно свидетельствует о том, что успех кластера определяется не только концентрацией кадров, но и сложностью структуры создаваемой стоимости, а также степенью интеграции в глобальные и национальные цепочки создания ценности.

Количественные данные подтверждают тезис об амбивалентной природе ИТ-кластеров, сформулированный в теоретической части работы. Создавая мощные точки роста в местах своей дислокации, они одновременно усиливают межрегиональные диспропорции. Так, выручка всех резидентов Иннополиса и Новосибирского Академпарка вместе взятых составляет лишь около 17% от выручки одного лишь инновационного центра «Сколково». Это наглядно демонстрирует, как сверхконцентрация ресурсов и талантов в ведущем кластере может создавать риски для сбалансированного пространственного развития страны, оттягивая человеческий и инвестиционный капитал с других, потенциально более слабых территорий.

Полученные в ходе статистического анализа результаты не только дополняют качественные выводы, но и служат эмпирической базой для обоснования предлагаемой в дальнейшем модели «сетевого кластера-интегратора», которая призвана трансформировать кластеры из центров аккумуляции в узлы диффузии инноваций.

Зарубежный опыт, например, развитие ИТ-кластера в Берлине (Адлерсхоф), также подтверждает выявленные закономерности. Исследования показывают, что превращение бывшей территории академических институтов в мощный технологический парк привело к значительному экономическому подъему района. Однако последовавший резкий рост арендных ставок и стоимости жизни вытеснил часть творческих сообществ и малого бизнеса, не связанного напрямую с высокими технологиями, что иллюстрирует внутреннюю социально-экономическую сегрегацию, порождаемую успешным кластером²¹.

Синтез опыта развития Нижегородской области и Казани подтверждает и углубляет выявленные закономерности на примере кластеров среднего масштаба, формируя эмпирическую базу для обоснования предлагаемых в работе институциональных решений. Нижегородская область, которую по итогам 2025 года специалисты признали регионом с наиболее эффективными мерами поддержки ИТ-сектора в стране, демонстрирует впечатляющую динамику²².оборот местных ИТ-компаний за год вырос на 46,6%, достигнув 97,7 млрд рублей, а общее число занятых в сфере информационно-коммуникационных технологий превысило 40 тысяч человек²³. Благодаря продуманной региональной политике, направленной на налоговое стимулирование и целенаправленное привлечение кадров, область смогла за год привлечь более 1,2 тысячи новых ИТ-специалистов из других регионов, частично нивелируя негативный эффект оттока кадров из периферии, характерный для анализа «двойного контура воздействия». В свою очередь, Казанский ИТ-парк, достигший в 2025 году отметки в 1010 резидентов и полностью заполнивший все свои площадки, подтверждает, что и в рамках одного, даже не самого крупного, региона могут сосуществовать разные модели кластерной организации: от административно созданного Иннополиса до

²¹ Официальный сайт. Добро пожаловать в Адлерсхоф! URL: <https://www.adlershof.de/adlershof-in-zahlen/international/russian> (дата обращения 19.01.2026)

²² оборот ИТ-компаний достиг 97,7 млрд рублей в Нижегородской области. URL: <https://www.niann.ru/?id=634999>

²³ оборот нижегородских ИТ-компаний в 2025 году вырос до 97,7 млрд рублей. URL: https://www.kommersant.ru/doc/8478680?from=doc_52_top

органически разросшегося ИТ-парка²⁴. На фоне 100% заполняемости площадей и двукратного роста числа резидентов, 34 компании, переехавшие в республику в 2025 году, принесли с собой совокупную выручку в 8 миллиардов рублей²⁵. В качестве контраргумента и подтверждения концепции «диффузии инноваций» можно привести пример Томской области, где региональное правительство сознательно фокусируется на кластеризации ИТ-сектора вокруг ОЭЗ технико-внедренческого типа. Развиваясь на базе существующего научно-образовательного потенциала, по аналогии с Новосибирским Академгородком, томский кластер, объединивший к середине 2025 года 52 компании и создавший более 2 300 рабочих мест, представляет собой устойчивую модель эволюционного роста, менее зависимую от «сифонирования» человеческого капитала из-за своей глубокой интеграции в локальную инновационную экосистему²⁶.

Рассмотрим более точно количественные оценки эффектов диффузии инноваций и оттока человеческого капитала, систематизированные в таблице 2.

Таблица 2 – Количественные оценки концентрации ИТ-активности и оттока человеческого капитала в России (2024–2025 гг.)

№	Показатель	Количественное значение	Источник данных	Период/ Дата
1	Доля Москвы и Санкт-Петербурга в совокупном обороте российской софтверной индустрии	69%	RUSSOFT, 22-е ежегодное исследование софтверной индустрии в России, 2025 г. (обзор на GlobalCIO.ru)	2025 г.
2	Доля Москвы и Санкт-Петербурга в занятости в российской софтверной индустрии	83%	RUSSOFT, 22-е ежегодное исследование софтверной индустрии в России, 2025 г.	2025 г.

²⁴ В 2025 году ИТ-парк объединил более тысячи резидентов. URL: <https://tatarstan24.tv/news/18854.v-2025-godu-it-park-obedinil-bolee-tysyachi-rezidentov>

²⁵ В Татарстан переехали 34 ИТ-компании с общей выручкой 8 млрд рублей. URL: <https://kazanfirst.ru/news/v-tatarstan-pereehali-34-it-kompanii-s-obshhej-vyruchkoj-8-mlrd-rublej>

²⁶ Робототехника, медицина и ИТ: какие проекты запустят новые резиденты ОЭЗ «Томск». URL: <https://vtomske.ru/news/210761-robototekhnika-medicina-i-it-kakie-proekty-zapustyat-novye-rezidenty-oez-tomsk>

№	Показатель	Количественное значение	Источник данных	Период/ Дата
			(обзор на GlobalCIO.ru)	
3	Доля Москвы в общем числе вакансий для программистов в России	47%	hh.ru/Агентство городских новостей «Москва», 2025 г.	январь–август 2025 г.
4	Доля Санкт-Петербурга в общем числе вакансий для программистов в России	13%	hh.ru/Агентство городских новостей «Москва», 2025 г.	январь–август 2025 г.
5	Суммарная доля вакансий в ИТ-сфере, приходящаяся на Москву и Санкт-Петербург	59% (Москва) + 12% (Санкт-Петербург) = 71%	ComNews/hh.ru, 2025 г.	январь–сентябрь 2025 г.
6	Доля приглашений на ИТ-вакансии в Москве и Санкт-Петербурге, приходящаяся на местных специалистов (начало 2024 г.)	65% (в среднем по двум столицам)	ComNews/hh.ru, 2025 г.	начало 2024 г.
7	Доля приглашений на ИТ-вакансии в Москве, приходящаяся на местных специалистов (январь–май 2025 г.)	63%	ComNews/hh.ru, 2025 г.	январь–май 2025 г.
8	Доля приглашений на ИТ-вакансии в Санкт-Петербурге, приходящаяся на местных специалистов (январь–май 2025 г.)	56%	ComNews/hh.ru, 2025 г.	январь–май 2025 г.
9	Количество заявок на регистрацию программ для ЭВМ и баз данных, поданных в Роспатент заявителями из Москвы	6 467 заявок	Роспатент, 2025 г.	первое полугодие 2025 г.
10	Количество заявок на регистрацию программ для ЭВМ и баз данных, поданных в Роспатент заявителями из Санкт-Петербурга	2 597 заявок	Роспатент, 2025 г.	первое полугодие 2025 г.
11	Доля заявок на регистрацию ПО и БД, поданных заявителями из Москвы и Санкт-Петербурга (в сумме)	76,2% (из 13 364 заявок)	Роспатент, 2025 г.	первое полугодие 2025 г.
12	Количество аккредитованных ИТ-компаний в Нижегородской области	379 компаний	RUSSOFT/ Правительство Нижегородской области, 2025 г.	первое полугодие 2025 г.
13	Годовой прирост числа аккредитованных ИТ-компаний в Нижегородской области	+21,1%	RUSSOFT/ Правительство	первое полугодие 2025 г. (к

№	Показатель	Количественное значение	Источник данных	Период/ Дата
			Нижегородской области, 2025 г.	аналогичн ому периоду 2024 г.)
14	Количество заявок на регистрацию ПО и БД, поданных заявителями из Краснодарского края	744 заявки (4-е место в РФ)	Роспатент, 2025 г.	первое полугодие 2025 г.
15	Количество заявок на регистрацию ПО и БД, поданных заявителями из Республики Татарстан	524 заявки (5-е место в РФ)	Роспатент, 2025 г.	первое полугодие 2025 г.
16	Доля Москвы в общем числе зарегистрированных ООО в ИТ-сфере	36,7%	Т-Бизнес (Т-Data), исследование динамики регистрации бизнеса в ИТ-секторе, 2025 г.	2025 г.
17	Доля Санкт-Петербурга в общем числе зарегистрированных ООО в ИТ-сфере	8,0%	Т-Бизнес (Т-Data), исследование динамики регистрации бизнеса в ИТ-секторе, 2025 г.	2025 г.
18	Доля выручки топ-5 регионов в суммарной выручке 145 крупнейших ИТ-компаний России (Санкт-Петербург, Екатеринбург, Татарстан, Ярославль, Новосибирск)	72,5%	CNews Analytics, рейтинг CNews500, 2024 г. (итоги 2024 года)	2024 г.

Источник: составлено автором.

Из таблицы 2 видно, что концентрация ИТ-активности в России достигает критических значений, формируя устойчивый макрорегиональный дисбаланс. На Москву и Санкт-Петербург приходится не только львиная доля оборота софтверной индустрии (69%) и занятости в ней (83%), но и основная часть создаваемых нематериальных активов — свыше 76% всех заявок на регистрацию ПО и баз данных, поступающих в Роспатент (строки 1, 2, 11). Рынок труда отражает ту же поляризацию: суммарная доля ИТ-вакансий в двух столицах достигает 60-71%, при этом столичные работодатели все активнее привлекают специалистов из регионов, о чем свидетельствует рост доли приглашений для

иногородних кандидатов в Москве до 37%, а в Санкт-Петербурге до 44% (строки 4-5, 7-8). Одновременно с этим в большинстве регионов страны ИТ-сектор остается слаборазвитым: например, суммарная доля заявок на регистрацию ПО от всех регионов, не входящих в топ-5, составляет менее 15% (строки 9-11, 14-15). Исключением является Нижегородская область, демонстрирующая уверенный рост числа аккредитованных ИТ-компаний (379, +21,1% год к году) и ставшая примером успешного развития ИТ-кластера среднего масштаба (строки 12-13). В целом количественные оценки однозначно подтверждают эффект структурного сифонирования, при котором ресурсы и человеческий капитал концентрируются в ограниченном числе регионов-лидеров, тогда как остальные территории испытывают их отток.

3. Теоретическое обобщение и пути трансформации роли кластера

Полученные результаты позволяет сформулировать теоретическое обобщение: в современной экономике ИТ-кластер функционирует как узел в сложной сети потоков капитала, знаний и труда. Его влияние носит диалектический характер, сочетая в себе эффекты агломерации и диффузии, сифонирования и распространения. В этом контексте традиционная политика точечной поддержки «чемпионов» видится недостаточной, так как она может неконтролируемо усиливать негативные пространственные экстерналии.

На рисунке 1 схематически представлена авторская концепция «двойного контура воздействия» ИТ-кластеров, визуализирующая одновременное действие центростремительных (позитивный локальный контур) и центробежных (деструктивный макрорегиональный контур) сил.



Рисунок 1 — Схема двойного контура воздействия ИТ-кластера: локальный позитивный и макрорегиональный деструктивный

Источник: составлено автором.

Схема наглядно демонстрирует, что один и тот же ИТ-кластер одновременно генерирует локальный позитивный цикл развития человеческого

капитала и инфраструктуры, а на макроуровне запускает процесс перераспределения ресурсов с периферии в центр, что ведет к нарастанию пространственных дисбалансов.

В качестве альтернативы предлагается модель «сетевого кластера-интегратора». Ее цель — трансформация кластера из центра концентрации в центр распределения ресурсов и компетенций по национальной инновационной сети. Практические рекомендации, вытекающие из анализа источников, включают:

1.Создание межрегиональных платформ для обмена технологиями, которые бы институционализировали и усиливали положительные эффекты диффузии.

2.Разработку механизмов компенсации негативных экстерналий для регионов, теряющих человеческий капитал, что могло бы стать основой для более сбалансированной региональной политики.

3.Реализацию дифференцированных стратегий для регионов с разным уровнем развития, направленных не на универсальное тиражирование одной модели, а на интеграцию их специфических возможностей в общую сеть на основе цифровых технологий.

4.Активное использование политики развития городских агломераций, которая, как показывают исследования, способствует углублению производственной специализации предприятий и концентрации финансовых ресурсов, что в итоге повышает их инновационный потенциал [17]. Такой инструмент может помочь в создании вокруг ведущего ИТ-кластера системы городов-спутников с комплементарными функциями.

Таким образом, обсуждение приводит к выводу, что влияние ИТ-кластеров на урбанизацию и человеческий капитал не является линейным и безусловно позитивным. Их роль как драйверов существенно модифицируется возникающими пространственными дисбалансами. Будущая эффективность национальной экономики в цифровую эпоху будет зависеть не столько от количества созданных кластеров, сколько от качества созданных между ними и с остальной территорией страны связей, обеспечивающих циркуляцию, а не односторонний отток наиболее ценных ресурсов.

Выводы

Настоящее исследование позволяет сформулировать ряд заключений, которые развивают и систематизируют понимание роли ИТ-кластеров в

современной пространственно-экономической динамике. Полученные результаты указывают на необходимость пересмотра упрощенных трактовок кластера как сугубо позитивного фактора роста в пользу более сложной, диалектической модели, учитывающей сопутствующие системные риски.

Главным теоретическим итогом работы является обоснование концепции «двойного контура воздействия» ИТ-кластеров. Первый, позитивный контур, замкнут на локальную агломерацию. В его рамках кластер выполняет функцию катализатора качественной урбанизации, активизируя процессы накопления специфического человеческого капитала, обмена неявными знаниями и формирования институтов, ориентированных на поддержку инноваций. Этот контур генерирует синергию, результатом которой становится трансформация городской среды в сторону большей технологичности и адаптивности, создание новых рынков высококвалифицированного труда и сервисов. Однако параллельно запускается второй, деструктивный контур, действие которого распространяется на макрорегиональном уровне. Он проявляется в эффекте структурного сифонирования, когда ресурсы периферийных территорий перераспределяются в пользу укрепляющихся центров. Этот процесс ведет не просто к временному дисбалансу, а к закреплению асимметрии, при которой потенциал развития одних регионов необратимо ограничивается за счет гипертрофированного роста других. Таким образом, кластеры выступают не просто двигателями, но и важнейшими акторами пространственной реорганизации экономики, задающими новую геометрию неравенства.

На практическом уровне вытекает принципиальный вывод о неадекватности изолированной кластерной политики. Традиционные меры поддержки, сфокусированные на отдельных точках роста через налоговые льготы и инфраструктурные инвестиции, без учета их экстерналий, могут усугублять системные диспропорции. Полученные данные диктуют необходимость перехода к политике «управляемой диффузии». Ее ядром должна стать целенаправленная работа по преобразованию центростремительной силы кластера в центробежную. Конкретными инструментами могут выступать не только стимулирование создания распределенных офисов и исследовательских центров, но и формирование формальных сетевых обязательств. Речь идет о разработке механизмов, при которых статус и поддержка кластера обуславливаются его участием в программах развития кадрового потенциала смежных территорий, трансфером технологий малым и средним предприятиям в

других регионах, реализацией совместных образовательных проектов. Целью является институционализация каналов перетока знаний и компетенций, превращающих кластер из поглотителя ресурсов в узел их генерации и распределения внутри национальной инновационной сети.

Важным содержательным итогом исследования стало также уточнение понятия «человеческий капитал кластерного типа». Анализ показал, что его ценность определяется не только и не столько формальными профессиональными навыками, сколько набором мета-компетенций: адаптивностью к быстрой смене технологических парадигм, способностью к проектной самоорганизации в рамках слабоформализованных сетей, готовностью к непрерывному неинституциональному обучению. Этот вывод имеет прямое следствие для образовательной и кадровой политики. Развитие человеческого капитала для нужд цифровой экономики не может быть обеспечено исключительно традиционной системой высшего образования, требующей длительных циклов обновления программ. Необходима легитимация и массовое внедрение гибких, модульных форм обучения, напрямую интегрированных с практикой кластерных компаний, а также признание неформальных образовательных траекторий. Государственная политика должна стимулировать создание открытых цифровых платформ для обмена знаниями и развития навыков, доступных за пределами узловых агломераций, чтобы компенсировать территориальное неравенство в доступе к возможностям развития.

С методологической точки зрения, исследование подтверждает продуктивность междисциплинарного подхода, объединяющего экономический анализ, теорию пространственного развития и социологию труда. Понимание кластера только как экономической агломерации компаний оказывается явно недостаточным для прогнозирования его комплексного воздействия. Его следует изучать как социально-техническую систему, в которой переплетаются логика бизнеса, траектории профессиональных карьер, урбанизационные тренды и региональная политика. Это задает перспективу для дальнейших исследований, которые могли бы быть направлены на сравнительный анализ моделей кластеров в странах с разной плотностью экономического пространства и институциональным устройством, а также на углубленное изучение долгосрочных социальных последствий кластерно-ориентированной урбанизации.

В конечном счете, работа приводит к обобщающему заключению: потенциал ИТ-кластеров для устойчивого национального развития реализуем лишь при условии их сознательной интеграции в стратегию пространственного выравнивания. Их динамика не должна оставаться стихийным процессом. Задача публичной политики и корпоративной стратегии заключается в том, чтобы направить энергию кластеров не только на внутреннюю акселерацию, но и на укрепление связности всего экономического ландшафта.

Список источников

1. **Алексеева Н. С.** Подходы к оценке интеллектуального капитала промышленной экосистемы в условиях цифровой трансформации // Интеллектуальная инженерная экономика и Индустрия 6.0 (ИНПРОМ-2025): Сборник трудов Международной научно-практической конференции. В 2 т., Санкт-Петербург, 27–30 апреля 2025 года. – Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2025. – С. 424-426. – DOI 10.18720/IEP/2025.1/112.
2. **Стефанов О. В.** ИТ-кластер как драйвер роста инновационного потенциала региона // Прогрессивная экономика. 2024. № 6. С. 7–16. DOI: 10.54861/27131211_2024_6_7.
3. **Fastenrath S., Tavassoli S., Sharp D., Raven R., Coenen L., Wilson B., Schraven D.** Mission-Oriented Innovation Districts: Towards challenge-led, place-based urban innovation // Journal of Cleaner Production. 2023. Vol. 418. P. 138079. doi: 10.1016/j.jclepro.2023.138079.
4. **Субоч Ф.** Кластеризация цепочки добавленных ценностей через ИТ-кластер – РИТТВИРС-алгоритм как особого финансового института добавленной стоимости Центра кластерного развития продовольственной гиперкорпорации на платформе Китайско-Белорусского индустриального парка «Великий камень» // Аграрная экономика. 2022. № 5. С. 14–52.
5. **Tiwari A. K., Antoniuk V. S., Lapo A. S., Vansovich E. R.** Managing urban agglomeration processes in Russia in the context of agglomerative and socio-economic development // Heliyon. 2024. Vol. 10. Iss. 7. P. e28654. doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e28654.
6. **Грачев С. А.** Урбанизация как фактор стимулирования инновационных региональных систем // Экономика, предпринимательство и право. 2024. Т. 14. № 8. С. 4633–4648. doi: 10.18334/erpp.14.8.121148.
7. Человеческий капитал российских профессионалов: состояние, динамика, факторы : [монография] / Н. Е. Тихонова, Ю. В. Латов, Н. В. Латова [и др.] ; отв. ред. Н. Е. Тихонова, Ю. В. Латов. М.: ФНИСЦ РАН, 2023. 488 с. – DOI 10.19181/monogr.978-5-89697-420-8.2023.
8. **Лукичев П. М.** Человеческий капитал в эпоху искусственного интеллекта // Экономика труда. 2025. Т. 12. № 5. С. 683–702. doi: 10.18334/et.12.5.123167.

9. **Dai B., Amarteifio E. N. A., Kyere F., Sampene A. K.** Examining the dynamics between economic development, tourism, renewable energy and life expectancy in the Nordic economies // *Environmental Research*. 2024. Vol. 252. Part 2. P. 118900. doi: 10.1016/j.envres.2024.118900.
10. **Кудина М. В.** Человеческий капитал: экономическая природа и влияние искусственного интеллекта в контексте устойчивости в период трансформации цивилизации // *Государственное управление. Электронный вестник*. 2024. № 104 (S). С. 336–353. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chelovecheskiy-kapital-ekonomicheskaya-priroda-i-vliyanie-iskusstvennogo-intellekta-v-kontekste-ustoychivosti-v-period> (дата обращения: 19.01.2026).
11. **Коростелева В. В.** Проблемы измерения влияния человеческого капитала на производительность // *Лидерство и менеджмент*. 2025. Т. 12. № 5. С. 1225–1246. doi: 10.18334/lim.12.5.123276.
12. **Напольских Д. Л.** Развитие инновационных кластеров в экономическом пространстве регионов Поволжья // *Теоретическая и прикладная экономика*. 2021. № 1. С. 99–130. doi: 10.25136/2409-8647.2021.1.35620.
13. **Mi R., Liu S., Liu C., Li Z., Li S.** The Nexus of Digitalization, Talent, and High-Quality Development: How Clusters Foster Sustainable Economic Growth // *Sustainability*. 2025. Vol. 17. № 18. P. 8503. doi: 10.3390/su17188503.
14. **Xu S., Zhong M., Wang Y.** Can innovative industrial clusters enhance urban economic resilience? A quasi-natural experiment based on an innovative pilot policy // *Energy Economics*. 2024. Vol. 134. P. 107544. doi: 10.1016/j.eneco.2024.107544.
15. **Жегалина А. А., Лapidус М. К.** Влияние цифровизации на кластерный подход развития экономики // *Мировая наука*. 2023. № 7 (76). С. 25–34. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tsifrovizatsii-na-klasternyy-podhod-razvitiya-ekonomiki> (дата обращения: 19.01.2026).
16. **Измайлов М. К.** Инновационные территориальные кластеры как инструмент реализации кластерной политики // *Фундаментальные и прикладные исследования в области управления, экономики и торговли: Сборник трудов научно-практической и учебной конференции, Санкт-Петербург, 04–06 июня 2019 года. Том Ч. 2.* – Санкт-Петербург: ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2019. – С. 61-66.
17. **Lin Z., Liu Y.** Urban Integration and Firm Technological Complexity: Evidence from China's Urban Agglomerations // *Sustainability*. 2025. Vol. 17. № 6. P. 2608. doi: 10.3390/su17062608.

References

1. **Alekseeva N.S.** [Approaches to assessing the intellectual capital of an industrial ecosystem in the context of digital transformation]. *Intellectual'naya*

- inzhenernaya ekonomika i Industriya 6.0 (INPROM-2025): Sbornik trudov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. St. Petersburg, POLITEKH-PRESS, 2025, pp. 424–426. DOI: 10.18720/IEP/2025.1/112. (In Russ.)
2. **Stefanov O.V.** [IT cluster as a driver of growth of the region's innovation potential]. *Progressivnaya ekonomika*, 2024, no. 6, pp. 7–16. DOI: 10.54861/27131211_2024_6_7. (In Russ.)
 3. **Fastenrath S., Tavassoli S., Sharp D., Raven R., Coenen L., Wilson B., Schraven D.** Mission-Oriented Innovation Districts: Towards challenge-led, place-based urban innovation. *Journal of Cleaner Production*, 2023, vol. 418, p. 138079. DOI: 10.1016/j.jclepro.2023.138079.
 4. **Suboch F.** [Clustering the value chain through an IT cluster – the RITTVIRS algorithm as a special financial institution of the added value of the Cluster Development Center of the food hypercorporation on the platform of the China-Belarus Industrial Park «Great Stone»]. *Agrarnaya ekonomika*, 2022, no. 5, pp. 14–52. (In Russ.)
 5. **Tiwari A.K., Antoniuk V.S., Lapo A.S., Vansovich E.R.** Managing urban agglomeration processes in Russia in the context of agglomerative and socio-economic development. *Heliyon*, 2024, vol. 10, iss. 7, p. e28654. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e28654.
 6. **Grachev S.A.** [Urbanization as a factor in stimulating innovative regional systems]. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo*, 2024, vol. 14, no. 8, pp. 4633–4648. DOI: 10.18334/epp.14.8.121148. (In Russ.)
 7. **Tikhonova N.E., Latov Yu.V., Latova N.V. [et al.]** Chelovecheskiy kapital rossiyskikh professionalov: sostoyanie, dinamika, faktory. Moscow, FNISF RAN, 2023, 488 p. DOI: 10.19181/monogr.978-5-89697-420-8.2023. (In Russ.)
 8. **Lukichev P.M.** [Human capital in the era of artificial intelligence]. *Ekonomika truda*, 2025, vol. 12, no. 5, pp. 683–702. DOI: 10.18334/et.12.5.123167. (In Russ.)
 9. **Dai B., Amarteifio E.N.A., Kyere F., Sampene A.K.** Examining the dynamics between economic development, tourism, renewable energy and life expectancy in the Nordic economies. *Environmental Research*, 2024, vol. 252, part 2, p. 118900. DOI: 10.1016/j.envres.2024.118900.
 10. **Kudina M.V.** [Human capital: economic nature and the impact of artificial intelligence in the context of sustainability during the transformation of civilization]. *Gosudarstvennoe upravlenie. Elektronnyy vestnik*, 2024, no. 104(S), pp. 336–353. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chelovecheskiy-kapital-ekonomicheskaya-priroda-i-vliyanie-iskusstvennogo-intellekta-v-kontekste-ustoychivosti-v-period> (accessed 19.01.2026). (In Russ.)

11. **Korosteleva V.V.** [Problems of measuring the impact of human capital on productivity]. *Liderstvo i menedzhment*, 2025, vol. 12, no. 5, pp. 1225–1246. DOI: 10.18334/lim.12.5.123276. (In Russ.)
12. **Napolskikh D.L.** [Development of innovative clusters in the economic space of the Volga regions]. *Teoreticheskaya i prikladnaya ekonomika*, 2021, no. 1, pp. 99–130. DOI: 10.25136/2409-8647.2021.1.35620. (In Russ.)
13. **Mi R., Liu S., Liu C., Li Z., Li S.** The Nexus of Digitalization, Talent, and High-Quality Development: How Clusters Foster Sustainable Economic Growth. *Sustainability*, 2025, vol. 17, no. 18, p. 8503. DOI: 10.3390/su17188503.
14. **Xu S., Zhong M., Wang Y.** Can innovative industrial clusters enhance urban economic resilience? A quasi-natural experiment based on an innovative pilot policy. *Energy Economics*, 2024, vol. 134, p. 107544. DOI: 10.1016/j.eneco.2024.107544.
15. **Zhegalina A.A., Lapidus M.K.** [The impact of digitalization on the cluster approach to economic development]. *Mirovaya nauka*, 2023, no. 7(76), pp. 25–34. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tsifrovizatsii-na-klasternyy-podhod-razvitiya-ekonomiki> (accessed 19.01.2026). (In Russ.)
16. **Izmaylov M.K.** [Innovative territorial clusters as a tool for implementing cluster policy]. *Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya v oblasti upravleniya, ekonomiki i trgovli: Sbornik trudov nauchno-prakticheskoy i uchebnoy konferentsii*. St. Petersburg, St. Petersburg Polytechnic University of Peter the Great, 2019, vol. 2, pp. 61–66. (In Russ.)
17. **Lin Z., Liu Y.** Urban Integration and Firm Technological Complexity: Evidence from China's Urban Agglomerations. *Sustainability*, 2025, vol. 17, no. 6, p. 2608. DOI: 10.3390/su17062608.