

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КАТЕГОРИЗАЦИИ «УМНЫХ ПОСЕЛЕНИЙ»

Пушкин Алексей Львович¹,
e-mail: mr.alexey.pushkin@gmail.com

¹Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Россия

Исследование решает концептуальную неопределенность «умных поселений» (будь то города или деревни) путем предложения системы новой экономической категоризации для устойчивого регионального развития России. Несмотря на широкий академический и государственный интерес к проблеме, данная область государственного регулирования страдает от несогласованности определений и неясного распределения государственно-частной ответственности. Исследование разрабатывает пятиуровневую систему классификации: интернет-поселения (базовая связность), e-платформенные деревни (сообщества онлайн-коммерции), умные агропоселения (технологически усовершенствованное сельское хозяйство), поселения умного производства (киберфизические производственные хабы) и ресурсные поселения (природные ресурсы и центры данных). Каждая категория рассматривается через технологические требования, экономический потенциал и проблемы реализации на российских и международных, особенно китайских, примерах. Ключевые выводы показывают, что успешные «умные поселения» требуют диверсифицированной экономической деятельности, сильной межрегиональной связности и учета географических факторов. Предложенная система обеспечивает основу для разработки целевых стратегий, оптимизации ресурсов и создания устойчивых агломерационных экономик.

Ключевые слова: «умные поселения», региональное развитие, цифровая трансформация, экономическая категоризация, устойчивое развитие, агломерационные экономики, цифровизация

ECONOMIC MODEL FOR “SMART SETTLEMENT” CATEGORISATION

Pushkin A.L.¹,
e-mail: mr.alexey.pushkin@gmail.com

¹Financial university under the government of the Russian Federation, Moscow, Russia

The study clarifies the conceptual uncertainty of “smart settlements” (whether cities or villages) by proposing a new economic categorization system for Russia’s sustainable regional development. Despite widespread academic and governmental interest, this area suffers from definitional inconsistencies and unclear public-private responsibility distribution. The research develops a five-tier classification system: Internet settlements (basic connectivity), E-platform villages (online commerce communities), Smart agro-settlements (technology-enhanced agriculture), Smart manufacturing settlements (cyber-physical production hubs), and Resource settlements (natural resources and data centres). Each category is analysed through technological requirements, economic potential, and implementation challenges using Russian and international examples, particularly from China. Key findings reveal that successful “smart settlements” require diversified economic activities, strong inter-regional connectivity, and careful consideration of geographical factors. The proposed system provides a framework for developing targeted strategies, optimizing resources, and creating sustainable agglomeration economies.

Keywords: “Smart settlements”, regional development, digital transformation, economic categorisation, sustainable development, agglomeration economies, digitalisation

Введение

Проблемы развития «умных поселений» (будь то города или деревни) давно обсуждаются в академических кругах и государственных структурах. Несмотря на усилия государств, научного сообщества и частных компаний по всему миру, эта идея до сих пор страдает от многих неопределённостей. Причины недоработанной концепции, по мнению автора, сводятся к следующему. Отсутствие единых определений, поскольку каждая страна определяет поселения по своим критериям. Например, Англия¹ – по количеству населения в регионе, Европейское сообщество² – по плотности населения и некоторые страны – по наличию административных и религиозных объектов в регионе. Вторая проблема – это правильные категории регионообразующих направлений, включая не только различные модели экономики, но и социальные и технологические аспекты, необходимые для современного развития. Российские, европейские и азиатские исследования показывают, что для развития «умных поселений» нужно взаимодействие с соседними регионами для создания агломерационных экосистем [1] и регионов, в будущем независимых от государственной поддержки [2]. Третья, и последняя основная проблема – это выбор центра ответственности за какое-либо поселение (частный или государственный сектор), в том числе через программы сотрудничества частного сектора с государством или государственные программы.

Основной вопрос заключается не в строительстве «умных поселений», а в том, как мы их построим и для чего [3]. Одна из проблем «умных поселений» – это источник финансирования, поскольку на данный момент не существует доказывающего эффективность того или иного подхода прецедента. Многие ученые и государственные деятели задаются вопросом, делают ли умные города то же самое, что и обычные, но более эффективно. Многие не видят пользы в привлечении больших ресурсов в развитие «умных поселений», но исследование Ли и коллег [4] показывает, что инновационное строительство и городская организация стимулируют коммерцию и бизнесы в регионах, что в дальнейшем будет вдохновлять предпринимателей³. Это создаст прочные социальные связи, способствующие развитию соседних поселений, ведущие к улучшению самокупаемости региона. Целью исследования является обоснование категоризации «умных поселений» с точки зрения экономического становления и дальнейшего развития регионов.

Категоризация и ее важность для устойчивого развития регионов

При планировании, строительстве и оценке эффективности регионов используется множество методов, в том числе интегрированные планы развития, умный рост и урбанистическое сдерживание [5]. Категоризация поселений является важнейшим элементом планирования регионального развития, особенно с учётом нарастающих пространственных диспропорций и акцента на территориально ориентированную политику. Региональные поселения демонстрируют значительную неоднородность в социально-экономической структуре, демографической динамике, степени географической удалённости и производственном потенциале. Такое разнообразие требует системного подхода к классификации, поскольку унифицированные меры регулирования часто не учитывают локальные различия. Определение чётких критериев классификации – таких как плотность населения, экономическая специализация, уровень развития инфраструктуры и доступность базовых услуг – позволяет создать более гибкую систему управления. Категоризация сельских поселений на основе этих параметров даёт возможность разрабатывать адресные стратегии регионального развития, усиливающие конкурентные преимущества и смягчающие структурные ограничения⁴.

¹ Office for National Statistics (ONS) (2024). Administrative geography of the UK. – URL: <https://www.ons.gov.uk/methodology/geography/ukgeographies/administrativegeography> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.

² European Commission (2024). NUTS – Nomenclature of territorial units for statistics: Overview. – URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/nuts/overview> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.

³ Mayer H., Habersetzer A. & Meili R. Rural-Urban Linkages and Sustainable Regional Development: The Role of Entrepreneurs in Linking Peripheries and Centers // Sustainability. – 2016. – Vol. 8 (8). – С. 745. – URL: <https://doi.org/10.3390/su8080745> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.

⁴ OECD. Rural Outlook 2022: Enabling rural innovation. – Paris: OECD Publishing, 2022. – URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2022/09/unlocking-rural-innovation_4113a863/9044a961-en.pdf (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.

Более того, правильное понимание градообразующего производства/сервиса поможет при планировании и строительстве не только городов, но и регионов [6], а также будет способствовать эффективному распределению ресурсов, позволяя избежать неправильного применения стандартизированных решений в условиях структурного разнообразия⁵. Данное предположение становится особенно важным при возрастающих вложениях в технологии, необходимые для строительства «умных поселений».

Несмотря на различные категоризации, используемые в планировании и развитии регионов, эта статья сфокусирована только на экономической части в контексте использования технологий и связанных с этим вложений для создания цифровых поселений. Многие исследования также показывают, что для становления стабильного региона важно не только количество населения, но плотность связей между поселениями⁶ [7]. В связи с этим в статье будет использоваться термин «поселение», которое включает в себя как сельские, так и городские поселения.

Категоризация населенных пунктов в России

В Российской Федерации основной единицей административного устройства является муниципалитет. При этом территориальные образования в пределах регионов весьма разнородны по размерам, численности населения, уровню экономического развития и плотности застройки. На практике классификация российских поселений осуществляется на основании демографических, административных и территориальных критериев. В частности, выделяются городские округа, муниципальные районы, городские и сельские поселения. Однако в стратегическом планировании региона часто используются другие категории, такие как монофункциональные города, посёлки с градообразующим предприятием, отдалённые сельские территории, а также развивающиеся урбанизированные зоны.

Несмотря на наличие формальных критериев (например, численность населения), они зачастую не отражают реального уровня социально-экономической активности региона. Например, посёлки городского типа с населением менее 10 тысяч человек могут иметь высокую концентрацию технологических предприятий, развитую цифровую инфраструктуру и высокий уровень миграционной привлекательности.

Для целей устойчивого развития и региональной политики важно учитывать такие параметры, как наличие цифровой и транспортной инфраструктуры, степень экономической специализации, плотность сетевых связей, а также интеграцию в региональные и федеральные логистические маршруты⁶ [8]. Эти факторы позволяют более точно определять потенциал развития конкретного «умного поселения» и ключевые объекты строительства, нужные для его экономической эффективности.

Модель категоризации «умных поселений»

Так как категоризация поселений является важнейшим элементом планирования регионального развития, автор предлагает использовать модель категоризации «умных поселений», представленную на рисунке 1, для целей планирования и оценки результатов развития регионов.

Интернет-поселение

По статистическим данным, 95 % населения планеты живут в зоне действия какой-либо интернет-инфраструктуры (оптоволоконная, спутниковая и другие), но не все местности обладают высокоскоростным или непрерывным подключением⁷. Такие причины, как ненадёжные сети, высокая стоимость услуг и ограниченная цифровая грамотность населения, особенно проявляются в регионах с низкими доходами⁹. Компания SpaceX достигла больших успехов в технологии спутниковой интернет-связи, которая предоставляет качественное соединение в отдалённых местностях без развитой интер-

⁵ Rodríguez-Pose A., Dijkstra L. and Poelman H. The geography of EU discontent and the regional development trap // Working Paper. – 2023. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2023. – URL: https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/reports/Geography_of_Discontent_and_development_trap_forlay-out.pdf (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.

⁶ Meijers E. and Burger M. Stretching the concept of ‘borrowed size’ // Urban Studies. – 2017. – Vol. 54 (1). – P. 269–291. – URL: <https://repub.eur.nl/pub/95029> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic; Angelakoglou K. and Gaidajis G. Sustainable development of smart cities: A systematic review of the literature // Journal of Cleaner Production. – 2017. – Vol. 142. – P. 403–415. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.034> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.

⁷ Vestberg H. (2024). How can we bring 2.6 billion people online to bridge the digital divide? World Economic Forum. – URL: <https://www.weforum.org/stories/2024/01/digital-divide-internet-access-online-fwa/> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.

нет-инфраструктуры⁸, в том числе в авиAPERелетах или на морских судах, однако приобретение таких услуг и оборудования является очень дорогостоящим на данный момент⁹. Таким образом, несмотря на глобальный охват интернет-инфраструктуры, сохраняющиеся технологические, экономические и социальные барьеры препятствуют равномерному переходу к концепции «умных поселений». Для преодоления цифрового разрыва требуется комплексный подход, включающий субсидирование доступа, образовательные программы и развитие альтернативных технологий связи [9].

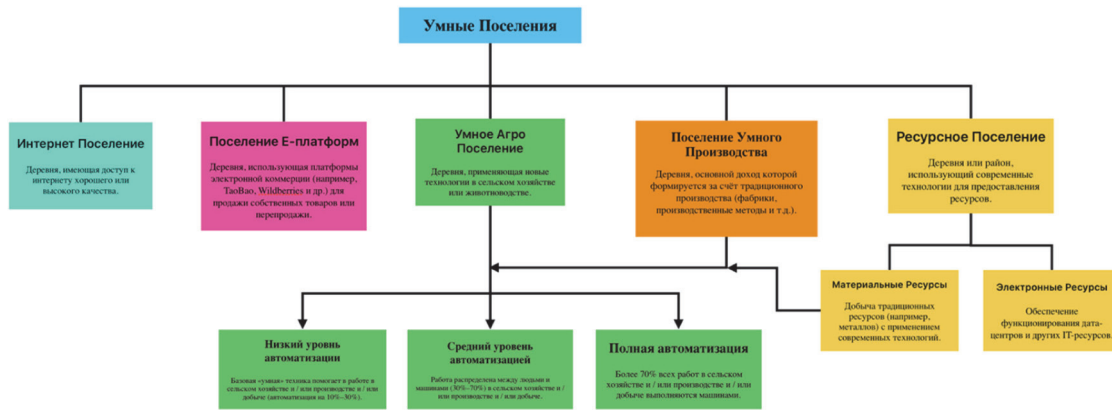


Рисунок 1 – Модель категоризации «умных поселений»¹⁰

E-платформенная деревня

Феномен, которому положили начало такие международные платформы, как “Amazon” и “Taobao” (Alibaba) дает возможность малым предпринимателям и большим компаниям размещать свою продукцию на онлайн-платформе для зарегистрированных пользователей, беря процент от продаж (или фиксированную цену) за логистику, оплату и размещение. Эта возможность позволила многим субъектам малого предпринимательства самостоятельно определять цену на свою продукцию, нежели принимать цену больших ретейлеров и холсейлеров [10], приобретая популярность по всему миру, особенно в Китае.

Сегодня многие населенные пункты в Китае занимаются исключительно продажами на таких платформах как товаров собственного производства, так и перепродажей или предоставлением услуг для продажи (фотография, оформление магазина, логистика и другие) [11]. Таким образом, они создают агломерационные экономики вокруг себя, однако следует помнить, что большие расстояния между поселениями могут препятствовать или уничтожить их развитие [11]. Данная модель цифрового предпринимательства трансформирует традиционную пространственную организацию экономики, создавая новые формы периферийных хозяйственных систем. Однако их устойчивость требует решения ключевых проблем: транспортной инфраструктуры, доступа к более широким рынкам сбыта и государственной поддержки малого бизнеса.

Умное агропоселение

Агрокультурные «умные поселения», ставшие пионерами в реализации концепции умных территорий по всему миру, демонстрируют особую динамику развития в Китае, где они эволюционируют в направлении эталонной модели¹¹. Использование дронов, интернета вещей (IoT), автоматизация и другие технологии позволяют увеличить эффективность и высокую урожайность с меньшим ресурсопотреблением. Современные китайские умные аграрные поселения активно внедряются даже в сложных топографических условиях, включая горные регионы, где традиционное сельское хозяйство сталкива-

⁸ Starlink (2025). Availability Map – United Kingdom. – URL: <https://www.starlink.com/gb/map> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.

⁹ Starlink (2025). – URL: <https://www.starlink.com/gb> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.

¹⁰ Составлено автором.

¹¹ Rouzi A. (2024). China updates digital village guideline, published on 04/06/24. – URL: <https://www.dcz-china.org/2024/06/04/china-updates-digital-village-guideline/> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.

ются с существенными ограничениями [6]. Эмпирические исследования подтверждают, что подобные программы не только способствуют экономическому росту, но и улучшают качество жизни населения, преодолевая географические барьеры за счет технологических инноваций (например, точного земледелия, автоматизированного орошения и цифровых платформ сбыта) [6].

Ранее организованные поселения на равнинах начали развиваться в направлении природного туризма (посещение природных парков), что повлекло за собой создание других предприятий [11]. Данная диверсификация экономической деятельности отражает эволюционный переход от моноагрэкономии к комплексным моделям устойчивого развития, характерного для зрелых «умных поселений», тем самым стирая границы между сельскими поселениями и городами [12].

Поселения умного производства

Современные производственно-ориентированные «умные поселения» трансформируют традиционные ремесленные и промышленные кластеры за счёт внедрения киберфизических систем (*digital twin*) [13], интернета вещей (IoT) [14] и цифровых платформ управления цепочками поставок [15]. Это позволяет оптимизировать ресурсопотребление, снизить энергозатраты и обеспечить массовую кастомизацию продукции для глобальных нишевых рынков. Высокотехнологичные производственные хабы, включая цифровые микрофабрики и роботизированные цеха, демонстрируют существенно более высокую пространственную эффективность по сравнению с традиционными промышленными объектами, что минимизирует требования к площадям и строительным ресурсам¹². Эта характеристика делает их особенно перспективными для интеграции в сельские поселения с ограниченными территориальными и ресурсными возможностями. Такие микрофабрики также могут быть легко модернизированы или изменены в зависимости от производимой продукции.

Создание новых поселений «с нуля» остаётся наиболее капиталоемким сценарием из-за экспоненциальных затрат на цифровую инфраструктуру. Прокладка оптоволоконной линии в некоторых регионах может стоить 150 000 рублей за километр или выше¹³. Внедрение мобильного подключения также сопряжено с более высокими затратами, при этом доходность сельских базовых станций составляет лишь 0,1–0,5 от уровня городских станций, когда эксплуатационные расходы превышают городские в 1,5–3,0 раза¹⁴. Проблемы с интернет-соединением в сельских регионах и дефицит квалифицированных преподавательских кадров также увеличивают стоимость подготовки специалистов для работы с высокотехнологичным производственным оборудованием.

Однако развившиеся объекты могут стать местом для индустриального туризма, где производственные процессы интегрируются в экскурсионные программы¹⁵. Обновленные производства могут становиться туристическими объектами сродни агропоселениям. Одним из примеров в России является «Крестецкая строчка», фабрика, созданная в 1860 году и пришедшая в упадок в 80–90 годах прошлого столетия, была обновлена частным инвестором¹⁶. Сейчас, став люксовым брендом, «Крестецкая строчка» предлагает, помимо текстильной продукции, экскурсии на фабрику. При том, что фабрика будет являться якорным туристическим объектом, вокруг нее необходимо нарастить другие объекты туристической инфраструктуры, давая возможность созданию агломерационных экономик.

Ресурсное поселение

Природные ресурсы Российской Федерации не только играют огромную роль в экономике государства, но и в мировой экономике, тесно связанной с технологическим сектором. Это в том числе

¹² OECD (2025). Beyond Automation, a German textile SME's hybrid approach to smart manufacturing. – URL: https://www.oecd.org/en/publications/digital-for-smes-case-studies_d65e57f4-en/beyond-automation-a-german-textile-sme-s-hybrid-approach-to-smart-manufacturing_f09f712c-en.html (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.

¹³ Юсупов С. Какой интернет выбрать для частного дома // Банки.ру. – URL: <https://www.banki.ru/news/daytheme/?id=10994202> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.

¹⁴ GSMA (2017). Connected Society Unlocking Rural Coverage: Enablers for commercially sustainable mobile network expansion. – URL: https://www.gsma.com/solutions-and-impact/connectivity-for-good/mobile-for-development/wp-content/uploads/2016/07/Unlocking-Rural-Coverage-enablers-for-commercially-sustainable-mobile-network-expansion_English.pdf (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.

¹⁵ SMITour Project (2025). What we do – SMITour Project – SMart Industrial Tourism in the Mediterranean. – URL: <https://smitour.interreg-euro-med.eu/what-we-do/> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.

¹⁶ НКНП (2024). Крестецкая строчка. – URL: <https://nkhp.ru/assotsiatsiya/turisticheskie-vozmozhnosti-predpriyatij-nhp/krestetskaya-strochka/> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.

заметно в растущей потребности в редкоземельных металлах, например, для создания чипов. В частности, Соединённые Штаты Америки демонстрируют огромный интерес к этим ресурсам в России и рассматривают возможности совместной добычи¹⁷, что подтверждает нужность «умных поселений» с такой задачей. Ключевым фактором, определяющим место строительства поселения и дополнительных инфраструктурных объектов, является объём и возобновляемость ресурсов в пределах поселения или прилегающих территорий.

Поселения в такой категории нуждаются не только в современных технологиях по добыче полезных ископаемых, но и в сильной логистике, так как многие из них находятся в труднодоступных районах. Сельские логистические операции отличаются более высокой сложностью и стоимостью по сравнению с городскими условиями ввиду низкой плотности населения, ограниченной инфраструктуры и больших расстояний¹⁸.

Помимо традиционных ресурсов, современные поселения требуют развития цифровой инфраструктуры, где ключевым элементом становятся центры обработки данных (ЦОД). Более того, они являются одним из ключевых факторов экономического развития наряду с человеческим и природным капиталом [16]. Несмотря на то, что многие государства достигли значительных успехов в создании масштабных ЦОД, в ряде стран этот процесс был недавно приостановлен. В частности, Сингапур ввёл запрет на строительство новых дата-центров из-за их высокой энергоёмкости и потребности в системах охлаждения¹⁹. Данный мораторий открыл возможности для соседних государств, среди которых Малайзия заняла ведущие позиции, предложив Сингапуру арендуемые мощности ЦОД²⁰.

Россия обладает как благоприятными климатическими условиями (низкие температуры), так и необходимыми энергетическими ресурсами для создания ЦОД. Например, серверы Bitcoin преимущественно размещены в Сибири²¹. Также вблизи Калининской атомной электростанции уже функционирует центр обработки данных, чья инфраструктура обеспечивает надёжное электроснабжение, высокую охрану и стабильный доступ к серверам²². Подобные модели представляют собой перспективные направления развития индустрии ЦОД и могут способствовать экономическому росту регионов.

Поскольку реализация таких проектов требует значительных финансовых вложений, государству следует рассмотреть возможность финансового партнёрства или частичной передачи реализации проектов крупным компаниям, таким как Яндекс, испытывающим потребность в дополнительных мощностях центров обработки данных.

Заключение

Проведённое исследование решает проблему концептуальной неопределённости в области развития «умных поселений» в России, предлагая пятиуровневую модель экономической категоризации: интернет-поселения, e-платформенные деревни, умные агропоселения, поселения умного производства и ресурсные поселения.

Ключевые результаты показывают, что успешное развитие «умных поселений» требует комплексного подхода, учитывающего технологическую оснащённость, экономическую специализацию,

¹⁷ Faulconbridge G. and Kelly L. (2025). Russia, US discussing rare earth metals projects, Putin envoy says, Reuters, 31 March. – URL: <https://www.reuters.com/world/russia-us-start-talks-rare-earth-metals-projects-russia-putin-envoy-says-2025-03-30/> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.

¹⁸ Sales C. and María A.P. (2024). How to enhance rural logistics: Insights from Catalonia to Europe – Factual Consulting, Factual Consulting. – URL: <https://factual-consulting.com/how-to-enhance-rural-logistics> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.

¹⁹ The Economist (2024). How the data-centre boom became a political battleground, Money Talks Podcast, 10 October. – URL: <https://www.economist.com/podcasts/2024/10/10/how-the-data-centre-boom-became-a-political-battleground> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.

²⁰ The Economist (2024). How the data-centre boom became a political battleground, Money Talks Podcast, 10 October. – URL: <https://www.economist.com/podcasts/2024/10/10/how-the-data-centre-boom-became-a-political-battleground> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.

²¹ TimeWeb (2021). Необычные подходы к охлаждению дата-центров, Timeweb Cloud, 28 May. – URL: <https://habr.com/ru/companies/timeweb/articles/559688/#1> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.

²² Intelion Data Systems (2024). Data-center Kalininskaya AES. – URL: <https://intelionmine.ru/data-center-kalininskaya-aes> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.

географические факторы и межрегиональную связность. Анализ международного опыта, особенно китайских практик, демонстрирует важность создания агломерационных экономик и диверсификации хозяйственной деятельности.

Предложенная категоризация создает основу для работы экономистов и городских планировщиков. Главное – важность диверсификации и установления мультипроизводственных цепочек, широко представленных в литературе по международной экономике, но отсутствующих в современных региональных подходах.

Существует множество проблем в переходе к «умным поселениям»: социальные, ресурсные и политические [17]. В дальнейших исследованиях необходимо установить правильные пропорции «умных поселений» в зависимости от основных деятельности регионов. Климатические и топографические особенности также будут влиять на эти пропорции.

Социальные составляющие требуют особого внимания. Важность сельских предпринимателей, их знаний и возможного негативного восприятия по сравнению с жителями городов будут влиять на торговлю с другими регионами. ANT анализ позволяет выявить количество и значимость социально-экономических связей, но не устанавливает силы взаимодействий в производственных цепочках [10].

Разработанная классификация обладает значительным потенциалом для сравнительных исследований моделей «умных поселений» с учетом их отраслевой специализации.

Список литературы

1. *Lai M., Li W., Gao Z., & Xing Z.* Evaluation, mechanism and policy implications of the symbiotic relationship among rural digitisation, agricultural development and farmer enrichment: Evidence from digital village pilots in China // *Frontiers in Environmental Science*. – 2024. – Vol. 12, 1361633. – P. 1–22. – URL: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1361633> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
2. *Chaplitskaya A., Tassinari G., Heijman W. and van Ophem J.* Rural-urban migration within Russia // *Prospects and drivers, Regional Science Policy & Practice*. – 2024. – Vol. 16, No. 9. – P. 100053–100053. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1757780224001781> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
3. *Clark J.* *Uneven Innovation: The Work of Smart Cities*. – New York: Columbia University Press, 2020. – 328 p. – ISBN 9780231545785.
4. *Li L., Liu Y., Luo W. & Jiang X.* Does Urban Innovation Promote Rural Entrepreneurship? Quasi-Natural Experimental Evidence from Microdata on New Agricultural Subjects // *Sustainability*. – 2024. – Vol. 16, No. 10. – P. 3981–4001. – URL: <https://doi.org/10.3390/su16103981> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
5. *Zhang L., Wang Y. and Chen X.* Assessing the smart city: A review of metrics for performance assessment, risk assessment and construction ability assessment // *Sustainable Cities and Society*. – 2023. – Vol. 99, 104923. – P. 1–21. – URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23322039.2023.2273651> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
6. *Chen S., Wang X., Qiang Y.* Spatial-temporal evolution and land use transition of rural settlements in mountainous counties // *Environ Sci Eur*. – 2024. – Vol. 36, art. 38. – P. 1–18. – URL: <https://doi.org/10.1186/s12302-024-00868-y> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
7. *Kryzhanivska K., Albats E., Blomqvist K. and Mention A.L.* Transforming inter-organisational collaboration dynamics in regional networks through digitalisation // *Regional Studies*. – 2024. – Vol. 59, No. 1. – P. 1–17. – URL: <https://doi.org/10.1080/00343404.2024.2416225> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
8. *Caragliu A. and Del Bo C.* Smart innovative cities: The impact of Smart City policies on urban innovation // *Technological Forecasting and Social Change*. – 2019. – Vol. 142. – P. 373–383. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162517318346?via%3Dihub> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
9. *Zhu C., Wang X., Wang D. and Zhong W.* The spatial linkage of Taobao Villages in Haining City based on the operation process // *Frontiers of Urban and Rural Planning*. – 2023. – Vol. 1, No. 1. – P. 1–11. – URL: <https://doi.org/10.1007/s44243-023-00017-8> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
10. *Wang P., Li C. and Huang C.* The Impact of Digital Village Construction on County-Level Economic Growth and Its Driving Mechanisms: Evidence from China // *Agriculture*. – 2023. – Vol. 13, No. 10. – P. 1917. – URL: <https://doi.org/10.3390/agriculture13101917> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.

11. *Chu H., Hassink R., Xie D., Hu X.* Placing the platform economy: the emerging, developing and upgrading of Taobao villages as a platform-based place making phenomenon in China // *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*. – 2023. – Vol. 16, Issue 2. – P. 319–334. – URL: <https://doi.org/10.1093/cjres/rsad004> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
12. *Проскура Н.В.* Устойчивое развитие сельских территорий: цифровая трансформация. – Княгинино: Нижегородский государственный инженерно-экономический университет, 2024. – 208 с. – ISBN 978-5-91592-123-7.
13. *Ullah A. & Younas M.* Development and Application of Digital Twin Control in Flexible Manufacturing Systems // *Journal of Manufacturing and Materials Processing*. – 2024. – Vol. 8, No. 5. – P. 214. – URL: <https://doi.org/10.3390/jmmp8050214> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
14. *Mousavi Mirkalae S.M.R.* Artificial Intelligence-Driven Predictive Maintenance in Smart Manufacturing: A Deep Learning Approach to Industrial Automation // *International Journal of Emerging Trends in Computer Science and Information Technology*. – 2021. – Vol. 2, No. 4. – P. 10–20. – URL: <https://doi.org/10.63282/3050-9246.IJETCSIT-V2I4P102> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
15. *Akbari M.* Data-driven review of additive manufacturing on supply chains: Regionalization, key research themes and future directions // *Computers & Industrial Engineering*. – 2023. – Vol. 184. – P. 109600. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109600> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
16. *Zhang S.* A study of the economic impact of data centres on the nation's growth and development, MPRA Paper. – URL: <https://ideas.repec.org/p/pramprapa/115811.html> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
17. *Komorowski Ł.* Digitalisation as a Challenge for Smart Villages: The Case of Poland // *Agriculture*. – 2024. – Vol. 14, No. 12. – P. 2270. – URL: <https://doi.org/10.3390/agriculture14122270> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.

References

1. *Lai M., Li W., Gao Z., & Xing Z.* Evaluation, mechanism and policy implications of the symbiotic relationship among rural digitisation, agricultural development and farmer enrichment: Evidence from digital village pilots in China // *Frontiers in Environmental Science*. – 2024. – Vol. 12, 1361633. – P. 1–22. – URL: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1361633> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
2. *Chaplitskaya A., Tassinari G., Heijman W. and van Ophem J.* Rural-urban migration within Russia // *Prospects and drivers, Regional Science Policy & Practice*. – 2024. – Vol. 16, No. 9. – P. 100053–100053. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1757780224001781> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
3. *Clark J.* *Uneven Innovation: The Work of Smart Cities*. – New York: Columbia University Press, 2020. – 328 p. – ISBN 9780231545785.
4. *Li L., Liu Y., Luo W. & Jiang X.* Does Urban Innovation Promote Rural Entrepreneurship? Quasi-Natural Experimental Evidence from Microdata on New Agricultural Subjects // *Sustainability*. – 2024. – Vol. 16, No. 10. – P. 3981–4001. – URL: <https://doi.org/10.3390/su16103981> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
5. *Zhang L., Wang Y. and Chen X.* Assessing the smart city: A review of metrics for performance assessment, risk assessment and construction ability assessment // *Sustainable Cities and Society*. – 2023. – Vol. 99, 104923. – P. 1–21. – URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23322039.2023.2273651> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
6. *Chen S., Wang X., Qiang Y.* Spatial-temporal evolution and land use transition of rural settlements in mountainous counties // *Environ Sci Eur*. – 2024. – Vol. 36, art. 38. – P. 1–18. – URL: <https://doi.org/10.1186/s12302-024-00868-y> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
7. *Kryzhanivska K., Albats E., Blomqvist K. and Mention A.L.* Transforming inter-organisational collaboration dynamics in regional networks through digitalisation // *Regional Studies*. – 2024. – Vol. 59, No. 1. – P. 1–17. – URL: <https://doi.org/10.1080/00343404.2024.2416225> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
8. *Caragliu A. and Del Bo C.* Smart innovative cities: The impact of Smart City policies on urban innovation // *Technological Forecasting and Social Change*. – 2019. – Vol. 142. – P. 373–383. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162517318346?via%3Dihub> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.

9. *Zhu C., Wang X., Wang D. and Zhong W.* The spatial linkage of Taobao Villages in Haining City based on the operation process // *Frontiers of Urban and Rural Planning*. – 2023. – Vol. 1, No. 1. – P. 1–11. – URL: <https://doi.org/10.1007/s44243-023-00017-8> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
10. *Wang P., Li C. and Huang C.* The Impact of Digital Village Construction on County-Level Economic Growth and Its Driving Mechanisms: Evidence from China // *Agriculture*. – 2023. – Vol. 13, No. 10. – P. 1917. – URL: <https://doi.org/10.3390/agriculture13101917> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
11. *Chu H., Hassink R., Xie D., Hu X.* Placing the platform economy: the emerging, developing and upgrading of Taobao villages as a platform-based place making phenomenon in China // *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*. – 2023. – Vol. 16, Issue 2. – P. 319–334. – URL: <https://doi.org/10.1093/cjres/rsad004> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
12. *Proskura N.V.* Ustojchivoe razvitie sel'skih territorij: cifrovaya transformaciya. – Knyaginino: Nizhegorodskij gosudarstvennyj inženerno-ekonomičeskij universitet, 2024. – 208 s. – ISBN 978-5-91592-123-7.
13. *Ullah A. & Younas M.* Development and Application of Digital Twin Control in Flexible Manufacturing Systems // *Journal of Manufacturing and Materials Processing*. – 2024. – Vol. 8, No. 5. – P. 214. – URL: <https://doi.org/10.3390/jmmp8050214> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
14. *Mousavi Mirkalae S.M.R.* Artificial Intelligence-Driven Predictive Maintenance in Smart Manufacturing: A Deep Learning Approach to Industrial Automation // *International Journal of Emerging Trends in Computer Science and Information Technology*. – 2021. – Vol. 2, No. 4. – P. 10–20. – URL: <https://doi.org/10.63282/3050-9246.IJETCSIT-V2I4P102> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
15. *Akbari M.* Data-driven review of additive manufacturing on supply chains: Regionalization, key research themes and future directions // *Computers & Industrial Engineering*. – 2023. – Vol. 184. – P. 109600. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109600> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
16. *Zhang S.* A study of the economic impact of data centres on the nation's growth and development, MPRA Paper. – URL: <https://ideas.repec.org/p/pramprapa/115811.html> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.
17. *Komorowski Ł.* Digitalisation as a Challenge for Smart Villages: The Case of Poland // *Agriculture*. – 2024. – Vol. 14, No. 12. – P. 2270. – URL: <https://doi.org/10.3390/agriculture14122270> (access date: 28.05.2025). – Text: electronic.

Статья поступила в редакцию: 13.07.2025

Received: 13.07.2025

Статья принята к публикации: 20.07.2025

Accepted: 20.07.2025