

Оригинальная статья / Original article

УДК 330.12+330.33+519.86
<http://doi.org/10.35854/1998-1627-2025-12-1554-1564>

Аналитическая модель измерения цифровой экономики регионов Российской Федерации на основе сигнальных индикаторов

Михаил Евгеньевич Рычаго

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия, MERychago@fa.ru,
<https://orcid.org/0009-0008-0781-7933>

Аннотация

Цель. Построить аналитическую модель трехуровневой индикации степени развития цифровой экономики регионов Российской Федерации (РФ) на основе официальной статистики.

Задачи. Исследовать ряд официальных статистических показателей, отражающих использование организациями информационно-коммуникационных технологий для получения количественных оценок степени развития отдельных направлений цифровой экономики регионов РФ; выявить пространственную дифференциацию регионов по показателю использования организациями широкополосного доступа к сети Интернет в 2010–2024 гг.

Методология. Использован сигнальный подход к официальной статистике и специальной группировке регионов, предложенной Е. Л. Домничем применительно к распределению регионов по критерию среднегодовых затрат предприятий на инновации.

Результаты. Построена аналитическая модель трехуровневой индикации (низкий, средний, высокий уровни) степени развития цифровой экономики регионов РФ на основе статистических данных по показателю использования организациями широкополосного доступа к сети Интернет в 2010–2024 гг. Выявлено существенное влияние наблюдаемых значений на территории Москвы применительно к динамике общероссийского показателя, указаны особенности в динамике отдельных регионов, независимо от их принадлежности той или иной инновационной группе регионов.

Выводы. Рассмотренные особенности в пространственной дифференциации регионов по показателю использования широкополосного доступа к сети Интернет свидетельствуют о сложном характере взаимодействия между цифровыми и инновационными критериями. Существенное снижение значений исследуемого показателя в 2020 г., которое присуще практически всем регионам РФ, включая Москву, позволяет выдвинуть гипотезу об экономических изменениях, возможно, структурного характера, наблюдавшихся в цифровой экономике 2020–2021 гг. в регионах РФ, до сих пор остающихся в зонах низкого и среднего уровней сигнальной индикации по исследуемому показателю. Построенная аналитическая модель может быть использована для исследования иных показателей официальной статистики, характеризующих степень развития цифровой экономики регионов.

Ключевые слова: цифровая экономика, инновационная группировка, официальная статистика, сигнальный подход, трехуровневая индикация, пространственная дифференциация

Для цитирования: Рычаго М. Е. Аналитическая модель измерения цифровой экономики регионов Российской Федерации на основе сигнальных индикаторов // Экономика и управление. 2025. Т. 31. № 12. С. 1554–1564. <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2025-12-1554-1564>

Analytical model for measuring the digital economy of the regions of the Russian Federation based on signal indicators

Mikhail E. Rychago

*Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia, MERychago@fa.ru,
<https://orcid.org/0009-0008-0781-7933>*

Abstract

Aim. The work aimed to construct an analytical model for measuring the three-level digital economy development in the regions of the Russian Federation (RF) based on official statistics.

Objectives. The work seeks to examine a number of official statistical indicators reflecting the use of information and communication technologies by organizations to obtain quantitative assessments of the development of individual fields of the digital economy in Russian regions; to identify spatial differentiation among regions based on broadband internet usage by organizations in 2010–2024.

Methods. The work employed a signal-based approach to official statistics and a special grouping of regions, proposed by E. L. Domnich for distributing regions based on average annual enterprise expenditures on innovation.

Results. An analytical model for measuring the three-level (low, medium, and high) digital economy development in Russian regions was constructed based on statistical data on broadband internet usage by organizations in 2010–2024. The work revealed a significant impact of the registered values in the Moscow region on the dynamics of the national indicator. Specific dynamics of individual regions are highlighted, regardless of their membership in a particular innovative group of regions.

Conclusions. The examined features of spatial differentiation of regions by broadband internet usage demonstrate the complex nature of the interaction between digital and innovative criteria. The significant decline in the studied indicator in 2020, which is common to almost all regions of the Russian Federation, including Moscow, suggests hypothesis of economic changes, possibly structural in nature, registered in the digital economy in 2020–2021 in regions of the Russian Federation, that remain in low and medium signal indication zones for the parameter under study. The analytical model developed can be used to analyze other official statistical indicators characterizing the development of the regional digital economy.

Keywords: *digital economy, innovation clustering, official statistics, signaling approach, three-level indicator, spatial differentiation*

For citation: Rychago M.E. Analytical model for measuring the digital economy of the regions of the Russian Federation based on signal indicators. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management.* 2025;31(12):1554-1564. (In Russ.). <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2025-12-1554-1564>

Введение

Научно-технологические изменения последних десятилетий, основанные на новых способах сетевого взаимодействия людей, организаций (от отдельных фирм-производителей до национальных правительств), новых инженерно-технических решениях (устройствах, оборудовании, алгоритмах), на использовании новых финансовых инструментов (цифровой валюты и т. п.), постепенно приводят к трансформации традиционных представлений о ключевых экономических понятиях и концепциях. В частности, сегодня формируется понятие «цифровая экономика», которое может быть рассмотрено и в качестве альтернативного

к традиционной, и в аспекте качественно нового состояния последней.

Наиболее полный обзор научных представлений отечественных и зарубежных ученых о содержательной части этого нового понятия можно найти в монографическом исследовании О. В. Недолужко [1], в котором цифровая экономика характеризуется как соответствующая проекция экономической системы постиндустриального общества. При этом, в сравнении с более ранним термином («экономика знаний»), наблюдается приоритет цифровой экономики «как принципиально новой экономической системы, общественно-экономическом устройстве нового типа» [1, с. 12].

Из анализа множества источников (например [2; 3; 4]), в том числе нормативных

документов и практических разработок, можно вывести два главных концептуальных подхода к пониманию цифровой экономики. В узком смысле под цифровой экономикой понимают «часть экономики, включающую в себя определенные отрасли или виды экономической деятельности, в основе которых стоят новые методы обработки, хранения и передачи данных, причем трактовка понятия данных методов и их классификация существенно варьируются в различных исследованиях на данную тему», в более широком — «интерпретацию цифровой экономики как особого вида экономики в целом, характеризующего новый этап ее развития, экономической системы, включающей в себя совокупность социально-экономических отношений, которые связаны с производством, распределением, обменом и потреблением информационных технологий» [1, с. 15].

Расширенное представление о цифровой экономике приводит ряд авторов к концепции «цифровизированной» экономики, содержательная часть которой вытекает из цифрового сектора экономики (включающего в себя основные виды экономической деятельности в сфере информационных технологий), дополненного в направлении экспенсивного применения цифровых технологий в экономике, предусматривающего цифровые услуги, электронную торговлю, а также принципиально новые направления, такие как «платформенная экономика», «экономика свободного заработка» и некоторые другие, отсутствовавшие до появления цифровых технологий [5, с. 154].

Существование различных подходов к понятию «цифровая экономика», хотя и выделено большинством авторов как обстоятельство, затрудняющее ее количественное измерение (наряду с проблемами сбора данных межрегионального и межстранового характера), но не является непреодолимым препятствием. Ввиду многоаспектности экономических процессов цифрового характера и многогранности собираемых статистических показателей в основу количественных методов оценки степени распространения и развития цифровой экономики могут быть положены различные показатели и специально рассчитанные индикаторы [6; 7].

Помимо общекономических исследований цифровой экономики, важной остается

задача проведения географических исследований, поскольку «цифровой экономике присущ пространственный аспект» [7]. Методологический подход, основанный на предположении о том, что регионы России в целях их статистического сопоставления с отдельными европейскими странами могут быть рассмотрены в качестве квазигосударств в общеевропейском рейтинге, если в качестве показателей сравнения выбрать множество, образованное путем пересечения данных Росстата и Евростата, реализован в работах [7; 8]. Интересным видится исследование показателей развития цифровой экономики Китая в региональном аспекте, с точки зрения влияния цифровизации экономики на интенсивность выбросов углекислого газа [9].

Целью настоящей статьи служит изучение ряда показателей официальной статистики использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) организациями Российской Федерации (РФ), включая изучение их региональных особенностей. Ранее нами исследованы, в частности, такие показатели, как доля организаций, использующих широкополосный доступ к сети Интернет, в общем количестве организаций; доля организаций, использовавших в отчетном году ERP-системы и CRM-системы соответственно, среди всех обследованных организаций. В результате обнаружены «провалы», резкие снижения значений [10; 11] на рубеже 2020–2021 гг.

В настоящей работе поставлена задача по изучению указанных показателей в региональном аспекте, а именно на основе специальной группировки регионов РФ, предложенной Е. Л. Домничем [12], с целью определения пространственной дифференциации эффектов эксплуатации и исследования технологий, влияющих на инновационную активность крупных и средних предприятий.

Материалы и методы

В качестве исходных данных взяты сведения из официальной статистики использования ИКТ, размещенные на сайте Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС), в разделе 1.27 «Наука и инновации». В частности, рассмотрен показатель «Доля организаций, использу-

¹ Доля организаций, использующих широкополосный доступ к сети Интернет, в общем числе организаций; подраздел 1.27.1. Использование цифровых технологий и производство связанных с ними товаров (работ, услуг) // ЕМИСС. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/43904> (дата обращения: 10.11.2025).

ющих широкополосный доступ к сети Интернет, в общем числе организаций»¹ (ШДИ), который отражает степень развитости цифровой инфраструктуры организаций в регионах РФ с 2010 по 2024 г.

В качестве основы методики исследования нами применен так называемый сигнальный подход, который базируется на идее отыскания пороговых значений (уровней) наблюдений, превышение которых (а в ряде случаев, наоборот, снижение значений ниже порога) может свидетельствовать о высокой вероятности кризисного явления. В одном из фундаментальных исследований [13] указанный подход разработан для предсказания валютных кризисов в разных странах. Пороговые уровни различных финансовых индикаторов определены отдельно для каждой страны для того, чтобы обеспечить баланс между рисками получать много ложных сигналов и риском пропустить большое количество кризисов, то есть свести к минимуму соотношение «шум/сигнал», например, считая, что сработка сигнала происходит при условии, что от 10 до 20 % наблюдаемых значений превышают установленный порог для данного индикатора [13, р. 18].

Искусство выбора подходящих опережающих сигнальных индикаторов, расчета пороговых значений, другие важные методологические и технические аспекты изложены в статье М. Ю. Андреева [14] применительно к проблеме предсказания кризисов в отечественной финансовой системе и банковском секторе. Обобщение сигнального подхода, позволяющее выявить три уровня развития процессов цифровизации российской экономики, предложено в работе ряда отечественных исследователей [15]. Суть этого обобщения сводится к выделению трех интервалов временного ряда статистического показателя. Длина интервала (шаг) определена как отношение размаха вариации признака к количеству интервалов (в нашем случае — к трем). При этом максимальное значение показателей, характеризующих степень распространенности (вовлеченности) явления и выраженных в процентах, принимается за 100 %.

В итоге у каждого показателя формируются два индикатора, разделяющих указанные интервалы. Первый — между интервалами низкого и среднего уровня развития (распространения) исследуемого показателя, второй — между интервалами среднего и высокого уровня. Наблюдаемые

значения принято визуализировать цветной заливкой.

Результаты

Распространим охарактеризованную выше методику трехуровневой индикации на ряд показателей официальной статистики использования ИКТ организациями РФ в региональном аспекте, с учетом группировки регионов по степени распространения в них инновационных процессов, выраженной в среднегодовых затратах предприятий региона на инновационную деятельность в ценах 2010 г., предложенной в работе Е. Л. Домниничем [12].

Воспользуемся приведенными выше статистическими данными, характеризующими долю организаций РФ, применяющих широкополосный доступ к сети Интернет, включающий в себя фиксированное (проводное и беспроводное) и мобильное подключение к сети Интернет с максимальной скоростью передачи данных 256 Кбит/с и выше. Представим данные по группам регионов I_1, \dots, I_6 , сформированным Е. Л. Домниничем [12, с. 90] по их инновационной активности. Отдельно нами учтены данные относительно Москвы и РФ в целом. Затем по каждому временному ряду рассчитаем два сигнальных значения в соответствии с методикой сигнального подхода: из максимального возможного значения 100 % вычтем минимальное значение ряда и разделим на 3 (по количеству интервалов), получим шаг или длину каждого интервала. Тогда границами этих интервалов станут значения c_1 и c_2 .

Применительно к статистике на территории РФ в целом шаг интервала будет равен $(100 - 56,7)/3 = 14,4\%$, а значения сигнальных индикаторов c_1 и c_2 соответственно: 71,1 и 85,6 % (с учетом округления). Проведенные расчеты сигнальных индикаторов по каждому временному ряду исходных данных и по временными рядам, образованным усреднением данных по каждой группе, отражены в таблице 1. При этом ячейки, в которых значения попадают в первый интервал, характеризуют минимальный (низкий) уровень исследуемого показателя (показаны в таблице 1 темно-серой заливкой), во второй — средний уровень (показаны серой заливкой), в третий — высокий уровень (показаны светло-серой заливкой).

Доля организаций, использующих широкополосный доступ к сети Интернет, в общем количестве организаций (%), значение показателя за год), 2010–2024 гг.

Table 1. Share of organizations using broadband internet access, out of the total number of organizations (%), annual indicator value), 2010–2024

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	c1	c2
Российская Федерация	56,7	63,4	76,6	79,4	81,2	79,5	81,8	83,2	86,5	86,6	58,1	75,6	74,1	72,9	71,9	71,1	85,6
Город Москва	91,7	92,6	96,9	97,4	96,8	95,0	95,5	94,9	95,1	93,8	51,0	67,7	65,7	66,4	66,3	67,3	83,7
Группа /1																	
Московская область	68,4	72,9	85,8	87,1	86,3	86,2	83,5	86,4	88,2	86,3	60,6	72,4	73,1	71,9	68,7	73,7	86,9
Город Санкт-Петербург	84,9	84,3	92,5	93,3	93,1	90,5	91,2	93,5	94,2	89,4	59,9	75,4	75,7	74,3	72,5	73,3	86,6
Республика Татарстан (Татарстан)	63,7	69,5	85,4	85,6	82,7	83,2	86,0	89,4	97,7	91,3	60,1	75,2	70,1	69,4	67,7	73,4	86,7
Нижегородская область	57,4	62,4	80,2	83,9	87,3	86,2	88,1	93,3	93,0	92,3	63,3	82,5	81,1	81,5	77,7	71,6	85,8
В среднем по группе /1	68,6	72,3	86,0	87,5	87,4	86,5	87,2	90,7	93,3	89,8	61,0	76,4	75,0	74,3	71,7	74,0	87,0
Группа /2																	
Пермский край	58,3	67,5	80,2	82,2	84,3	82,5	85,6	84,5	90,0	89,7	61,6	79,8	78,7	78,0	79,8	72,2	86,1
Самарская область	60,3	64,5	73,0	67,6	70,8	64,9	71,5	71,1	78,4	82,8	54,9	73,5	70,6	68,3	68,1	69,9	85,0
Свердловская область	67,3	73,8	85,9	88,8	91,4	87,6	87,5	86,9	88,6	89,6	61,3	81,4	79,4	78,4	83,1	74,2	87,1
Ханты-Мансийский автономный округ — Югра	67,9	73,1	84,7	85,6	87,6	86,4	88,3	85,5	86,7	86,9	56,3	72,3	73,4	70,9	71,4	70,9	85,4
Красноярский край	48,7	57,8	71,7	76,5	77,8	80,6	81,6	82,3	85,6	86,1	57,6	73,3	74,7	74,1	76,4	65,8	82,9
Сахалинская область	50,4	51,3	80,8	81,7	84,1	83,6	82,1	87,9	87,1	87,4	65,7	80,5	80,2	78,2	80,8	66,9	83,5
В среднем по группе /2	58,8	64,7	79,4	80,4	82,7	80,9	82,8	83,0	86,1	87,1	59,6	76,8	76,2	74,7	76,6	72,5	86,3
Группа /3																	
Республика Башкортостан	65,7	68,3	86,1	85,7	83,1	86,8	83,8	88,5	88,8	87,0	55,4	74,7	71,7	71,2	70,6	70,3	85,1
Липецкая область	54,6	58,7	73,2	79,9	80,9	82,3	87,6	91,9	94,6	91,0	61,7	87,5	84,8	86,0	80,2	69,7	84,9
Тульская область	51,8	60,8	73,5	77,2	80,4	79,6	83,2	82,4	85,6	85,3	54,7	72,2	73,4	71,9	72,3	67,9	83,9
Ленинградская область	67,7	73,2	86,7	88,5	89,0	88,0	90,7	92,5	93,9	89,6	63,6	79,0	76,4	75,2	71,6	75,7	87,9
Краснодарский край	58,8	67,3	80,0	81,3	80,7	77,7	79,8	85,1	87,8	87,5	59,0	76,0	71,2	68,7	68,5	72,5	86,3
Ростовская область	53,3	61,7	74,5	76,1	80,1	79,5	77,9	78,2	88,5	89,4	55,6	73,2	72,2	71,0	68,7	68,9	84,4
Челябинская область	66,8	67,8	79,4	80,8	86,0	84,5	82,6	85,4	86,6	86,8	65,1	80,3	77,8	78,3	78,4	76,7	88,4
Иркутская область	54,4	61,5	76,5	77,1	77,8	77,4	76,0	79,2	79,9	78,8	55,7	74,2	72,7	70,5	70,9	69,6	84,8
Омская область	47,0	53,2	65,6	68,5	74,1	61,6	82,5	79,4	86,9	88,5	63,1	82,9	82,5	83,1	83,5	64,7	82,3
Хабаровский край	62,7	69,2	85,0	87,0	88,9	87,1	89,2	87,6	89,4	90,2	59,2	77,3	76,0	73,6	71,0	72,8	86,4
В среднем по группе /3	58,3	64,2	78,1	80,2	82,1	80,5	83,3	85,0	88,2	87,4	59,3	77,7	75,9	75,0	73,6	72,2	86,1
Группа /4																	
Белгородская область	58,7	61,8	73,4	77,9	80,4	83,5	86,4	87,5	91,2	92,0	73,7	86,5	85,3	81,9	77,3	72,5	86,2
Воронежская область	53,3	56,8	70,7	77,2	82,4	83,0	82,9	88,4	88,6	87,8	65,6	80,6	79,2	77,5	74,2	68,9	84,4
Калужская область	49,6	57,6	74,0	76,4	82,3	82,6	83,8	87,5	87,3	87,7	61,4	77,7	77,9	77,1	72,0	66,4	83,2
Ярославская область	61,8	69,3	82,9	84,9	86,4	86,4	90,0	89,1	90,1	90,7	59,7	79,9	76,3	74,3	73,8	73,1	86,6
Волгоградская область	49,8	58,1	66,8	72,0	68,4	63,9	71,5	71,3	78,8	80,0	51,8	73,0	72,4	67,0	66,6	66,5	83,3
Оренбургская область	56,7	66,6	82,6	84,5	82,2	85,9	92,4	92,9	94,3	95,2	64,2	86,0	83,7	83,8	76,9	71,1	85,6
Тюменская область (кроме АО)	—	—	—	81,5	83,6	81,8	79,0	78,6	84,6	84,5	54,7	73,8	71,4	68,2	69,0	69,8	84,9
Новосибирская область	50,6	57,2	69,3	72,6	75,5	74,8	66,7	70,3	80,3	82,6	53,2	75,7	76,1	76,6	74,9	67,1	83,5
Томская область	67,2	73,9	74,4	75,6	72,5	74,4	79,6	71,5	80,1	80,2	61,0	79,8	79,1	78,0	79,8	74,0	87,0
В среднем по группе /4	56,0	62,7	74,3	78,1	79,3	79,6	81,4	81,9	86,1	86,7	60,6	79,2	77,9	76,0	73,8	70,6	85,3

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	c1	c2
Группа I5																	
Брянская область	44,3	51,5	63,3	70,2	74,5	79,5	86,1	87,4	87,8	90,0	58,4	82,2	80,6	77,4	76,6	62,9	81,4
Владимирская область	65,9	72,8	85,1	86,7	87,5	89,4	88,6	87,8	92,7	91,6	65,8	83,2	84,4	81,5	76,8	77,2	88,6
Курская область	34,7	45,7	60,1	64,7	74,0	74,2	76,6	78,8	78,5	80,2	62,5	78,3	79,3	80,5	79,5	56,5	78,2
Рязанская область	62,4	68,1	75,8	78,4	81,6	83,5	85,8	85,6	87,7	85,6	62,2	81,5	75,9	73,6	71,2	74,8	87,4
Смоленская область	49,3	58,3	78,3	80,8	81,1	82,4	84,7	86,5	88,6	86,8	64,8	79,9	75,5	72,1	71,6	66,2	83,1
Тамбовская область	37,3	49,3	63,3	69,1	72,2	77,9	88,9	94,6	95,2	95,2	65,3	87,6	83,1	82,7	76,6	58,2	79,1
Тверская область	56,9	60,4	68,6	73,6	79,0	71,4	73,8	78,4	83,8	84,0	60,4	77,2	75,3	75,8	75,3	71,3	85,6
Республика Карелия	66,7	83,3	90,7	92,3	91,9	91,4	88,0	88,5	88,6	89,0	70,6	82,1	78,1	78,5	75,3	77,8	88,9
Республика Коми	43,8	52,9	73,2	82,6	81,8	84,2	90,9	88,1	88,3	87,1	61,1	74,8	74,4	76,8	76,4	62,5	81,3
Архангельская область	48,2	58,1	73,8	78,3	82,1	77,5	81,5	83,2	83,9	84,2	66,0	78,3	76,7	76,5	75,0	65,5	82,7
Вологодская область	46,8	56,6	70,4	76,4	78,7	81,9	83,8	85,6	86,1	93,7	62,2	78,9	75,5	76,2	72,6	64,5	82,3
Калининградская область	59,1	67,2	77,2	81,6	81,8	84,9	89,6	88,1	88,5	90,3	58,1	73,2	71,3	69,0	67,1	72,1	86,0
Мурманская область	64,8	74,5	82,9	89,0	89,2	88,6	86,9	86,7	87,4	93,1	61,7	78,0	78,3	77,0	78,3	74,5	87,2
Новгородская область	58,8	71,7	86,8	82,3	82,4	75,6	85,2	85,0	85,0	86,6	68,1	80,3	79,6	78,8	77,1	72,5	86,3
Астраханская область	57,9	68,7	78,2	78,5	78,9	79,3	85,2	85,2	88,5	88,9	62,2	77,7	75,6	73,0	72,1	71,9	86,0
Ставропольский край	62,4	77,0	89,6	89,4	89,0	89,8	90,6	91,2	91,1	89,8	64,8	85,3	85,3	82,0	84,6	74,9	87,5
Республика Мордовия	52,9	58,4	72,1	76,0	81,8	63,4	73,5	79,6	89,6	93,8	55,9	71,5	70,3	69,2	66,4	68,6	84,3
Удмуртская Республика	63,0	69,7	78,7	82,8	87,6	84,4	78,2	80,1	87,0	88,2	59,8	78,2	78,2	78,4	77,6	73,2	86,6
Чувашская Республика — Чувашия	51,3	55,4	78,5	81,6	80,5	81,1	87,5	87,7	91,3	93,5	51,6	75,9	79,9	81,4	81,5	67,5	83,8
Кировская область	37,5	47,9	64,0	71,6	68,6	66,2	82,9	85,5	87,9	91,3	65,0	76,0	74,1	71,9	73,8	58,3	79,2
Пензенская область	47,8	54,7	74,9	79,3	82,6	79,4	81,1	84,1	84,5	86,7	57,8	72,7	68,8	67,3	66,0	65,2	82,6
Саратовская область	51,5	60,0	75,4	80,2	79,4	77,3	70,3	72,3	79,5	81,7	52,5	71,0	71,6	71,4	65,9	67,7	83,8
Ульяновская область	54,4	63,1	78,0	80,0	78,2	81,1	83,5	83,5	83,5	85,4	51,8	74,8	73,2	72,3	70,5	67,9	83,9
Ямало-Ненецкий автономный округ	57,9	61,1	74,5	80,2	90,7	86,7	86,0	82,9	83,8	84,5	61,1	74,6	74,5	74,3	73,9	71,9	86,0
Алтайский край	40,5	49,3	64,2	69,3	75,7	75,1	76,6	78,7	84,6	85,6	55,7	78,7	77,1	77,3	74,2	60,3	80,2
Кемеровская область — Кузбасс	68,9	75,4	84,0	84,4	81,4	79,8	81,5	81,2	84,0	85,9	53,7	80,5	80,1	79,5	80,4	69,1	84,6
Республика Бурятия	45,3	56,4	73,2	75,8	77,2	74,2	72,2	62,6	68,2	81,7	54,0	65,6	64,6	62,6	61,0	63,5	81,8
Республика Саха (Якутия)	37,3	39,2	50,9	57,7	62,3	61,4	64,4	68,5	73,4	74,2	55,1	72,7	73,1	70,4	68,7	58,2	79,1
Приморский край	52,1	56,6	75,2	77,0	82,5	77,3	79,9	85,1	88,7	87,6	60,4	76,4	75,1	75,6	74,3	68,1	84,0
Амурская область	42,1	48,5	64,6	66,5	70,9	71,8	77,7	76,1	79,3	84,4	64,0	76,0	75,1	74,7	73,5	61,4	80,7
В среднем по группе I5	52,1	60,4	74,2	77,9	80,2	79,0	82,1	83,0	85,6	87,4	60,4	77,4	76,2	75,3	73,8	68,0	84,0
Группа I6																	
Ивановская область	51,9	61,8	78,1	81,6	84,4	76,5	84,6	86,7	87,1	87,3	62,5	80,6	79,9	77,1	75,3	67,9	84,0
Костромская область	42,4	56,5	69,9	73,9	73,7	68,7	72,5	78,0	80,9	78,9	56,6	70,4	77,6	83,9	83,6	61,6	80,8
Орловская область	47,8	52,1	69,2	73,8	81,0	81,7	82,9	85,1	84,6	84,8	62,9	79,4	82,9	84,5	85,3	65,2	82,6
Псковская область	58,3	66,8	79,9	80,1	87,0	85,0	86,6	85,4	87,8	85,6	59,3	76,0	75,7	75,4	78,2	72,2	86,1
Республика Адыгея (Адыгея)	63,8	73,8	85,7	90,6	92,5	87,8	88,7	89,0	89,1	89,9	60,7	75,4	78,4	78,4	74,7	73,8	86,9
Республика Калмыкия	64,1	62,1	75,7	83,3	81,9	77,7	74,0	76,1	77,5	86,3	54,2	73,9	75,0	71,2	66,6	69,5	84,7
Республика Дагестан	41,5	61,4	89,3	89,7	88,8	70,3	69,1	63,5	62,0	58,5	29,0	57,5	58,2	52,0	49,6	52,7	76,3
Кабардино-Балкарская Республика	64,4	74,9	88,4	90,1	86,7	79,2	84,9	81,1	79,6	87,0	59,6	76,6	46,6	46,1	48,3	64,1	82,0
Карачаево-Черкесская Республика	42,2	59,5	74,7	74,1	75,1	76,7	79,7	85,5	84,7	85,3	50,9	72,2	73,7	67,9	68,6	61,5	80,7

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	c1	c2
Республика Северная Осетия — Алания	58,4	60,3	77,4	79,3	83,1	79,4	85,0	75,0	83,6	67,9	54,5	75,1	73,3	61,3	60,9	69,7	84,8
Республика Марий Эл	46,4	57,8	74,2	80,1	85,3	82,2	77,5	79,3	81,8	86,9	62,4	79,2	73,6	72,3	71,5	64,3	82,1
Курганская область	62,4	71,4	78,8	77,2	70,8	59,3	69,0	69,6	75,4	76,2	61,8	73,3	74,5	79,4	73,9	72,9	86,4
Ямало-Ненецкий автономный округ	57,9	61,1	74,5	80,2	90,7	86,7	86,0	82,9	83,8	84,5	61,1	74,6	74,5	74,3	73,9	71,9	86,0
Республика Алтай	54,1	61,0	78,2	85,4	90,9	81,3	83,5	86,2	86,0	88,6	66,8	81,7	76,7	74,1	72,9	69,4	84,7
Республика Тыва	26,3	34,3	46,7	60,9	67,9	68,7	73,0	73,0	74,3	73,2	53,9	68,3	71,9	73,4	75,5	50,9	75,4
Республика Хакасия	69,4	73,5	83,7	87,4	89,2	85,4	81,1	78,9	82,0	84,3	54,7	75,3	75,6	73,7	73,1	69,8	84,9
Забайкальский край	42,7	54,7	74,5	76,7	82,4	79,0	81,0	82,6	83,7	83,2	66,6	77,2	73,8	71,6	69,4	61,8	80,9
Камчатский край	38,8	44,3	59,6	65,0	66,4	72,1	78,7	83,9	85,3	91,4	68,8	79,9	73,3	72,7	71,9	59,2	79,6
Магаданская область	46,9	43,5	61,9	65,4	66,2	72,1	77,2	80,3	84,1	88,8	68,7	75,9	76,3	77,2	75,5	62,3	81,2
Еврейская автономная область	45,9	49,1	67,8	71,5	75,5	66,8	78,6	78,3	83,0	83,3	61,7	67,7	71,0	72,0	69,3	63,9	82,0
Чукотский автономный округ	27,6	32,4	56,5	54,7	71,0	69,8	70,4	76,4	89,6	94,6	74,1	71,1	69,1	66,5	64,3	51,7	75,9
В среднем по группе I6	50,2	57,7	73,6	77,2	80,5	76,5	79,2	79,8	82,2	83,2	59,6	74,3	72,9	71,7	70,6	66,8	83,4

Источник: составлено и рассчитано автором.

Обсуждение

Анализ таблицы 1 свидетельствует о том, что во всех регионах РФ значения исследуемого показателя оказываются в зоне показателей низкого уровня в 2010–2011 гг. и постепенно повышаются в 2012–2019 гг., переходя со среднего уровня на высокий. Однако затем происходит «обвал» значений 2020 г. и умеренная повышательная тенденция, переводящая в 2021–2024 гг. большинство регионов и Россию в целом в среднее положение (обозначено серой заливкой). Такая ситуация в общих чертах согласуется с периодизацией инновационного развития, выведенной по группам регионов и символизирующей поступательное досанкционное развитие экономики РФ в 2010–2014 гг., последовавшие внешние шоки и резкое снижение инновационной активности в условиях внешних шоков 2015–2018 гг., определенную неравномерность и региональную дифференциацию в точках роста инноваций [16] в 2019–2023 гг.

Из общей динамики исследуемого показателя выделяются отдельные регионы. В первую очередь — г. Москва, в которой в течение 2010–2019 гг. наблюдался высокий уровень ШДИ, в значительной мере превышающий общероссийские показатели, самый сильный спад в 2020 г. и остающийся низким уровень данного показателя в 2022–2024 гг.

Близка к московскому показателю, хотя и не настолько очевидно, динамика наблюдений в регионах групп-лидеров I1, I2. В группе I3 выделяются показатели Омской области, отличающейся высоким уровнем данных на протяжении всего периода, после снижения в 2020 г. Подобная ситуация прослеживается в Курской и Тамбовской (группа I5), Костромской и Орловской областях (группа I6), отнесенных к аутсайдерам по инновациям. Указанные примеры говорят о неоднородности регионов внутри обозначенных групп. Это видится вполне обоснованным, поскольку инновационная активность предприятий и уровень развития инфраструктуры ИКТ, хотя и взаимосвязаны в условиях общих процессов цифровизации экономики, но такая связь, по-видимому, носит нелинейный характер, обусловливая особенности внутри групп регионов, требующие отдельного изучения.

Выявленный факт существенного снижения значений исследуемого показателя практически в каждом из регионов РФ в 2020 г. представлен на рисунке 1. Рассмотрим его подробнее. Во-первых, обнаружено резкое отличие в поведении данного показателя, рассчитанного применительно к Москве в 2010–2029 гг., когда этот субъект выступал безусловным лидером показателя ШДИ среди остальных регионов РФ, которые смогли приблизиться к лидеру лишь в 2018–2019 гг. Уровень значений показателя

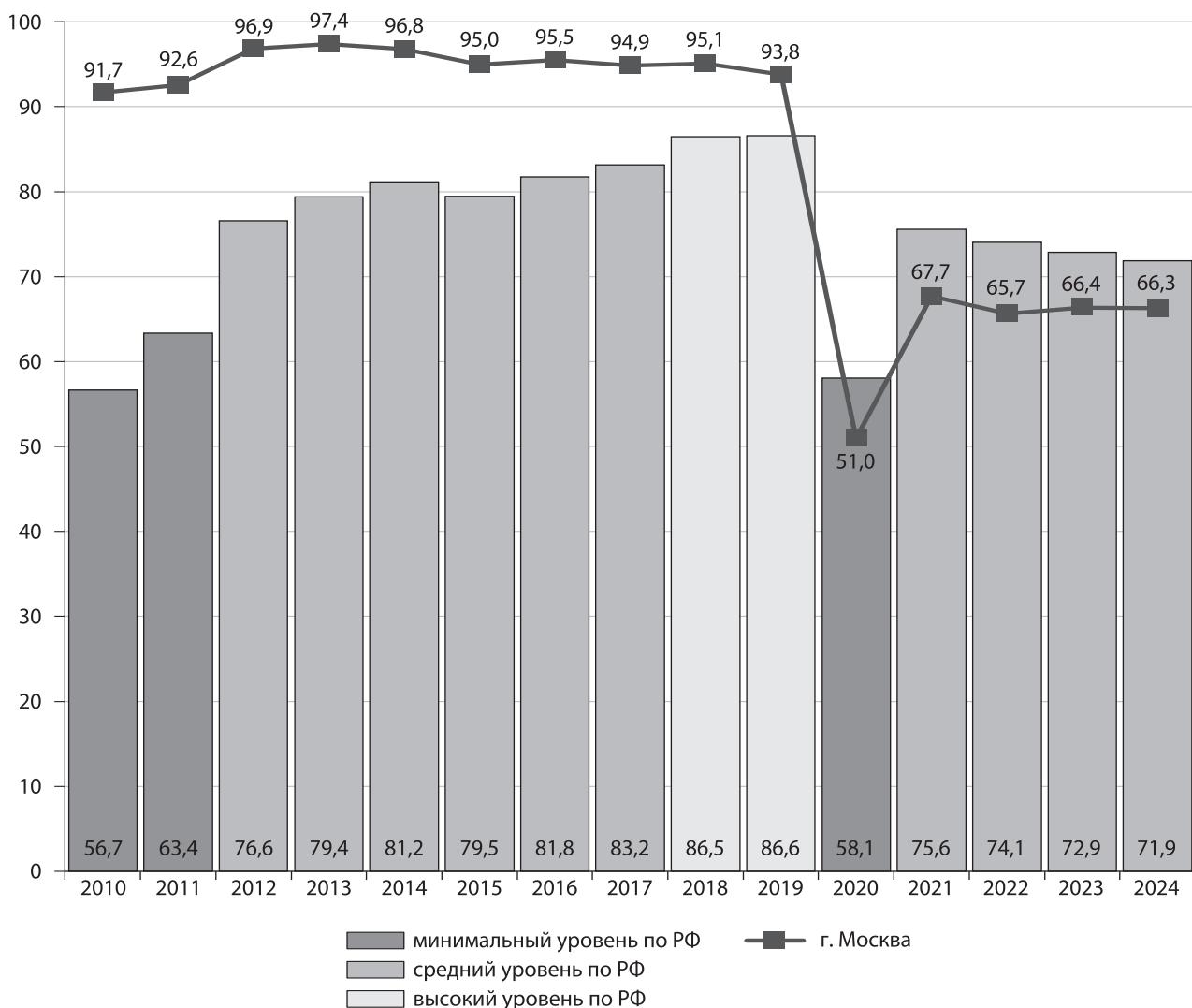


Рис. 1. Динамика показателя «Доля организаций, использующих широкополосный доступ к сети Интернет, в общем количестве организаций» в Российской Федерации и Москве за 2010–2024 гг., %

Fig. 1. Dynamics of the indicator “Share of organizations using broadband internet access, out of the total number of organizations” in the Russian Federation and Moscow for 2010–2024, %

Источник: построено автором.

относительно Москвы в 2020 г. оказался самым низким в стране, что существенно повлияло на снижение общероссийского показателя, к тому же с сохранением тенденции отставания столичных данных после кризиса 2020 г. Вследствие изложенного оправданным становится предположение о значительном влиянии статистических показателей в сфере использования ИКТ столичными организациями на аналогичные показатели по стране в целом.

В определенной степени влияние показателей Москвы на общероссийские значения может быть рассмотрено в качестве одной из причин снижения в 2020–2021 гг. указанных и некоторых других показателей цифровой экономики РФ, выявленных нами

ранее и отраженных в публикациях [10; 11]. При этом «кризисный» характер исследуемого периода подтвержден в рамках построенной прогностической модели рекурсивного типа. Расчетные значения прогноза ШДИ на 2024 и 2025 гг. составляли 71,4 и 73,7 % соответственно. Как показано в таблице 1 и на рисунке 1, фактический уровень ШДИ в России в 2024 г. оказался равен 71,1 %, что говорит о высокой достоверности построенной рекурсивной модели [10].

Эффект кризиса ШДИ в 2020 г. (как и ряда других показателей использования ИКТ организациями), с дальнейшей тенденцией к стабилизации значений на уровне 2012–2014 гг., представляется неожиданностью с точки зрения научных публикаций

рассматриваемых лет. Особенно ввиду оптимистичных прогнозов на 2019–2024 гг., сформированных с учетом официальной статистики в предшествующие периоды, на основе специально построенных математических моделей, из которых следовало ожидать значения ШДИ в России в целом на уровне от 88,67 до 92,29 % [17, с. 116].

Возможно, показатели использования ИКТ организациями, будучи лишь частью системы официальной статистики, характеризующей сложные процессы становления и развития цифровой экономики РФ, раскрывают некоторые общие экономические проблемы, отраженные в зеркале рассматриваемых статистических данных. Косвенным подтверждением высказанного предположения может служить интересное исследование ряда отечественных авторов [18]. В нем построены системы индикаторов цифровой индустриализации и индустриальной цифровизации, комплексный показатель конвергентности (сближения) которых также допускает снижение в 2020 г. К тому же среди частных индикаторов предлагаемой системы наблюдается значительный спад показателей, характеризующих область цифрового управления бизнес-процессами, а также в некоторой степени области цифровой инфраструктуры и цифровых талантов.

Выводы

Таким образом, в контексте сигнального подхода построена модель трехуровневой индикации, характеризующая степень развития такого важного показателя цифровой экономики РФ, как уровень использования широкополосного доступа организаций к сети Интернет в регионах РФ, предварительно распределенных по группам, в зави-

симости от среднегодовых затрат на инновации, предложенных Е. Л. Домничем [12]. В результате подтверждено существенное влияние Москвы, как одного из субъектов РФ, и большинства регионов-лидеров в области инновационной активности на показатели общероссийской динамики. Вместе с тем выявлено, что группировка регионов по критериям инновационного характера не может быть отождествлена по критериям цифровой экономики в целом. Возможно, такие группировки пространственного типа целесообразно выстраивать отдельно по тем или иным группам показателей цифровой экономики (цифровой инфраструктуре, кадрам и др.).

В процессе исследования установлено, что обнаруженное ранее нами «проседание» общероссийского показателя ШДИ в 2020 г. присуще практически всем регионам РФ, включая Москву. Это подтверждает гипотезу о значимых экономических изменениях, возможно, структурного характера, произошедших в 2020–2021 гг. и затронувших все регионы РФ, до сих пор остающиеся на низком и среднем уровнях сигнальной индикации по исследуемому показателю. Прослеживается согласованность авторских прогнозов ШДИ [10], построенных на основе моделей рекурсивного типа, с фактической статистикой ШДИ за 2024 г.

Авторский вклад в разработку проблематики заключается в адаптации соответствующего инструментария, составляющего основу сигнального подхода, построении модели трехуровневой индикации по регионам РФ и формулировке гипотез относительно выявленных особенностей в динамике представленных статистических показателей использования ИКТ как лидирующей отрасли цифровой экономики РФ.

Список источников

1. Недолужко О. В. Формирование и развитие интеллектуального капитала в цифровой экономике: теоретико-методологические аспекты: монография. Владивосток: Владивостокский государственный университет, 2024. 198 с. <https://doi.org/10.24866/0715-9>
2. Карышев М. Ю. К вопросу об актуальности статистики информационно-коммуникационных технологий в контексте цифровой трансформации экономики // Статистика и Экономика. 2023. Т. 20. № 1. С. 53–63. <https://doi.org/10.21686/2500-3925-2023-1-53-63>
3. Миролюбова Т. В., Николаев Р. С. Цифровая экономика и цифровая трансформация региональной экономики: измерение и особенности // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. 2024. Т. 19. № 3. С. 340–354. <https://doi.org/10.17072/1994-9960-2024-3-340-354>
4. Верзилин Д. Н., Максимова Т. Г., Шаныгин С. И. Облачные технологии в развитии институтов цифровой трансформации российской экономики: статистическое исследование // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2025. Т. 41. № 1. С. 145–177. <https://doi.org/10.21638/spbu05.2025.107>

5. Бухт Р., Хикс Р. Определение, концепция и измерение цифровой экономики / пер с англ. // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. 2018. Т. 13. № 2. С. 143–172. <https://doi.org/10.17323/1996-7845-2018-02-07>
6. Klevtsova M. G., Polozhentseva Yu. S., Morosan-Danila L. Evaluation of signal indicators of the digital transformation of the Russian economy // The USV Annals of Economics and Public Administration. 2019. Vol. 19. No. 1. P. 82–86. URL: https://www.researchgate.net/publication/337146761_Evaluation_of_signal_indicators_of_the_digital_transformation_of_the_Russian_economy (дата обращения: 10.11.2025).
7. Черешня О. Ю. Пространственные индикаторы цифровой экономики в России и странах Европы // ИнтерКарто. ИнтерГИС. 2023. Т. 29. № 1. С. 5–19. <https://doi.org/10.35595/2414-9179-2023-1-29-5-19>
8. Sidorov A., Senchenko P. Regional digital economy: Assessment of development levels // Mathematics. 2020. Vol. 8. No. 12. Article No. 2143. <https://doi.org/10.3390/math8122143>
9. Wang Y., Yuan Y., Qian X., Chi Y. The impact of China's digital economy industry development and its structural indicators on carbon emission intensity // Frontiers in Environmental Science. 2024. Vol. 12. Article 1438927. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1438927>
10. Рычаго М. Е. Аналитическая модель измерения цифровой экономики Российской Федерации на основе данных официальной статистики использования информационно-коммуникационных технологий // Инновации и инвестиции. 2025. № 2. С. 542–546.
11. Рычаго М. Е., Есина Е. Е. Рекурсивная модель анализа и прогнозирования официальных статистических показателей использования организациями специализированных систем автоматизации бизнес-процессов // Экономика строительства. 2025. № 5. С. 504–507.
12. Домнич Е. Л. Исследование и эксплуатация технологий как способы обучения инновациям в регионах России: нелинейные взаимодействия // Пространственная экономика. 2024. Т. 20. № 4. С. 77–107. <https://doi.org/10.14530/se.2024.4.077-107>
13. Kaminsky G. L., Lizondo S. J., Reinhart C. Leading indicators of currency crises // IMF Staff Papers. 1998. Vol. 45. No. 1. P. 1–48. URL: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/staffp/1998/03-98/pdf/kaminsky.pdf> (дата обращения: 10.11.2025).
14. Андреев М. Ю. Опережающие сигнальные индикаторы кризиса российского финансового рынка и их связь с деловыми циклами // Финансы и кредит. 2016. № 25. С. 2–18.
15. Вернакова Ю. В., Клевцова М. Г., Положенцева Ю. С. Прогнозирование цифровой трансформации экономики на основе опережающих и сигнальных индикаторов // Экономика и управление. 2018. № 11. С. 47–56.
16. Домнич Е. Л. Экономическое значение неоднородности инновационного развития регионов России в условиях внешних шоков // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2025. Т. 18. № 4. С. 46–61. <https://doi.org/10.15838/esc.2025.4.100.2>
17. Прохоров П. Э., Минашкин В. Г. Анализ и прогнозирование динамики цифровой трансформации экономики Российской Федерации (на примере оценки цифровизации деятельности организаций) // Вопросы статистики. 2021. Т. 28. № 4. С. 107–120. <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2021-28-4-107-120>
18. Бабкин А. В., Шкарупета Е. В., Ташенова Л. В. Методика оценки конвергентности цифровой индустриализации и индустриальной цифровизации в условиях Индустрии 4.0 и 5.0 // π-Economy. 2023. Т. 16. № 5. С. 91–108. <https://doi.org/10.18721/JE.16507>

References

1. Nedoluzhko O.V. Formation and development of intellectual capital in the digital economy: Theoretical and methodological aspects. Vladivostok: Vladivostok State University; 2024. 198 p. <https://doi.org/10.24866/0715-9>
2. Karyshev M.Yu. To the question of the relevance of statistics of information and communication technologies in the context of the digital transformation of the economy. *Statistika i Ekonomika = Statistics and Economics*. 2023;20(1):53-63. (In Russ.). <https://doi.org/10.21686/2500-3925-2023-1-53-63>
3. Mirolyubova T.V., Nikolaev R.S. Digital economy and digital transformation of regional economy: Assessment and features. *Vestnik Permskogo universiteta. Seriya: Ekonomika = Perm University Herald. Economy*. 2024;19(3):340-354. (In Russ.). <https://doi.org/10.17072/1994-9960-2024-3-340-354>
4. Verzilin D.N., Maximova T.G., Shanygin S.I. Cloud technologies in the development of institutions for digital transformation of the Russian economy: Statistical research. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika = St. Petersburg University Journal of Economic Studies*. 2025;41(1): 145-177. (In Russ.). <https://doi.org/10.21638/spbu05.2025.107>
5. Bukht R., Heeks R. Defining, conceptualising and measuring the digital economy. Development Informatics Working Paper. 2019;(68). URL: <https://diode.network/wp-content/uploads/2017/08/diwkppr68-diode.pdf> (In Russ.: *Vestnik mezhdunarodnykh organizatsii: obrazovanie, nauka, novaya ekonomika = International Organisations Research Journal*. 2018;13(2):143-172. <https://doi.org/10.17323/1996-7845-2018-02-07>).
6. Klevtsova M.G., Polozhentseva Yu.S., Morosan-Danila L. Evaluation of signal indicators of the digital transformation of the Russian economy. *The USV Annals of Economics and Public Administration*. 2019;19(1):82-86. URL: https://www.researchgate.net/publication/337146761_Evaluation_of_signal_indicators_of_the_digital_transformation_of_the_Russian_economy (accessed on 10.11.2025).

7. Chereshnia O.Yu. Spatial indicators of digital economy in Russia and Europe. *InterCarto. InterGIS.* 2023;29(1):5-19. (In Russ.). <https://doi.org/10.35595/2414-9179-2023-1-29-5-19>
8. Sidorov A., Senchenko P. Regional digital economy: Assessment of development levels. *Mathematics.* 2020;8(12):2143. <https://doi.org/10.3390/math8122143>
9. Wang Y., Yuan Y., Qian X., Chi Y. The impact of China's digital economy industry development and its structural indicators on carbon emission intensity. *Frontiers in Environmental Science.* 2024;12:1438927. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1438927>
10. Rychago M.E. The analytical model for measuring the digital economy of the Russian Federation based on official statistics on the use of information and communication technologies. *Innovatsii i investitsii = Innovation & Investment.* 2025;(2):542-546. (In Russ.).
11. Rychago M.E., Esina E.E. A recursive model for analyzing and forecasting official statistical indicators of organizations' use of specialized business process automation systems. *Ekonomika stroitel'stva = Economics of Construction.* 2025;(5):504-50. (In Russ.).
12. Domnich Ye.L. Learning innovations through exploration and exploitation in Russian regions: A nonlinear panel data interaction model. *Prostranstvennaya ekonomika = Spatial Economics.* 2024;20(4):77-107. (In Russ.). <https://doi.org/10.14530/se.2024.4.077-107>
13. Kaminsky G.L., Lizondo S.J., Reinhart C. Leading indicators of currency crises. *IMF Staff Papers.* 1998;45(1):1-48. URL: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/staffp/1998/03-98/pdf/kaminsky.pdf> (accessed on 10.11.2025).
14. Andreev M.Yu. Leading indicators of the Russian financial market crisis and their relation with business cycles. *Finansy i kredit = Finance and Credit.* 2016;(25):2-18. (In Russ.).
15. Vertakova Yu.V., Klevtsova M.G., Polozhentseva Yu.S. Forecasting digital transformation of the economy based on leading and alert indicators. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management.* 2018;(11): 47-56. (In Russ.).
16. Domnich Ye.L. Economic significance of heterogeneity in the innovative development of Russian regions in the context of external shocks. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz = Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast.* 2025;18(4):46-61. (In Russ.). <https://doi.org/10.15838/esc.2025.4.100.2>
17. Prokhorov P.E., Minashkin V.G. Analysis and forecasting dynamics of digital transformation of economy of the Russian Federation (on the example of the measurement of the organization's digital performance). *Voprosy statistiki.* 2021;28(4):107-120. (In Russ.). <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2021-28-4-107-120>
18. Babkin A.V., Shkarupeta E.V., Tashenova L.V. Methodology for assessing the convergence of digital industrialization and industrial digitalization in the conditions of Industry 4.0 and 5.0. *π-Economy.* 2023;16(5):91-108. (In Russ.). <https://doi.org/10.18721/JE.16507>

Информация об авторе

Михаил Евгеньевич Рычаго

кандидат физико-математических наук, доцент,
доцент кафедры информационных технологий

Финансовый университет при Правительстве
Российской Федерации

125167, Москва, Ленинградский пр., д. 49/2

Поступила в редакцию 07.11.2025
Прошла рецензирование 28.11.2025
Подписана в печать 19.12.2025

Information about the author

Mikhail E. Rychago

PhD in Physics and Mathematical,
Associate Professor, Associate Professor
at the Department of Information Technology

Financial University under the Government
of the Russian Federation

49/2 Leningradskiy Ave., Moscow 125167, Russia

Received 07.11.2025
Revised 28.11.2025
Accepted 19.12.2025

Конфликт интересов: автор декларирует отсутствие конфликта интересов,
связанных с публикацией данной статьи.

Conflict of interest: the author declares no conflict of interest
related to the publication of this article.