УДК 332.1:004

# 1.2. Влияние цифровизации на экономическую активность регионов России: эконометрический анализ на основе панельных данных

Стенина А.И., Омский государственный технический университет, г. Омск

*Ускорение цифровой трансформации сопровождается усилением межрегиональной неоднородности экономического развития России, при этом в научной литературе сохраняется недостаточность количественных оценок вклада цифровизации в экономическую активность регионов, учитывающих временные лаги и структурные различия их развития. Цель исследования состоит в количественной оценке влияния цифровизации на экономическую активность регионов России, а также в выявлении различий в характере и интенсивности данного воздействия в зависимости от структурных особенностей регионального развития. Методологическую основу составили теории эндогенного экономического роста и цифровой экономики. Методы исследования включают построение интегрального индекса на основе четырех блоков показателей, корреляционный анализ и панельные регрессии с фиксированными эффектами. Информационную базу составили данные Росстата, Минцифры РФ и НИУ ВШЭ за 2017–2024 гг. Результаты исследования. Получены статистически значимые положительные эффекты цифровизации на все рассматриваемые показатели; выявлен неоднородный характер воздействия: в развитых регионах цифровизация усиливает конкурентные преимущества, а в регионах с ограниченным индустриальным потенциалом выполняет компенсаторную функцию. Выводы. Цифровизация выступает структурным фактором формирования устойчивой модели регионального экономического роста и требует дифференцированной региональной политики с учётом лагов эффекта.*

**Введение**

Согласно теориям эндогенного роста, технологии выступают самостоятельным источником производительности и трансформации экономики (Ромер, 1990), а в концепциях цифровой экономики – фактором повышения эффективности и связности рынков (ОЭСР, 2020). Эмпирические исследования подтверждают значимость цифровой инфраструктуры как драйвера роста (Кац, Каллорда, 2018; Koutroumpis et al., 2020).

В России аналитические обзоры фиксируют рост цифровой зрелости регионов (Минцифры России; Аналитический центр при Правительстве РФ; НИУ ВШЭ; Росстат), однако влияние цифровизации остается неоднородным и зависит от структуры экономики, институтов и качества инфраструктуры (Глухова, Кузнецов, 2021; Розмаинский, Бузгалин, 2022; Brynjolfsson et al., 2021).

Несмотря на значительный массив исследований, сохраняется дефицит комплексных количественных оценок влияния цифровизации на развитие российских регионов. Преобладание статических описаний и разрозненных кейсов затрудняет выявление причинно-следственных связей между цифровыми инновациями и экономической динамикой, что требует перехода к моделям, учитывающим временные лаги, структурные различия и компенсаторный потенциал цифровых технологий (Brynjolfsson et al., 2021; Koutroumpis et al., 2020). Цель исследования состоит в количественной оценке влияния цифровизации на экономическую активность регионов России и выявлении дифференцированного характера данного воздействия в зависимости от структурных особенностей и уровня развития регионов.

Научная новизна исследования состоит в разработке авторского интегрального индекса цифровизации, адаптированного для панельного анализа регионов России, а также в выявлении дифференцированного характера и временных лагов воздействия цифровизации на экономическую активность регионов различных типов.

**Основная часть**

**1. Теоретические подходы к анализу цифровизации и регионального развития**

Цифровизация в современных теориях эндогенного роста и цифровой экономики рассматривается как фактор повышения производительности, снижения издержек и институциональной трансформации (ОЭСР, 2020; Ромер, 1990, с. 71–102). Российские исследования также подчеркивают ее значение для изменения структуры производства и пространственной организации экономики (Глухова, Кузнецов, 2021; Аганбегян, 2022).

Международные исследования подтверждают устойчивую связь между цифровой инфраструктурой и экономическим ростом: широкополосный доступ способствует росту ВВП за счет повышения связности рынков (Koutroumpis et al., 2020), а цифровые технологии повышают производительность труда, причем эффект часто носит отсроченный характер и зависит от институциональных условий (Brynjolfsson et al., 2021).

Международные исследования уточняют механизмы влияния цифровизации на рост. Эффект широкополосного доступа зависит от насыщенности инфраструктурой и институционального контекста (Czernich et al., 2011). Отдача от ИКТ проявляется через комплементарность с нематериальными активами, навыками и организационными изменениями, а также через лаги внедрения (Cardona et al., 2013; Brynjolfsson et al., 2011; Gal et al., 2019; Haller, Siedschlag, 2011). Сравнительные исследования показывают, что эффект цифровизации различается между странами и регионами в зависимости от человеческого капитала, структуры экономики и институциональной среды (Niebel, 2018; Vu, 2011; Forman et al., 2012). Вклад ИКТ в рост производительности связан как с накоплением капитала, так и с технологическим прогрессом (Oliner, Sichel, 2000; Jorgenson et al., 2008), а различия между США и Европой во многом обусловлены неодинаковой интенсивностью внедрения ИКТ и нематериальных активов (Van Ark et al., 2008). Теоретические модели также указывают на двойственный эффект цифровизации: наряду со стимулами роста она создает риски вытеснения труда (Acemoglu, Restrepo, 2018).

В совокупности эти результаты показывают, что цифровая инфраструктура является необходимым, но недостаточным условием роста: экономическая отдача определяется комплементарными факторами и проявляется с лагами (Gal et al., 2019; Autor et al., 2003; Bloom et al., 2012; Brynjolfsson et al., 2011).

Российские исследования также подтверждают положительную связь между развитием цифровой инфраструктуры и ключевыми экономическими показателями. Цифровизация способствует росту производительности труда и инвестиционной активности, а ее эффект различается в зависимости от отраслевой структуры и институциональных условий (Ленчук, Вертакова, 2020; Ленчук, Вертакова, 2022; Мальцев и др., 2021).

Вместе с тем многие российские работы либо сосредоточены на отдельных секторах, либо ограничиваются описательным сопоставлением регионов. Вопрос количественной оценки эффектов цифровизации ставится в работах С.А. Айвазяна, М.Ю. Афанасьева и Н.Н. Мироновой, однако авторы также отмечают ограниченность используемых индикаторов и необходимость перехода к интегральным индексам цифрового развития (Айвазян и др., 2021; Айвазян и др., 2023; Розмаинский, Бузгалин, 2022).

Существующие системы измерения, такие как индекс цифровой зрелости Минцифры России , Аналитического центра при Правительстве РФ и индикаторы НИУ ВШЭ , выполняют преимущественно сравнительную и диагностическую функцию, ориентируясь на инфраструктурные и институциональные параметры. Однако они недостаточно адаптированы для выявления причинно-следственных связей в рамках панельных регрессионных моделей, поскольку в них слабо представлены показатели использования технологий, человеческого капитала и инновационной активности, играющие ключевую роль в формировании экономического эффекта цифровизации (Brynjolfsson et al., 2021).

**Таблица 1. Основные направления исследований влияния цифровизации на региональное экономическое развитие**

| Направление исследований | Подходы / авторы | Основные выводы | Ограничения |
|---|---|---|---|
| Теории эндогенного роста и цифровой экономики | Ромер; ОЭСР | Технологии рассматриваются как внутренний фактор роста, цифровизация – как источник повышения эффективности и связности рынков | Теоретический уровень, без эмпирической проверки на российских региональных данных |
| Цифровая инфраструктура и экономический рост | Koutroumpis et al.; Czernich et al.; Katz, Callorda | Развитие широкополосного доступа и ИКТ положительно связано с ростом ВВП и производительности | Преобладают межстрановые и макроуровневые оценки |
| ИКТ, производительность и комплементарные эффекты | Brynjolfsson et al.; Cardona et al.; Gal et al.; Bloom et al. | Эффект цифровизации проявляется через организационные изменения, навыки и лаги внедрения | Недостаточный учет региональной неоднородности |
| Пространственная и региональная неоднородность эффектов | Forman et al.; Niebel; Vu; Crescenzi, Gagliardi | Отдача от цифровизации зависит от человеческого капитала, структуры экономики и институциональной среды | Ограниченное применение к российским регионам |
| Российские исследования цифровизации регионов | Айвазян и др.; Глухова, Кузнецов; Ленчук, Вертакова; Мальцев и др.; Розмаинский, Бузгалин | Подтверждается положительное влияние цифровых факторов на развитие регионов и производительность | Часто используются фрагментарные индикаторы, статические сопоставления, без лаговых панельных моделей |
| Системы мониторинга цифровой зрелости | Минцифры России; НИУ ВШЭ; Аналитический центр при Правительстве РФ | Позволяют сравнивать уровень цифрового развития регионов | Преимущественно диагностический, а не эконометрический характер; ограниченная пригодность для оценки причинно-следственных связей |

Представленный обзор показывает, что предшествующие исследования, несмотря на значительный вклад в осмысление цифровизации как фактора экономического развития, как правило, либо опираются на частные показатели, либо ограничиваются описательным и сравнительным анализом. В работах по российским регионам недостаточно представлены исследования, использующие интегральный индекс, агрегирующий инфраструктуру, использование цифровых технологий, человеческий капитал и инновационную активность, а также панельные модели, позволяющие оценить лаговые эффекты цифровизации. Это обусловливает необходимость разработки специализированного инструмента измерения цифровизации и его апробации на региональных панельных данных.

Таким образом, анализ современной российской и международной литературы позволяет выделить исследовательские пробелы: недостаток комплексных панельных эконометрических исследований влияния цифровизации на экономическую активность регионов и отсутствие универсального интегрального инструмента, агрегирующего инфраструктурные, кадровые, поведенческие и инновационные аспекты цифровизации (Айвазян и др., 2021; Айвазян и др., 2023).

Настоящее исследование направлено на восполнение указанных пробелов посредством разработки авторского интегрального индекса цифровизации регионов и применения панельных моделей для анализа его влияния на экономическую активность субъектов Российской Федерации.

### 1.2. Методологические подходы к оценке влияния цифровизации на экономическую активность регионов

Методологическая основа исследования опирается на теорию эндогенного экономического роста (Ромер, 1990) и концепцию цифровой экономики (ОЭСР, 2020). В работе под цифровизацией понимается процесс внедрения цифровых технологий в социально-экономические и управленческие процессы регионов, приводящий к трансформации бизнес-моделей, повышению эффективности и созданию новых форм экономической активности (ОЭСР, 2020). Под экономической активностью понимаются валовой региональный продукт на душу населения, производительность труда, инновационная активность и инвестиции в основной капитал.

Уровень цифровизации (I_d) рассматривается как интегральная характеристика региона, отражающая состояние цифровой инфраструктуры, интенсивность использования цифровых технологий, уровень развития человеческого капитала и инновационной активности. Такой подход позволяет учитывать не только наличие технологической базы, но и способность региона преобразовывать цифровые ресурсы в экономически значимые результаты.

Для количественной оценки уровня цифровизации используется авторский интегральный индекс цифровой зрелости (I_d), который выступает ключевой независимой переменной в эконометрическом анализе. Применение интегрального индекса позволяет перейти от использования разрозненных частных показателей к комплексной оценке цифрового развития региона, сопоставимой с задачами панельного моделирования.

Эмпирическая часть исследования базируется на использовании панельных данных, охватывающих 20 субъектов Российской Федерации за период 2017–2024 гг., что позволяет одновременно учитывать как межрегиональную дифференциацию, так и динамику социально-экономических процессов во времени. Выборка исследования включает 20 субъектов Российской Федерации за период 2017–2024 гг. и носит целевой аналитический характер. Отбор регионов осуществлялся не с целью статистической репрезентации всей совокупности субъектов РФ, а для охвата максимально разнородных случаев цифрового и социально-экономического развития. Критериями отбора выступали: географическое положение, отраслевая специализация экономики, уровень цифровизации, а также доступность сопоставимых статистических данных за весь рассматриваемый период. Такой подход позволяет включить в анализ как цифровых лидеров, так и регионы со средним и низким уровнем цифрового развития, что необходимо для выявления дифференцированного характера воздействия цифровизации.

В выборку вошли: Москва, Санкт-Петербург, Республика Татарстан, Свердловская область, Новосибирская область, Нижегородская область, Краснодарский край, Республика Башкортостан, Челябинская область, Самарская область, Ростовская область, Красноярский край, Пермский край, Воронежская область, Волгоградская область, Саратовская область, Омская область, Кемеровская область, Костромская область, Республика Тыва. Такой подход позволяет обеспечить разнообразие исследуемых случаев при сохранении аналитической управляемости выборки.

Таким образом, сформированная выборка является целевой и не претендует на статистическую репрезентативность по отношению ко всем субъектам Российской Федерации. Ее задача состоит не в экстраполяции результатов на все 85 регионов, а в углубленном анализе разнородных случаев, позволяющем выявить устойчивые взаимосвязи между цифровизацией и экономической активностью в различных структурных условиях. Соответственно, все группировки регионов и выводы о лидерах, средних и периферийных типах интерпретируются исключительно в рамках исследуемой выборки и не претендуют на абсолютное ранжирование всех субъектов РФ.

**Таблица 2 – Типология регионов в исследуемой выборке**

| Тип региона | Критерии формирования | Регионы в выборке |
|---|---|---|
| Лидеры цифровизации | I_d ≥ 0,8; развитая цифровая инфраструктура; высокая доля услуг и инновационной активности | Москва, Санкт-Петербург, Республика Татарстан |
| Индустриальные регионы со средним уровнем цифровизации | 0,5 ≤ I_d < 0,8; промышленная специализация; устойчивое внедрение цифровых решений в производстве и управлении | Свердловская область, Челябинская область, Самарская область, Нижегородская область, Пермский край |
| Диверсифицированные регионы переходного типа | Средние значения I_d; сочетание промышленности, услуг и развивающихся цифровых сервисов | Новосибирская область, Краснодарский край, Республика Башкортостан, Ростовская область, Красноярский край, Воронежская область |
| Периферийные / аграрно-сырьевые регионы | I_d < 0,5; ограниченная промышленная база; более слабая инфраструктура и кадровый потенциал | Саратовская область, Омская область, Кемеровская область, Волгоградская область, Костромская область |
| Регионы с низким уровнем цифровизации и ограниченным экономическим потенциалом | Низкие значения I_d; структурные и институциональные ограничения; фрагментарное внедрение цифровых решений | Республика Тыва |

Индекс включает 12 частных индикаторов, сгруппированных в четыре блока: телекоммуникационная инфраструктура, использование цифровых технологий бизнесом и населением, человеческий капитал и инновационная активность. В совокупности они позволяют оценить не только наличие технологической базы, но и фактическое использование цифровых решений, кадровую обеспеченность и инновационный потенциал региона.

Выделение этих блоков соответствует международным подходам к измерению цифрового развития, ориентированным на сочетание инфраструктурных характеристик, использования технологий, цифровых навыков и инновационной активности (ОЭСР, 2020). Отраслевые показатели цифровизации в индекс не включены, что следует рассматривать как ограничение исследования.

При формировании авторского интегрального индекса учитывались не только международные подходы к измерению цифрового развития, но и российские практики оценки цифровой зрелости регионов, в том числе методические материалы Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. Вместе с тем официальные системы мониторинга ориентированы преимущественно на сравнительно-диагностические задачи и в меньшей степени адаптированы для эконометрического анализа причинно-следственных связей, что обусловило необходимость разработки специализированного интегрального показателя для целей настоящего исследования.

Выбор данных индикаторов обусловлен, во-первых, их соответствием ключевым направлениям оценки цифрового развития в рамках международных методик, а во-вторых, доступностью в официальных российских источниках за весь рассматриваемый период. Данный набор позволяет комплексно оценить не только наличие цифровой инфраструктуры, но и её фактическое использование, кадровую обеспеченность и инновационный потенциал, что соответствует целям настоящего исследования.

Весовые коэффициенты ($\omega_k$) определялись на основе комбинированного подхода. Предварительные веса, полученные в результате опроса 12 экспертов методом парных сравнений, были скорректированы по итогам регрессионного анализа, оценивающего вклад каждого блока в динамику валового регионального продукта. Такой подход позволил учесть как экспертные представления о значимости компонентов цифровизации, так и их эмпирически наблюдаемое экономическое влияние.

Итоговые веса составили: $\omega_1 = 0{,}25$; $\omega_2 = 0{,}30$; $\omega_3 = 0{,}25$; $\omega_4 = 0{,}20$.

Схематично интегральный индекс рассчитывается следующим образом:

$$I_d = \sum_{k=1}^{4} \omega_k \cdot z_k$$

где $I_d$ – интегральный индекс цифровизации в регионе; $z_k$ – нормированные значения укрупнённых блоков; $\omega_k$ – веса блоков.

В качестве зависимых переменных использованы валовой региональный продукт на душу населения, производительность труда, инновационная активность и инвестиции в основной капитал. Эти показатели отражают ключевые каналы влияния цифровизации: экономический результат, эффективность использования ресурсов, способность к технологическому обновлению и накопление инвестиционного потенциала.

Для оценки влияния цифровизации применяется панельная модель с фиксированными эффектами, выбор которой обоснован результатами теста Хаусмана. Такой подход позволяет учитывать неизменные во времени характеристики регионов и оценивать влияние изменения уровня цифровизации внутри региона во времени. В модель включены контрольные переменные, характеризующие урбаниза-

цию, структуру занятости, отраслевую специализацию, демографические параметры и лаговые значения цифровизации. Устойчивость результатов проверялась с использованием кластеризации стандартных ошибок, тестов на мультиколлинеарность и сравнения альтернативных спецификаций. Эмпирическая база сформирована на основе официальных данных Росстата, Минцифры РФ, ЕМИСС, ЕПГУ и НИУ ВШЭ , что позволяет выявить устойчивые причинно-следственные связи между цифровизацией и экономической активностью регионов.

## 2. Результаты и обсуждение

### 2.1. Интегральное влияние цифровизации на экономическую активность регионов

Анализ данных по 20 регионам Российской Федерации за 2017–2024 гг. выявил устойчивую положительную взаимосвязь между уровнем цифровой зрелости и экономической активностью. Во всех субъектах наблюдался рост интегрального индекса цифровизации, однако его темпы существенно различались, что отражает неоднородность цифрового развития. Для наглядности представлены агрегированные панельные данные по репрезентативным регионам (Таблица 3).

**Таблица 3. Динамика индекса цифровизации и ВРП в репрезентативных регионах РФ (2017-2024 гг.)***

| Регион | 2017 (I_d / ВРП) | 2020 (I_d / ВРП) | 2024 (I_d / ВРП) | Рост I_d, % | Рост ВРП, % |
|---|---|---|---|---|---|
| Москва | 0,87 / 770 | 0,94 / 830 | 0,99 / 985 | +13,8 | +28,0 |
| Санкт-Петербург | 0,81 / 610 | 0,87 / 655 | 0,95 / 760 | +17,3 | +24,6 |
| Республика Татарстан | 0,69 / 480 | 0,75 / 515 | 0,84 / 610 | +21,7 | +27,1 |
| Новосибирская область | 0,64 / 430 | 0,70 / 450 | 0,78 / 530 | +21,9 | +23,2 |
| Костромская область | 0,10 / 235 | 0,13 / 250 | 0,16 / 310 | +60,0 | +31,9 |
| Республика Тыва | 0,05 / 210 | 0,06 / 220 | 0,07 / 260 | +40,0 | +23,8 |

** Составлено автором на основе данных Росстата и национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».*

В выборке выделяются регионы-лидеры цифровизации (Москва, Санкт-Петербург, Республика Татарстан) и периферийные регионы с более низкими значениями интегрального индекса (Костромская область, Республика Тыва). В последних проявляется компенсаторный механизм воздействия цифровизации: расширение цифровых сервисов и базовой инфраструктуры частично замещает дефицит традиционных факторов роста. Так, в Костромской области и Республике Тыва рост индекса цифровизации сопровождался положительной динамикой ВРП на душу населения, что свидетельствует о стимулирующей роли цифровых технологий даже в структурно более слабых экономиках.

Среди исследуемых регионов – регионы со средним уровнем цифровизации, включая Свердловскую, Новосибирскую, Нижегородскую области и др., демонстрируют умеренную, но устойчивую взаимосвязь между ростом цифрового индекса и динамикой производительности труда, инвестиционной активности и инновационной деятельности. Масштаб эффекта при этом ниже, чем у лидеров, что отражает зависимость результативности цифровизации от отраслевой структуры: в промышленно ориентированных регионах влияние цифровых технологий ограничено рамками традиционных моделей производства и носит точечный характер.

В анализируемой выборке периферийные регионы с низкими значениями интегрального индекса цифровизации, прежде всего Костромская область и Республика Тыва, характеризуются более ограниченной экономической отдачей от роста цифровизации. Это связано с институциональными ограничениями, дефицитом квалифицированного человеческого капитала и фрагментарным внедрением цифровых решений, не всегда интегрированных в производственные и управленческие процессы. В таких условиях цифровизация не формирует мгновенного мультипликативного эффекта, однако создает базовые предпосылки для последующего адаптивного роста.

В целом результаты подтверждают неоднородность воздействия цифровизации: в одних регионах она выступает драйвером структурных преобразований, в других – компенсаторным фактором, поддерживающим экономическую активность.

Для визуального представления различий в динамике цифровизации и экономического развития в контрастных группах регионов представлен Рисунок 1.

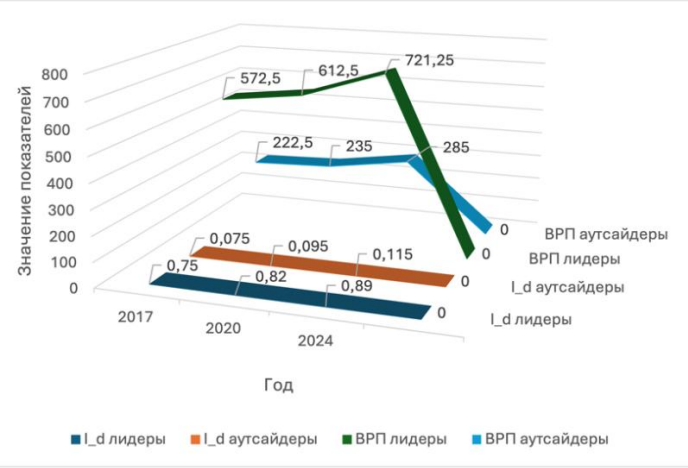



**Рис. 1 Совместная динамика интегрального индекса цифровизации (I_d) и ВРП на душу населения в регионах-лидерах и аутсайдерах (2017–2024 гг.)**

Рисунок 1 демонстрирует устойчивую положительную взаимосвязь между динамикой индекса цифровизации (I_d) и ВРП на душу населения. В регионах-лидерах – Москве и Санкт-Петербурге – рост цифровизации сопровождается опережающим увеличением ВРП, что отражает эффект масштаба и концентрацию цифровых, инфраструктурных и трудовых ресурсов. В регионах-аутсайдерах, таких как Костромская область и Республика Тыва, наблюдается параллельное повышение обоих показателей, что свидетельствует о компенсаторной роли цифровых технологий в условиях ограниченной промышленной базы и институциональных барьеров. Наблюдаемая динамика подтверждает значимость цифровой зрелости как фактора регионального развития и обосновывает необходимость дальнейшего количественного моделирования.

Показатели производительности труда также демонстрируют выраженный рост, особенно в Москве и Санкт-Петербурге (на 25–30 % относительно базового года). Положительная динамика наблюдается и в части периферийных регионов, включая Костромскую область и Республику Тыва, что указывает на влияние цифровизации на оптимизацию процессов как в высокотехнологичных, так и в традиционных секторах экономики, хотя масштаб эффекта здесь ниже, чем у цифровых лидеров.

Рост инновационной активности подтверждает положительное воздействие цифровизации: увеличение индекса на 0,1 пункта сопровождается приростом инновационной активности в среднем на 1,2–1,5 п.п. Особенно заметен эффект в регионах со слабой индустриальной базой, где цифровизация способствует распространению нематериальных форм инноваций и развитию сервисно-платформенных решений.

Полученные результаты согласуются с выводами международных исследований о пространственной неоднородности эффектов цифровизации. Анализ фирм и регионов в развитых экономиках показывает, что цифровая инфраструктура усиливает рост прежде всего в территориях с развитой инновационной средой и высокой абсорбционной способностью (Crescenzi, Gagliardi, 2018; De Stefano et al., 2018). В то же время для регионов с ограниченной индустриальной базой цифровизация может выполнять компенсаторную функцию, снижая барьеры входа на рынки и стимулируя развитие нематериальных форм экономической активности (Paunov, Rollo, 2016; Zhang et al., 2021). Данный вывод согласуется с концепцией экономической сложности, согласно которой цифровые технологии способствуют диверсификации региональной структуры производства и накоплению нематериальных конкурентных преимуществ (Hidalgo, Hausmann, 2009).

Инвестиционная динамика также подтверждает влияние цифровизации: после пандемийного спада в большинстве регионов наблюдалось восстановление инвестиций, причем в цифрово зрелых регионах оно происходило быстрее.

Таким образом, результаты подтверждают гипотезу о положительном влиянии цифровизации на экономическую активность регионов и позволяют рассматривать ее как структурный фактор формирования модели цифровой адаптации.

### 2.2. Влияние интегрального индекса цифровизации на ВРП, производительность, инновации и инвестиции

Корреляционный анализ подтверждает статистически значимую положительную взаимосвязь между цифровизацией и всеми ключевыми показателями экономической активности (Таблица 4).

**Таблица 4. Корреляции между цифровизацией и экономическими показателями регионов РФ (2017–2024 гг.)**

| Показатель | I_d | ВРП | Производительность | Инновации | Инвестиции |
|---|---|---|---|---|---|
| Индекс цифровизации (I_d) | 1.00 | 0.77 | 0.73 | 0.69 | 0.66 |
| ВРП на душу населения | 0.77 | 1.00 | 0.64 | 0.55 | 0.51 |
| Производительность труда | 0.73 | 0.64 | 1.00 | 0.52 | 0.49 |
| Инновационная активность | 0.69 | 0.55 | 0.52 | 1.00 | 0.46 |
| Инвестиции | 0.66 | 0.51 | 0.49 | 0.46 | 1.00 |

Корреляционный анализ подтверждает значимую положительную связь между уровнем цифровизации и ключевыми экономическими показателями. Наиболее высокая корреляция выявлена с производительностью труда (r = 0,73), что соответствует представлению о цифровых технологиях как драйвере оптимизации бизнес-процессов и снижения транзакционных издержек.

Визуальным подтверждением этой зависимости служит диаграмма рассеяния (рисунок 2), демонстрирующая устойчивую положительную взаимосвязь между уровнем цифровизации и ВРП на душу населения.

Диаграмма рассеяния (Рисунок 2) позволяет выделить три группы регионов, различающихся по уровню цифрового развития и величине ВРП на душу населения. Регионы-лидеры (Москва, Санкт-Петербург, Республика Татарстан) демонстрируют высокие значения обоих показателей, что отражает эффект масштаба и концентрацию цифровых, инфраструктурных и человеческих ресурсов. Регионы со средним уровнем цифровизации характеризуются умеренной положительной зависимостью между интегральным индексом и ВРП, соответствующей стадии формирования цифрового потенциала. Периферийные регионы выборки, прежде всего Костромская область и Республика Тыва, располагаясь в нижней части распределения, также демонстрируют положительную динамику, что указывает на компенсаторную роль цифровизации в условиях ограниченных ресурсов.

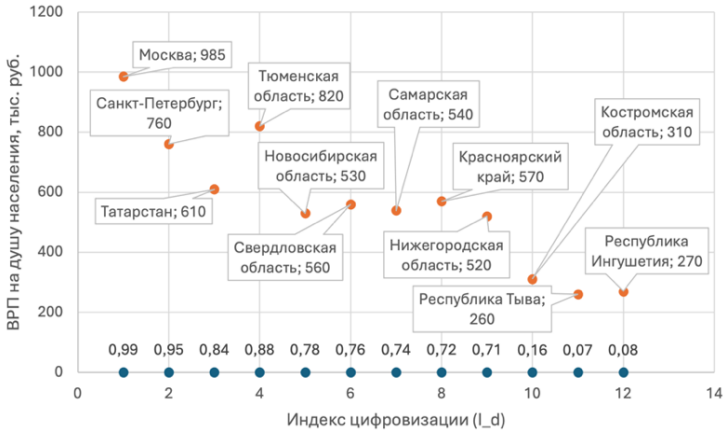



**Рис. 2. Диаграмма рассеяния зависимости между уровнем цифровизации (I_d) и ВРП на душу населения регионов РФ в 2024 году**

Полученная корреляция между цифровым индексом и ВРП на душу населения (r = 0,77) подтверждает, что цифровизация становится значимым фактором расширения экономической базы регионов, усиливая действие традиционных факторов экономического роста. Умеренные, но устойчивые коэффициенты корреляции с инновационной активностью (r = 0,69) и инвестициями (r = 0,66) свидетельствуют о формировании цифровой среды, способствующей внедрению новых технологий и повышению инвестиционной привлекательности. Установленный временной лаг в реакциях указанных показателей подтверждает инфраструктурный характер эффекта цифровизации.

Общая структура корреляций указывает на системное влияние цифровых технологий на региональную экономическую динамику и на их роль как элемента институционально-экономической инфраструктуры. Наиболее выраженный положительный эффект наблюдается в регионах с развитой цифровой и экономической средой, таких как Москва, Санкт-Петербург и Республика Татарстан. В то же время в периферийных регионах выборки, прежде всего в Костромской области и Республике Тыва, цифровизация выполняет компенсаторную функцию, частично замещая дефицит традиционных факторов роста и стимулируя улучшение экономических показателей.

Несмотря на отставание от цифровых лидеров, периферийные регионы – Костромская область и Республика Тыва – демонстрируют устойчивую положительную динамику цифровизации и соответствующих экономических индикаторов, что подтверждает универсальность компенсаторного механизма. Параллельность трендов индекса цифровизации и ВРП в этих регионах свидетельствует о возможности цифровизации выполнять роль драйвера адаптивного развития даже при ограниченных ресурсах.

Для углублённого анализа влияния цифровизации был проведён регрессионный анализ с фиксированными эффектами (Таблица 5).

**Таблица 5. Результаты регрессионного анализа (FE-модель)**

| Зависимая переменная | β (I_d) | p-value | $R^2$ | Интерпретация |
|---|---|---|---|---|
| ВРП на душу населения | +142.8 | <0.001 | 0.81 | +14,3 тыс. руб. при росте I_d на 0,1 |
| Производительность труда | +4.85 | <0.001 | 0.78 | +4,8 % при росте I_d на 0,1 |
| Инновационная активность | +1.14 | 0.004 | 0.71 | +1,1 п.п. при росте I_d на 0,1 |
| Инвестиции | +89.3 | <0.001 | 0.76 | +8–9 % роста инвестиций |

Результаты регрессионного анализа подтверждают устойчивую и статистически значимую связь между уровнем цифровизации и основными экономическими показателями регионов. Во всех моделях коэффициент при индексе цифровизации оказался положительным и значимым на уровне $p < 0,01$, что позволяет рассматривать цифровизацию как структурный фактор регионального развития. Наиболее выраженный эффект наблюдается в отношении производительности труда, что отражает роль цифро-

вых технологий в повышении организационной эффективности. Воздействие на ВРП проявляется с временным лагом, соответствующим инфраструктурной природе цифровых преобразований, тогда как влияние на инновационную активность и инвестиции носит опосредованный, но устойчивый характер и усиливается после 2020–2021 гг., периода ускоренной цифровой трансформации.

Для выявления временных лагов между уровнем цифровизации и экономическими эффектами были оценены модели с распределённым лагом и модели авторегрессии с распределённым лагом. В качестве базовой спецификации использовалась модель следующего вида:

$$GRPit = \alpha + k = 0\sum p\beta kId, it - k + j = 1\sum q\gamma jGRPit - j + \delta Xit + \mu i + \varepsilon it$$

где: $GRP_{it}$– валовой региональный продукт $i$ -го региона в период $t$; $I_{d,it-k}$– интегральный индекс цифровизации региона с лагом $k$; $X_{it}$ – вектор контрольных социально-экономических переменных (инвестиции в основной капитал, уровень занятости, доля промышленности в структуре ВРП и др.); $\mu_i$– индивидуальные региональные эффекты, отражающие неизмеряемые постоянные характеристики регионов; $\varepsilon_{it}$– случайная ошибка; $p, q$ – максимальные порядки лагов объясняющих и зависимой переменных соответственно.

Для оценки совокупного (накопленного) эффекта цифровизации на экономический рост применялась модель ограниченного распределённого лага, в которой коэффициенты при лагированных значениях индекса цифровизации аппроксимировались полиномом заданной:

$\beta k = a0 + a1k + a2k2,$

где: $k$ – номер временного лага (год); $a_0, a_1, a_2$– параметры полиномиальной аппроксимации, оцениваемые методом наименьших квадратов.

Такой подход позволяет сгладить колебания коэффициентов и получить более устойчивую оценку совокупного эффекта цифровизации.

Выбор оптимальной длины лага осуществлялся на основе минимизации информационного критерия Акаике, а также с учётом статистической значимости коэффициентов при лагированных значениях индекса цифровизации. Это позволило выявить временной профиль воздействия цифровизации на экономическую динамику регионов и определить наличие отложенного эффекта (лаг-эффекта) в пределах рассматриваемого временного горизонта.

**Таблица 6. Результаты анализа временных лагов влияния цифровизации (FE-модели с лагами)**

| Зависимая переменная | (l_d(t)) | (l_d(t-1)) | (l_d(t-2)) | Совокупный эффект (t+2) | (R^2) |
|---|---|---|---|---|---|
| ВРП на душу населения | 0,08* | 0,21** | 0,12* | 0,41** | 0,72 |
| Производительность труда | 0,06* | 0,18** | 0,10* | 0,34** | 0,69 |
| Инновационная активность | 0,04 | 0,09* | 0,22** | 0,35** | 0,65 |
| Инвестиции в основной капитал | 0,03 | 0,11* | 0,25** | 0,39** | 0,67 |

* – значимо на уровне 10%; ** – значимо на уровне 5%.

Результаты анализа временных лагов показывают, что влияние цифровизации на валовой региональный продукт и производительность труда носит отложенный характер. Наиболее сильный эффект для данных показателей наблюдается с лагом в один год, что соответствует гипотезе о необходимости временной адаптации цифровых технологий в производственных и управленческих процессах.

Для инновационной активности и инвестиций в основной капитал максимальный эффект цифровизации проявляется с лагом в два года. Это свидетельствует о более длительном цикле трансформации технологических решений в реальные инновационные результаты и инвестиционные проекты, что связано с институциональными и организационными ограничениями, а также с длительностью процессов внедрения новых цифровых решений.

Совокупный эффект цифровизации, рассчитанный как сумма коэффициентов при текущем и лагированных значениях индекса цифровизации за трёхлетний период, является статистически значимым для всех рассматриваемых показателей и превышает эффект текущего года в 2–4 раза. Это подтверждает кумулятивный характер влияния цифровизации на социально-экономическое развитие регионов.

Дополнительный анализ по типам регионов показал, что в регионах-лидерах цифровизации (Москва, Санкт-Петербург, Республика Татарстан) временные лаги короче и составляют в среднем один год для большинства исследуемых показателей, что объясняется более высокой адаптивностью экономики и развитой цифровой средой. В индустриальных регионах со средним уровнем цифровизации лаги, как правило, составляют 1–2 года, тогда как в периферийных регионах они оказываются более длительными (2–3 года), особенно в отношении инновационной активности и инвестиций. Это связано с инфраструктурными ограничениями, более низкой институциональной готовностью и ограниченной абсорбционной способностью региональной экономики.

Проверка спецификаций с использованием теста Хаусмана подтвердила предпочтительность модели фиксированных эффектов для большинства зависимых переменных. Это свидетельствует о систематическом характере межрегиональных различий и подтверждает, что цифровизация выступает фундаментальным фактором регионального развития, влияние которого проявляется как в экономически

развитых, так и в периферийных регионах.

**2.3. Дифференцированные эффекты цифровизации в регионах различных типов**

В регионах-лидерах цифровизации – Москве, Санкт-Петербурге и Республике Татарстан – влияние цифровизации носит наиболее выраженный характер. Для данной группы характерны высокие значения интегрального индекса цифровизации, значимый положительный эффект на ВРП, производительность труда, инновационную активность и инвестиции, а также более короткий временной лаг реализации эффекта, составляющий в среднем около одного года. Это обусловлено развитой цифровой инфраструктурой, высоким уровнем человеческого капитала, значительной долей сервисного сектора и более зрелой инновационной средой, обеспечивающими быструю трансформацию цифровых ресурсов в экономические результаты.

В индустриальных регионах со средним уровнем цифровизации, включая Свердловскую, Челябинскую, Самарскую, Нижегородскую области и Пермский край, влияние цифровизации является умеренным и проявляется с лагом в пределах 1–2 лет. Положительный эффект фиксируется прежде всего в динамике производительности труда, инвестиционной активности и частично инновационного развития, однако его масштаб ниже, чем у цифровых лидеров. Это связано с промышленной специализацией экономики, точечным внедрением цифровых решений в производственные и управленческие процессы, а также с ограниченной глубиной структурной трансформации.

В периферийных и слабоцифровизированных регионах, прежде всего в Костромской области и Республике Тыва, эффект цифровизации ниже по масштабу, однако сохраняет положительный характер. Для данной группы регионов характерны более длительные временные лаги, достигающие 2–3 лет, особенно в отношении инновационной активности и инвестиций. Это объясняется более слабой инфраструктурной базой, дефицитом квалифицированного человеческого капитала и ограниченной институциональной готовностью к внедрению цифровых решений. Вместе с тем именно в этой группе цифровизация выполняет компенсаторную функцию, частично замещая недостаток традиционных факторов роста и создавая условия для адаптивного экономического развития.

**Таблица 7. Характер воздействия цифровизации на экономическую активность регионов различных типов**

| Тип региона | Эффект на ВРП | Лаг | Эффект на инновации | Лаг | Характер влияния |
|---|---|---|---|---|---|
| Лидеры цифровизации | высокий | 1 год | высокий | 1 год | усиление существующих преимуществ |
| Индустриальные регионы среднего уровня | средний | 1–2 года | умеренный | 2 года | точечный и структурно ограниченный |
| Периферийные регионы | невысокий, но положительный | 2–3 года | заметный | 2 года | компенсаторный |

Обобщающая визуализация представлена на рисунке 3, отражающем динамику цифровизации и экономического роста в репрезентативных регионах каждой группы.

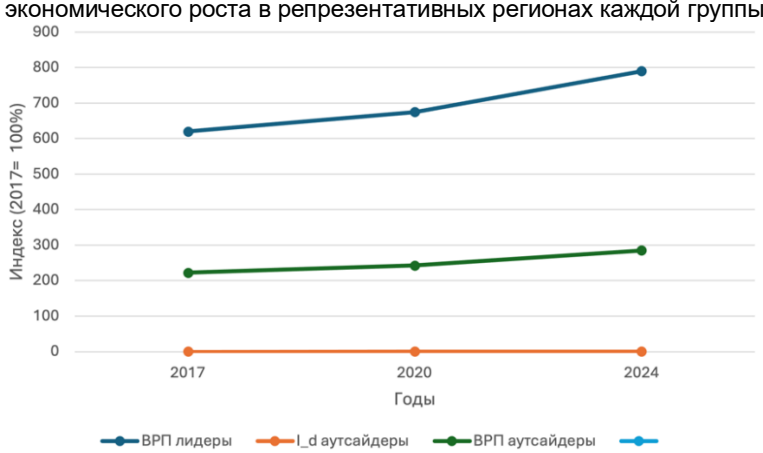



**Рис. 3. Сравнительная динамика индекса цифровизации (I_d) и индекса ВРП (2017–2024 гг.)**

Визуализации подтверждают, что цифровизация становится функциональным механизмом адаптации региональной экономики и важным фактором конкурентоспособности.

Полученные результаты согласуются с выводами современных исследований цифровой трансформации регионов. Так, в работе В.И. Абрамова и В.Д. Андреева показано, что стратегии цифровой трансформации субъектов Российской Федерации характеризуются выраженной отраслевой и территориальной дифференциацией, что коррелирует с выявленной в настоящем исследовании неоднородностью экономических эффектов цифровизации (Абрамов, Андреев, 2023). В исследовании О.П. Овчинниковой и М.М. Харламова подчёркивается мультипликативный эффект цифровой зрелости градообразующих предприятий на социально-экономическое развитие территории, что находит подтверждение в установленной положительной связи между интегральным индексом цифровизации (I_d) и показателями экономической активности регионов (Овчинникова, Харламов, 2022). Аналогичные выводы представлены в работе А.Г. Саниной, В.А. Хомяковой и А.Г. Атаевой, где обосновывается взаимосвязь цифровой трансформации и

устойчивого развития российских регионов, а также подчёркивается значимость управленческих механизмов цифровизации для достижения социально-экономических эффектов (Санина и др., 2025).

**Заключение**

Проведенное исследование на целевой выборке из 20 регионов подтвердило гипотезу о положительном влиянии цифровизации на экономическую активность регионов Российской Федерации. Оценки на основе панельных моделей с фиксированными эффектами показали, что рост интегрального индекса цифровизации сопровождается статистически значимым увеличением валового регионального продукта на душу населения, производительности труда, инновационной активности и инвестиций в основной капитал.

Установлено, что экономические эффекты цифровизации проявляются с временным лагом: максимальное воздействие на ВРП и производительность труда наблюдается с лагом в один год, а на инновационную активность и инвестиции – с лагом в два года. Это подтверждает инфраструктурный характер цифровизации и необходимость учета динамических эффектов при разработке региональной цифровой политики.

Выявлена дифференцированность воздействия цифровизации: в экономически развитых регионах она усиливает существующие конкурентные преимущества, тогда как в регионах с ограниченной промышленной базой выполняет компенсаторную функцию. Следовательно, максимальный эффект цифровизации достигается при ее увязке с отраслевой и кластерной политикой, а также при учете структурных особенностей региональных экономик.

В целом результаты подтверждают, что цифровизация становится значимым фактором трансформации региональной экономики России и формирует основу для перехода к технологически адаптивной и устойчивой модели развития.

**Список литературы**


1. Аганбегян А.Г. Цифровая трансформация экономики России: возможности и ограничения экономического роста // Экономические стратегии. – 2022. – Т. 24, № 3. – С. 6–17.
2. Айвазян С.А., Афанасьев М.Ю., Миронова Н.Н. Цифровые факторы экономического роста регионов России: панельный анализ // Экономика и математические методы. – 2021. – Т. 57, № 4. – С. 25–40.
3. Айвазян С.А., Афанасьев М.Ю., Миронова Н.Н. Измерение цифрового развития регионов: методология и эконометрические оценки // Прикладная эконометрика. – 2023. – № 69. – С. 3–21.
4. Глухова М.И., Кузнецов С.В. Цифровизация как фактор пространственного развития региональной экономики // Региональная экономика: теория и практика. – 2021. – Т. 19, № 11. – С. 2034–2050.
5. Кац Р., Каллорда Ф. Экономический вклад широкополосной связи, цифровизации и регулирования ИКТ. – Женева : Международный союз электросвязи, 2018. – 78 с.
6. Ленчук Е.А., Вертакова М.В. Цифровизация промышленности как фактор повышения производительности труда // Экономика промышленности. – 2020. – № 4. – С. 5–18.
7. Ленчук Е.А., Вертакова М.В. Индустрия 4.0 и структурные изменения в экономике регионов России // Проблемы прогнозирования. – 2022. – № 3. – С. 45–58.
8. Мальцев А.А., Бочаров С.Н., Кузьмин Е.А. Цифровая зрелость регионов и экономический рост: эмпирический анализ // Вопросы экономики. – 2021. – № 10. – С. 94–112.
9. ОЭСР. Перспективы цифровой экономики на 2020 год.– Париж: Издательство ОЭСР, 2020. – 252 с.
10. Розмаинский И.В., Бузгалин А.В. Цифровизация и экономический рост: институциональные ограничения и противоречия // Вопросы политической экономии. – 2022. – № 2. – С. 37–54.
11. Ромер П.М. Эндогенные технологические изменения // Журнал политической экономии. – 1990. – Т. 98, № 5. – С. 71–102.
12. Абрамов В.И., Андреев В.Д. Анализ стратегий цифровой трансформации регионов России в контексте достижения национальных целей // Вопросы государственного и муниципального управления. – 2023. – № 1. – С. 89–119.
13. Овчинникова О.П., Харламов М.М. Цифровая зрелость градообразующего предприятия: оценка и влияние на развитие территории // Экономика региона.– 2022.– Т. 18, № 4.– С. 1249–1262.
14. Санина А.Г., Хомякова В.А., Атаева А.Г. Цифровая трансформация и устойчивое развитие российских регионов: оценки соотношения и управленческие импликации // Вопросы государственного и муниципального управления. – 2025. – № 2. – С. 66–88. – DOI: 10.17323/1999-5431-2025-0-2-67-88.
15. Acemoglu D., Restrepo P. The race between man and machine: Implications of technology for growth, factor shares, and employment // American Economic Review. – 2018. – Vol. 108, No. 6. – P. 1488–1542. – DOI: 10.1257/aer.20160696.
16. Autor D.H., Levy F., Murnane R.J. The skill content of recent technological change: An empirical exploration // Quarterly Journal of Economics. – 2003. – Vol. 118, No. 4. – P. 1279–1333. – DOI: 10.1162/003355303322552801.
17. Bloom N., Sadun R., Van Reenen J. Americans do IT better: US multinationals and the productivity miracle // American Economic Review. – 2012. – Vol. 102, No. 1. – P. 167–201. – DOI: 10.1257/aer.102.1.167.
18. Brynjolfsson E., Hitt L.M., Kim H.H. Strengthening the links between information technology and productivity // MIS Quarterly. – 2011. – Vol. 35, No. 1. – P. 49–65. – DOI: 10.2307/23043492.

19. Brynjolfsson E., Rock D., Syverson C. The productivity J-curve: How intangibles complement general purpose technologies // American Economic Journal: Macroeconomics. – 2021. – Vol. 13, No. 1. – P. 333–372.
20. Cardona M., Kretschmer T., Strobel T. ICT and productivity: Conclusions from the empirical literature // Information Economics and Policy. – 2013. – Vol. 25, No. 3. – P. 109–125. – DOI: 10.1016/j.infoecopol.2012.12.002.
21. Crescenzi R., Gagliardi L. The innovative performance of firms in heterogeneous environments: The interplay between external knowledge and internal absorptive capacity // Research Policy. – 2018. – Vol. 47, No. 4. – P. 782–795. – DOI: 10.1016/j.respol.2018.02.006.
22. Czernich N., Falck O., Kretschmer T., Woessmann L. Broadband infrastructure and economic growth // The Economic Journal. – 2011. – Vol. 121, No. 552. – P. 505–532. – DOI: 10.1111/j.1468-0297.2011.02420.x.
23. De Stefano T., Kneller R., Timmis J. Broadband infrastructure, ICT use and firm performance: Evidence for UK firms // Journal of Economic Behavior & Organization. – 2018. – Vol. 155. – P. 110–139. – DOI: 10.1016/j.jebo.2018.08.020.
24. Forman C., Goldfarb A., Greenstein S. The Internet and local wages: A puzzle // American Economic Review. – 2012. – Vol. 102, No. 1. – P. 556–575. – DOI: 10.1257/aer.102.1.556.
25. Gal P., Nicoletti G., Renault T., Sorbe S., Timiliotis C. Digitalisation and productivity: In search of the holy grail // OECD Economics Department Working Papers. – 2019. – No. 1533. – DOI: 10.1787/508f4b61-en.
26. Haller S.A., Siedschlag I. Determinants of ICT adoption: Evidence from firm-level data // Applied Economics. – 2011. – Vol. 43, No. 26. – P. 3775–3788. – DOI: 10.1080/00036841003724411.
27. Hidalgo C.A., Hausmann R. The building blocks of economic complexity // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2009. – Vol. 106, No. 26. – P. 10570–10575. – DOI: 10.1073/pnas.0900943106.
28. Jorgenson D.W., Ho M.S., Stiroh K.J. A retrospective look at the U.S. productivity growth resurgence // Journal of Economic Perspectives. – 2008. – Vol. 22, No. 1. – P. 3–24. – DOI: 10.1257/jep.22.1.3.
29. Koutroumpis P., Leiponen A., Thomas L. Digital infrastructure and economic growth: Evidence from broadband diffusion // Telecommunications Policy. – 2020. – Vol. 44, No. 9. – Article 102002.
30. Niebel T. ICT and economic growth – Comparing developing, emerging and developed countries // World Development. – 2018. – Vol. 104. – P. 197–211. – DOI: 10.1016/j.worlddev.2017.11.024.
31. Oliner S.D., Sichel D.E. The resurgence of growth in the late 1990s: Is information technology the story? // Journal of Economic Perspectives. – 2000. – Vol. 14, No. 4. – P. 3–22. – DOI: 10.1257/jep.14.4.3.
32. Paunov C., Rollo V. Overcoming obstacles: The internet's impact on firm performance // World Bank Economic Review. – 2016. – Vol. 30, No. 3. – P. 493–518. – DOI: 10.1093/wber/lhv032.
33. Van Ark B., O'Mahony M., Timmer M.P. The productivity gap between Europe and the United States: Trends and causes // Journal of Economic Perspectives. – 2008. – Vol. 22, No. 1. – P. 25–44. – DOI: 10.1257/jep.22.1.25.
34. Vu K.M. ICT as a source of economic growth in the information age: Empirical evidence from the 1996–2005 period // Telecommunications Policy. – 2011. – Vol. 35, No. 4. – P. 357–372. – DOI: 10.1016/j.telpol.2011.02.008.
35. Zhang J., Liu Y., Zhang Y. Digital economy, technological innovation and regional economic growth: Evidence from China // Technological Forecasting and Social Change. – 2021. – Vol. 162. – Article 120393. – DOI: 10.1016/j.techfore.2020.120393.

**References in Cyrillics**

1. Aganbegyan A.G. Cifrovaya transformaciya ekonomiki Rossii: vozmozhnosti i ogranicheniya ekonomicheskogo rosta // Ekonomicheskie strategii. – 2022. – T. 24, № 3. – S. 6–17.
2. Ajvazyan S.A., Afanas'ev M.Yu., Mironova N.N. Cifrovye faktory ekonomicheskogo rosta regionov Rossii: panel'nyj analiz // Ekonomika i matematicheskie metody. – 2021. – T. 57, № 4. – S. 25–40.
3. Ajvazyan S.A., Afanas'ev M.Yu., Mironova N.N. Izmerenie cifrovogo razvitiya regionov: metodologiya i ekonometricheskie ocenki // Prikladnaya ekonometrika. – 2023. – № 69. – S. 3–21.
4. Gluhova M.I., Kuznecov S.V. Cifrovizaciya kak faktor prostranstvennogo razvitiya regional'noj ekonomiki // Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika. – 2021. – T. 19, № 11. – S. 2034–2050.
5. Kac R., Kallorda F. Ekonomicheskij vklad shirokopolosnoj svyazi, cifrovizacii i regulirovaniya IKT. – Zheneva : Mezhdunarodnyj soyuz elektrosvyazi, 2018. – 78 s.
6. Lenchuk E.A., Vertakova M.V. Cifrovizaciya promyshlennosti kak faktor povysheniya proizvoditel'nosti truda // Ekonomika promyshlennosti. – 2020. – № 4. – S. 5–18.
7. Lenchuk E.A., Vertakova M.V. Industriya 4.0 i strukturnye izmeneniya v ekonomike regionov Rossii // Problemy prognozirovaniya. – 2022. – № 3. – S. 45–58.
8. Mal'cev A.A., Bocharov S.N., Kuz'min E.A. Cifrovaya zrelost' regionov i ekonomicheskij rost: empiricheskij analiz // Voprosy ekonomiki. – 2021. – № 10. – S. 94–112.
9. OESR. Perspektivy cifrovoj ekonomiki na 2020 god. – Parizh : Izdatel'stvo OESR, 2020. – 252 s.
10. Rozmainskij I.V., Buzgalin A.V. Cifrovizaciya i ekonomicheskij rost: institucional'nye ogranicheniya i protivorechiya // Voprosy politicheskoj ekonomii. – 2022. – № 2. – S. 37–54.

11. Romer P.M. Endogennye tekhnologicheskie izmeneniya // Zhurnal politicheskoj ekonomii. – 1990. – T. 98, № 5. – S. 71–102.
12. Abramov V.I., Andreev V.D. Analiz strategij cifrovoj transformacii regionov Rossii v kontekste dostizheniya nacional'nyh celej // Voprosy gosudarstvennogo i municipal'nogo upravleniya. – 2023. – № 1. – S. 89–119.
13. Ovchinnikova O.P., Harlamov M.M. Cifrovaya zrelost' gradoobrazuyushchego predpriyatiya: ocenka i vliyanie na razvitie territorii // Ekonomika regiona. – 2022. – T. 18, № 4. – S. 1249–1262.
14. Sanina A.G., Homyakova V.A., Ataeva A.G. Cifrovaya transformaciya i ustojchivoe razvitie rossijskih regionov: ocenki sootnosheniya i upravlencheskie implikacii // Voprosy gosudarstvennogo i municipal'nogo upravleniya. –2025. – № 2. – S. 66–88. – DOI: 10.17323/1999-5431-2025-0-2-67-88.

**Ключевые слова**

Цифровизация; региональное экономическое развитие; уровень цифровизации (I_d); панельные данные; эконометрический анализ; экономический рост

*Стенина Анна Игоревна, аспирантка кафедры «Цифровое управление процессами и системами нефтегазового комплекса»*
*ORCID: 0009-0005-7317-8947*
*stenina.omgtu@mail.ru*

**Keywords**

Digitalization; regional economic development; digitalization level (I_d); panel data; econometric analysis; economic growth

**Anna Igorevna Stenina is a postgraduate student at the Department of Digital Management of Processes and Systems in the Oil and Gas Complex**

DOI 10.34706/DE-2026-05-02
JEL classification: O33, R11, O15

**Abstract**

The acceleration of digital transformation is accompanied by increasing interregional disparities in Russia's economic development, while the academic literature still lacks sufficient quantitative assessments of the contribution of digitalization to regional economic activity that account for time lags and structural differences in regional development. The purpose of the study is to quantitatively assess the impact of digitalization on the economic activity of Russian regions and to identify differences in the nature and intensity of this impact depending on the structural characteristics of regional development. The methodological framework is based on the theories of endogenous economic growth and the digital economy. The research methods include the construction of an integral index based on four blocks of indicators, correlation analysis, and fixed-effects panel regressions. The empirical base of the study comprises data from Rosstat, the Ministry of Digital Development of the Russian Federation, and the Higher School of Economics for 2017–2024. The findings reveal statistically significant positive effects of digitalization on all the indicators under consideration and demonstrate the heterogeneous nature of this impact: in more developed regions, digitalization strengthens competitive advantages, while in regions with limited industrial potential it performs a compensatory function. Conclusions. Digitalization acts as a structural factor in the formation of a sustainable model of regional economic growth and requires a differentiated regional policy that takes into account effect lags.