

Динамика цифровой трансформации организаций в Российской Федерации

Анализ динамики показателей использования информационно-коммуникационных технологий в организациях позволяет определить скорость и интенсивность цифровой трансформации экономики. В предыдущих исследованиях количественная оценка динамики использования информационно-коммуникационных технологий в организациях осуществлялась по ограниченному кругу показателей в краткосрочном периоде. В данном исследовании анализ динамики наличия и использования ИКТ в организациях производился по более широкому кругу показателей в долгосрочном периоде, что позволило определить закономерности цифровой трансформации и стадию цифровой зрелости экономики.

Цель исследования. Целью данного исследования является анализ тенденций цифровой трансформации экономики Российской Федерации. Для достижения поставленной цели были рассчитаны показатели скорости и интенсивности уровня использования ИКТ в деятельности организаций по отдельным видам технологий.

Материалы и методы. Анализ динамики использования информационно-коммуникационных технологий в организациях производился по показателям, которые характеризуют: наличие доступа в Интернет, наличие систем автоматизации бизнес-процессов, наличие средств для обмена информацией в электронном виде, а также использование Интернета для осуществления торговли в электронном виде. Информационной базой исследования выступили данные обследований Федеральной службы государственной статистики. Показатели представлены в годовой периодичности за 2005-2019 гг. по Российской Федерации.

Результаты. В результате исследования было выявлено, что особенностью текущего этапа цифровой зрелости организаций является достижение пределов распространения Интернета. За 2010-2019 гг. средний темп ежегодного прироста удельного

веса организаций, использующих Интернет, составил 1,1%. Одним из основных направлений цифровой трансформации является оптимизация деятельности организаций посредством автоматизации бизнес-процессов. Однако потенциал автоматизации реализован неравномерно по ряду направлений. Доля организаций, использующих CRM, ERP, SCM – системы, увеличилась в 2,7 раза за 2010-2019 гг. и составила 20,5%. При этом доля организаций, использующих электронный документооборот, увеличилась на 13% за тот же период и составила 70% в 2019 году. Кроме того, на текущем этапе цифровой зрелости организации проявляют высокий уровень участия в электронной торговле. Увеличился уровень вовлеченности организаций в электронную торговлю. В большей степени это коснулось осуществления платежей в электронной форме. Рост доли организаций, осуществляющих размещение заказов на товары и услуги составил 23,7%, а доли организаций, которые производят расчеты с поставщиками заказанных товаров и услуг – на 93%. Расширилась экономическая деятельность, осуществляемая при помощи цифровых технологий, возросла роль информации и ценность данных, что отразилось на динамике показателей, характеризующих использование Интернета для обмена электронной продукцией.

Заключение. С точки зрения практического применения результаты анализа могут быть использованы в исследованиях, посвященных моделированию и прогнозированию тенденций цифровой трансформации по рассмотренным показателям использования ИКТ в организациях в целях осуществления более глубокого и всестороннего изучения характера динамики и закономерностей развития цифровой трансформации.

Ключевые слова: цифровая трансформация, цифровая зрелость, ИКТ, использование ИКТ в организациях, динамика, статистический анализ.

Pavel E. Prokhorov

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Dynamics of Digital Transformation of Organizations in the Russian Federation

Analysis of the use of information and communication technologies in organizations makes it possible to determine the speed and intensity of the digital transformation of the economy. In previous studies, specialists evaluated the dynamics of ICT use in organizations using a small range of indicators in the short term. In this study, the analysis of the dynamics of the use of ICT in organizations was carried out for a wide range of indicators in the long term. Based on this approach, I have identified the patterns of digital transformation and the stage of digital maturity of the economy.

Purpose of the study. The purpose of this study is to analyze trends in the digital transformation of the Russian economy. To achieve this goal, I calculated the indicators of the speed and intensity of the level of ICT use in the activities of organizations for certain types of technologies.

Materials and methods. I analyzed the dynamics of indicators that characterize: the use of Internet access, business process automation systems, websites and EDI systems, and e-commerce. To analyze

the dynamics, I used information from surveys of the Federal State Statistics Service. Indicators are presented in annual frequency for 2005-2019 for the Russian Federation.

Results. I found that the peculiarity of the current stage of digital maturity of organizations lies in reaching the limits of the spread of the Internet. For 2010-2019 the average annual growth rate of the share of organizations using the Internet was 1.1%. One of the main directions of digital transformation is the automation of the organization's business processes. However, the potential for automation has been unevenly realized in a number of areas. The share of organizations using CRM, ERP, SCM - systems increased 2.7 times in 2010-2019, to 20.5%. At the same time, the share of organizations using electronic document management increased by 13% over the same period, to 70% in 2019. At the current stage of digital maturity, organizations are showing a high level of participation in e-commerce. The increase in the share of organizations placing orders for goods and services was 23.7%, and the increase in the share of organizations that make

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №19-310-90067

settlements with suppliers of ordered goods and services - up to 93%. Also digital economic activity has expanded, the value of data has increased, and this has been reflected in the use of the Internet for the exchange of electronic products.

Conclusion. The results of the analysis can be used in studies on modeling and forecasting trends in digital transformation. The findings

of the study on trends in the use of ICT in organizations can be useful for a deeper and more comprehensive study of the nature of the dynamics and patterns of development of digital transformation.

Keywords: digital transformation, digital maturity, ICT, use of ICT in organizations, dynamics, statistical analysis.

Введение

Развитие цифровых технологий вызывает коренные изменения в экономической системе. [15] Актуальность цифровой трансформации экономики как объекта исследования заключается в возрастающих масштабах влияния цифровых технологий на хозяйственную деятельность предприятий. По оценкам экспертов внедрение цифровых технологий является одним из ключевых факторов сохранения конкурентоспособности и увеличения эффективности в быстро меняющихся условиях современного мира [20].

Во многих исследованиях отмечается проблема, связанная с отсутствием согласованного определения цифровой трансформации. Подробный анализ определений представлен в работах Террара Д. [23], Шаллмо Д., Уильямс К.А., Бордмена Л. [22], Генриетты Э., Феки М., Баугзала И., [16] Гарифуллина Б.М., Зябрикова В.В. [5], Зайченко И.М., Козлова А.В., Шитовой Е.С. [7] и других. Согласно результатам этих исследований, цифровая трансформация представляет собой инновационную деятельность, осуществляемую посредством внедрения цифровых технологий в целях увеличения эффективности деятельности организации.

Исследователи сходятся во мнении, что цифровая трансформация направлена на улучшение взаимодействия с потребителями и автоматизацию бизнес-процессов [21]. Кроме того, внедрение информационных и коммуникационных технологий приводит к появлению новых возможностей раз-

вития бизнеса, оптимизации организационной структуры, реформированию концепции управления, возникновению принципиально новых видов услуг и инновационных бизнес-моделей [17]. В свою очередь недостаточная степень участия цифровых технологий в деятельности организаций выступает одной из причин низких темпов развития экономики [13].

Одним из начальных этапов реализации цифровой трансформации на микроуровне выступает определение текущего уровня цифровой зрелости компании [6]. Цифровая зрелость характеризует состояние цифровой инфраструктуры организации, под которой понимается совокупность экономических ресурсов, предназначенных для осуществления цифровой трансформации [11]. К таким ресурсам относятся капитальные и человеческие ресурсы организации, в том числе информационное и коммуникационное оборудование, программное обеспечение и базы данных, а также знания, компетенции и навыки, связанные с цифровыми технологиями [24].

Текущее состояние цифровой инфраструктуры организации определяет возможность дальнейшего внедрения информационно-коммуникационных технологий и перехода к новому уровню цифровой зрелости. Экстенсивный рост цифровой инфраструктуры отражается на увеличении уровня использования информационно-коммуникационных технологий. В данном контексте анализ динамики показателей использования информационно-коммуникационных технологий в организациях

позволяет определить скорость и интенсивность цифровой трансформации экономики.

В настоящее время происходит рост числа исследований, посвященных анализу эффектов внедрения ИКТ на результаты деятельности отдельных фирм и на экономику в целом [14]. Зачастую инновационный потенциал цифровой трансформации связывают с внедрением в хозяйственную деятельность инструментов анализа больших данных, технологий машинного обучения, интернета вещей, блокчейн и других цифровых технологий. Безусловно, данные технологии являются современными инструментами автоматизированного сбора и обработки массивов данных. Однако в исследованиях отечественных и зарубежных авторов, посвященных количественному анализу использования ИКТ в организациях, показатели, отражающие наличие в организациях перечисленных технологий, не фигурируют по причине отсутствия соответствующих статистических наблюдений. Отсутствие статистических наблюдений за использованием в организациях соответствующих технологий ограничивает возможности количественного исследования динамики цифровой трансформации. В связи с этим в исследовательской практике для описания наличия и использования ИКТ в организациях до сих пор используются официальные статистические данные по ограниченному кругу показателей, включая наличие в организации персональных компьютеров, доступ к Интернету, использование веб-сайта, осуществление электронной торговли и т.д.

Результаты исследований динамики использования информационно-коммуникационных технологий в организациях, опубликованные в статьях Клочковой Е.Н. [9], Абдрахмановой Г.И., Ковалевой Г.Г. [1], Кузовковой Т.А., Тюренковой М. В. [10], Ревиновой С.Ю. [12], Артемовой О.В., Савченко А.Н., Ческидовой Т.М. [2], Архиповой М.Ю., Грибовой Е.В. [3] доказали, что в период с начала 2000-х годов в России возростала активность использования ИКТ в экономической сфере. За этот период российские организации успешно вступили в начальную стадию цифровой зрелости в результате широкого распространения персональных компьютеров — с 2005 года удельный вес организаций, использовавших персональные компьютеры, достиг 90% [1].

В предыдущих исследованиях, посвященных определению основных тенденций в использовании ИКТ в организациях, анализ динамики производился по ограниченному кругу показателей в краткосрочном периоде. Однако динамика развития социально-экономических явлений и процессов подвергнута влиянию большого количества взаимосвязанных факторов, что в условиях коротких временных рядов ограничивает возможности оценки основной тенденции. Производимый в данном исследовании анализ динамики наличия и использования ИКТ в организациях по более широкому кругу показателей в долгосрочном периоде позволит определить закономерности цифровой трансформации и соответствующую стадию цифровой зрелости экономики.

Методика исследования

Целью данного исследования является анализ тенденций цифровой трансформации экономики Российской Фе-

дерации. Для достижения поставленной цели исследования был решен ряд задач, включая определение текущего уровня использования ИКТ в деятельности организаций по отдельным видам технологий, описание изменений величины уровня использования ИКТ за 2005–2019 гг., расчет показателей скорости и интенсивности внедрения ИКТ в организациях, характерных для текущей стадии цифровой зрелости экономики.

В ходе исследования проверяются следующие гипотезы:

1) базовый уровень цифровой зрелости российских организаций был достигнут в период до 2010 года, с чем связана масштабное распространение персональных компьютеров и Интернета;

2) цифровая трансформация российских организаций отличается неоднородностью — по отдельным технологиям наблюдается более высокая скорость и интенсивность внедрения, чем по другим;

3) текущий этап цифровой трансформации экономики характеризуется интенсивным распространением средств автоматизации бизнес-процессов компании и облачных технологий.

Информационной базой исследования является официальная статистическая информация, формируемая по итогам федерального статистического наблюдения 3-информ «Сведения об использовании информационных и коммуникационных технологий и производстве вычислительной техники, программного обеспечения и оказании услуг в этих сферах» Федеральной службы государственной статистики. Показатели представлены в годовой периодичности за 2005–2019 гг. по Российской Федерации.

Анализ динамики использования информационно-коммуникационных технологий в

организациях производился по показателям, которые характеризуют:

- наличие доступа в Интернет, в том числе высокоскоростного подключения;
- наличие систем автоматизации и технологий электронного бизнеса (серверы, системы электронного документооборота, ERP-, CRM-, SCM-системы, RFID-технологии, облачные сервисы)
- наличие средств для электронного взаимодействия и обмена информацией (веб-сайт, EDI-системы);
- использование Интернета в коммерческих целях для осуществления торговли в электронном виде.

Выбор вышеперечисленных показателей для характеристики динамики цифровой трансформации обосновывается следующим.

В условиях развития цифровой экономики Интернет выступает не только в качестве средства коммуникации и информационного ресурса, но как источник массивов и потоков данных, обладающих коммерческой ценностью, и как инфраструктура для осуществления новых видов экономической деятельности, в том числе для онлайн-торговли, социальных сетей, экономики совместного использования и прочих инновационных бизнес-моделей. Реализация преимуществ использования современных цифровых технологий требует наличия в организации стабильного высокоскоростного доступа в Интернет [14].

Оценка цифровой зрелости по уровню вовлеченности организаций в электронную торговлю отражает с одной стороны доступность онлайн-рынков, с другой, способность компаний использовать преимущества, предоставляемые Интернет-торговлей [26]. Электронная коммерция является направлением цифровой трансформации, которое отличается высокой

интенсивностью инноваций. Использование целого ряда цифровых технологий, таких как искусственный интеллект, блокчейн, Интернет вещей стимулирует создание инновационных способов торговли товарами и услугами. Сюда включаются онлайн-платформы, услуги в электронном виде по подписке, онлайн-офлайн модели торговли и другие новые формы торговли.

Веб-сайт выступает в качестве ключевого узла Интернет-инфраструктуры, и используется для размещения, хранения, сбора информации и ее обмена в глобальной сети. Функционал современных веб-сайтов позволяет осуществлять различные виды взаимодействий с покупателями и заказчиками, включая получение заказов на выпускаемую продукцию или оказываемые услуги. Еще одним средством коммуникации организации являются программные средства для электронного обмена данными с внешними информационными системами (EDI), которые используются для автоматической отправки и получения сообщений или документов между поставщиками и заказчиками, подотчетными субъектами и контролирующими органами в соответствии со стандартами и регламентами обмена структурированной машиночитаемой информацией.

Базовой платформой для внедрения цифровых технологий в деятельность организации являются ERP-, CRM-, SCM-системы Генриетты Э., Феки М., Баугзала И [16]. Интеграция систем автоматизированного управления осуществляется в целях ускорения производственных циклов, улучшения обслуживания клиентов и усиления координации управления внутренними процессами организации [25]. Применение специализированных программных средств класса ERP, направлено на автоматизацию учетных опера-

ций и комплексного администрирования бизнес-процессов организации при помощи информационных технологий [21]. ERP-системы способствуют росту эффективности деятельности организации: их внедрение положительно влияет на показатели рентабельности активов, рентабельности инвестиций и оборачиваемости запасов [14]. CRM-системы являются ключевой технологией управления взаимодействиями с потребителями, которая предоставляет возможность автоматизированного учета целого комплекса информации, связанной со взаимоотношениями с клиентами [4]. SCM-системы выступают инструментом комплексного учета операций, связанных с поставками, складированием и снабжением [18]. Несмотря на то, что все эти системы имеют разный функционал, и системы класса CRM, и системы класса SCM

могут выступать как составные модули ERP-систем. Технология RFID является альтернативой штрихового и QR-кодирования и применяется в широком спектре задач для автоматизации учета физических объектов в целях минимизации потерь материальных потоков и снижения затрат при реализации логистических процессов [19].

В результате расширения информационных систем предприятий и увеличения объема корпоративных данных потенциал отдельных программных средств все чаще реализуется посредством облачных решений. Преимуществом облачных сервисов является предоставление доступа к данным через глобальные сети в режиме реального времени [8]. Вычислительные ресурсы провайдера могут быть использованы по разным технологическим моделям, например, для

Таблица 1

Удельный вес организаций, использующих информационно-коммуникационные технологии по видам, в Российской Федерации за 2005–2019 гг.

Table 1

The share of organizations using ICT by type in the Russian Federation for 2005-2019

Показатель	2005	2010	2015	2019
Подключение к Интернету				
Интернет	53,3	82,4	88,1	91,2
Широкополосный доступ к сети Интернет, %	–	56,7	79,5	86,6
Подключение к Интернету со скоростью более 2 Мбит/с	–	22,1	52,2	65,0
Подключение к Интернету со скоростью более 30 Мбит/с	–	–	20,8	31,0
Электронный бизнес				
Серверы	9,3	18,2	47,7	53,8
CRM, ERP, SCM – системы	–	7,6	15,4	20,5
Электронный документооборот	–	–	62,7	70,0
Облачные сервисы	–	–	18,3	28,1
RFID	–	–	4,8	6,3
Средства обмена информацией				
Веб-сайты	14,8	28,5	42,6	51,9
EDI-системы	–	–	59,6	67,0
Электронная коммерция				
Размещение заказов	16,3	35,0	41,3	43,3
Получение заказов	12,6	16,9	18,2	23,7
Расчеты с поставщиками	7,9	23,0	36,7	44,4
Расчеты с потребителями	7,8	16,4	20,9	28,3
Распространение электронной продукции	2,8	4,4	5,1	6,5
Получение электронной продукции	13,4	21,7	25,4	32,4

хранения данных, размещения собственного программного обеспечения или для использования программного обеспечения провайдера. Отсутствие ограничений емкости и низкая стоимость обслуживания стимулирует развертывание на основе облачной инфраструктуры различных программных средств, в том числе систем электронного документооборота, CRM, ERP, SCM-систем и других программ [14].

Анализ динамики по представленному набору показателей позволяет получить информацию о тенденциях, скорости и интенсивности цифровой трансформации по каждому из отдельных направлений.

Результаты и обсуждение

Цифровая зрелость организаций характеризуется существенными изменениями по ряду показателей. Прошедший период был ознаменован широкомасштабным развитием коммуникаций. В течение последнего десятилетия расширялись сети связи, возрастала скорость и качество подключения, что привело к увеличению охвата организаций высокоскоростным Интернет-соединением. В 2005 году доступ в Интернет имела только половина организаций. В 2019 году девять из десяти организаций использовали глобальную сеть в своей деятельности. К 2019 году столь же существенно возросло проникновение широкополосного доступа и высокоскоростного подключения, что характеризует соответствующие потребности организаций на нынешнем уровне цифровой зрелости бизнеса. (Таблица 1)

Рассматриваемый период отличался не только внедрением Интернет-технологий в ИТ-инфраструктуру хозяйствующих субъектов, но и наращиванием вычислительной мощности внутренних ИТ-ресурсов компании. Распростра-

нение персональных компьютеров и развитие аппаратной инфраструктуры было сопряжено с автоматизацией делопроизводства, продаж и закупок, управления ресурсами и взаимодействия с внешней средой, что отразилось в росте использования соответствующих специализированных программных средств.

Одним из наиболее востребованных направлений автоматизации в организациях является документооборот. В 2019 году 70% организаций использовали средства автоматизации делопроизводства. За 2015–2019 гг. этот показатель увеличился на семь процентных пунктов. Однако автоматизация учетно-управленческой деятельности в хозяйствующих субъектах происходила более интенсивно. Распространение комплексных информационных систем, предназначенных для автоматизации управления бизнес-процессами, выразилось в пятикратном приросте числа организаций, использовавших ERP, CRM, SCM-системы. Несмотря на интенсивный рост, в 2019 году только в двух из десяти российских компаниях использовались системы ERP, CRM, SCM.

В условиях возрастающего объема и ценности данных облачные сервисы получили интенсивное развитие и стали больше использоваться в бизнес-среде. В период 2015–2019 гг. со стороны российских организаций наблюдалось расширение спроса на облачные сервисы: если в 2015 году только 18% организаций пользовались услугами провайдера вычислительных ресурсов, то в 2019 году 28% организаций осуществляли эксплуатацию сторонних серверов.

Распространение в организациях специализированного программного обеспечения для идентификации RFID-меток находилось на низком уровне. Несмотря на потенциал технологии радиочастотной иденти-

фикации, только 6% организаций в 2019 году использовали RFID в логистических процессах. Динамика их внедрения не отличалась высокой скоростью по сравнению с другими рассматриваемыми технологиями автоматизации.

По мере расширения доступа в Интернет увеличились возможности организаций по осуществлению коммуникаций. К 2019 году собственным веб-сайтом стала обладать половина организаций, в то время как EDI-системы для информационного обмена интегрировали две трети организаций. Данные технологии часто используются для осуществления торговли в электронном виде. В 2019 году из общего числа организаций, осуществлявших торговлю по глобальным сетям, почти 80% организаций размещали или принимали заказы через специальные формы на веб-сайте, 50% – через системы автоматизированного обмена сообщениями EDI, менее 20% – имели в наличии систему оплаты товаров или отслеживания статуса заказа на собственном веб-сайте.

Интернет с момента его широкого распространения выступает средой для осуществления торговой деятельности. В 2019 году 43% организаций размещали заказы на товары или услуги через Интернет, 24% организаций принимали заказы на товары или услуги через Интернет. При этом в 17% и 6% организаций Интернет выступал в качестве основного канала для размещения и получения заказов соответственно. В таких организациях доля заказов, размещенных или полученных через Интернет, в общем объеме всех размещенных или полученных заказов превышала 50%.

Развитие электронных способов оплаты и платежных средств привело к тому, что организации не только стали больше заказывать товары и услуги через Интернет, но и

производить оплату за исполненные заказы поставщикам. В 2005 году предприятия проявляли меньшую склонность к осуществлению оплаты товаров и услуг через Интернет, ограничиваясь размещением заказов. В этот период доля организаций, использовавших Интернет для размещения заказов на товары и услуги (16,3%), был вдвое больше доли организаций, осуществлявших оплату товаров и услуг (7,9%). К 2019 году Интернет стал не только средством корпоративной коммуникации, но и средой для осуществления платежей за товары и услуги между поставщиками и потребителями. Доля организаций, осуществляющих расчеты с потребителями (28,3%), превосходила долю организаций, получающих заказы от потребителей (23,7%).

Объектами торговых операций, осуществляемых посред-

ством Интернета, все чаще стали выступать электронные товары и услуги. На протяжении всего рассматриваемого периода наблюдается существенные различия между распространением и получением электронной продукции: организации более чем в четыре раза активнее получали продукцию в цифровом виде, чем осуществляли ее распространение.

Таким образом, в последнее десятилетие наблюдался рост уровня цифровой зрелости предприятий, который выразился в увеличении использования информационно-коммуникационных технологий в хозяйственной деятельности. В начале 2010-х гг. распространение персональных компьютеров и Интернета перешло в завершающую стадию. К этому моменту более чем 90% организаций были обеспечены персональными компьютера-

ми, а доступ в Интернет имели более 80% организаций. Первичная цифровизация послужила стимулом для проведения более глубокой цифровой трансформации бизнес-сферы, в том числе модернизации систем коммуникации со внешней средой, внедрения инструментов электронного бизнеса и развития электронной торговли.

Анализ динамики использования ИКТ в организациях сопряжен с проблемой несопоставимости данных по рассматриваемым показателям. Далеко не все временные ряды удовлетворяют требованию полноты данных в период с 2005 по 2019 гг. По многим из показателей наблюдается отсутствие данных в период с 2005 по 2009 гг. Более того, периоды, за которые фактические наблюдения доступны для анализа существенно различаются по рассматриваемому кругу

Таблица 2

Динамика удельного веса организаций, использующих информационно-коммуникационные технологии по видам, в Российской Федерации за 2010–2019 гг.

Table 2

Dynamics of the share of organizations using ICT by type in the Russian Federation for 2010-2019

Показатель	Период	Значение в 2019 году, %	Темп роста, %	Средний темп прироста, %
Подключение к Интернету				
Интернет	2010–2019	91,2	110,7	1,1
Широкополосный доступ к сети Интернет, %	2010–2019	86,6	152,7	4,8
Подключение к Интернету со скоростью более 2 Мбит/с	2010–2019	65,0	294,1	12,7
Подключение к Интернету со скоростью более 30 Мбит/с	2012–2019	31,0	138,4	4,8
Электронный бизнес				
Серверы	2010–2019	53,8	296,4	12,8
CRM, ERP, SCM – системы	2010–2019	20,5	269,7	11,7
Электронный документооборот	2011–2019	70,0	113,1	1,5
Облачные сервисы	2013–2019	28,1	255,1	16,9
RFID	2014–2019	6,3	158,0	9,6
Средства обмена информацией				
Веб-сайты	2010–2019	51,9	182,2	6,9
EDI-системы	2011–2019	67,0	214,1	10,0
Электронная коммерция				
Размещение заказов	2010–2019	43,3	123,7	2,4
Получение заказов	2010–2019	23,7	140,2	3,8
Расчеты с поставщиками	2010–2019	44,4	193,0	7,6
Расчеты с потребителями	2010–2019	28,3	172,4	6,2
Получение электронной продукции	2010–2019	32,4	149,3	4,6
Распространение электронной продукции	2010–2019	6,5	148,6	4,5

показателей. Для получения более однородной совокупности данных по показателям использования ИКТ, а также в целях обеспечения сопоставимости выводов о скорости и интенсивности развития анализируемых процессов цифровой трансформации и характеристике текущего уровня цифровой зрелости, анализ динамики производился в период с 2010 по 2019 гг. Такой подход позволяет увеличить количество показателей, по которым имеются фактические наблюдения на всем протяжении выбранного отрезка времени. К числу показателей, по которым наблюдается отсутствие наблюдений по нескольким уровням временного ряда на протяжении выбранного периода времени, относятся показатели наличия высокоскоростного Интернета (более 30 Мбит/с), использования облачных сервисов, наличия программного обеспечения для электронного документооборота, обработки RFID-меток, EDI-систем.

В таблице 2 представлена динамика удельного веса организаций, использующих информационно-коммуникационные технологии по видам, в Российской Федерации за 2010–2019 гг.

Несмотря на широкое распространение Интернета, высокоскоростной доступ (скорость подключения более 30 Мбит/с) имели только 31% организаций. За рассматриваемый период произошло трехкратное увеличение удельного веса организаций, имеющих доступ в Интернет со скоростью более 2 Мбит/с. Следовательно, потенциал диффузии высокоскоростной связи остается к настоящему моменту нереализованным.

В то же время по показателям цифровой зрелости организаций, характеризующим использование средств коммуникации и технологий электронного бизнеса наблюдалась высокая интенсивность

распространения. Увеличение удельного веса организаций, использующих серверное оборудование, CRM, ERP, SCM – системы, EDI-системы составило от 2,5 до 3 раз. С аналогичной скоростью увеличивался уровень использования облачных сервисов за 2013–2019 гг.

Рост уровня использования организациями Интернета в коммерческих целях происходил преимущественно по тем видам взаимодействия, которые связаны с обменом электронной продукцией и осуществлением расчетов с поставщиками и потребителями в электронном виде. Данный факт отражает формирование экосистемы цифровой экономики и развитие соответствующих видов хозяйственной деятельности, осуществляемой исключительно в электронном виде.

Еще одним доказательством неравномерной реализации цифровой трансформации выступают показатели среднего темпа прироста. Интенсивность ежегодного прироста показателей использования ИКТ в организациях достигала от 1,1% для доступа в Интернет до 16,9% по облачным сервисам.

Таким образом, особенностью текущего этапа цифровой трансформации организаций является достижение пределов распространения Интернета, в том числе широкополосного доступа. Одним из основных направлений цифровой трансформации являлась оптимизация деятельности организаций посредством автоматизации бизнес-процессов. Однако потенциал автоматизации за рассматриваемый период был реализован неравномерно по ряду направлений. Системы электронного документооборота получили широкое распространение и в 2019 году использовались в семи из десяти российских организаций. В то время как облачные сервисы, несмотря на высокую интен-

сивность внедрения, к концу периода использовались менее чем в 30% организаций. Вместе с этим организации стали проявлять высокий уровень участия в электронной торговле: в 2019 году свыше 40% организаций размещали заказы и осуществляли оплату через Интернет, около четверти организаций принимали заказы и оплату через Интернет. Возросшая ценность данных для осуществления экономической деятельности отразилась на динамике показателей, характеризующих использование Интернета для обмена электронной продукцией: в 2019 году каждая третья компания приобретала цифровые товары или услуги. Тем не менее отличительной чертой данного этапа цифровой зрелости является ограниченность предложения электронной продукции: менее 7% организаций осуществляли распространение цифровых товаров и услуг.

Заключение

В результате анализа были определены тенденции цифровой трансформации экономики и текущая стадия цифровой зрелости организаций в Российской Федерации. Были подтверждены ранее выдвинутые гипотезы. Базовый уровень цифровой зрелости российских организаций был достигнут к 2010 году, когда подавляющее большинство организаций имело подключение к Интернету и использовало персональные компьютеры.

Текущий этап цифровой трансформации в Российской Федерации характеризуется интенсивным распространением не только средств автоматизации, но и веб-сайтов. Увеличение предложения услуг дата-центров стимулировало использование облачных сервисов, что, впрочем, не ограничило наращивание собственной серверной инфраструктуры компаний. Также

существенно увеличились масштабы электронной торговли, в том числе в части обмена цифровой продукцией.

С точки зрения практического применения результаты анализа динамики могут быть использованы в исследованиях, посвященных моделированию и прогнозированию

тенденций цифровой трансформации по рассмотренным показателям использования ИКТ в организациях в целях осуществления более глубокого анализа характера динамики и закономерностей развития цифровой трансформации.

В будущих исследованиях анализ динамики цифровой

трансформации может быть осуществлен в разрезе отдельных стран для детального изучения различий в стадиях цифровой зрелости, а также в разрезе регионов России и отраслей экономики в целях описания диспропорций в уровнях цифровой зрелости внутри страны.

Литература

1. Horlach B., Drews P., Schirmer I., Böhmant T. Increasing the Agility of IT Delivery: Five Types of Bimodal IT Organization // Proceedings of the Hawaiian International Conference on System Sciences. Hawaii, USA, 2017. P. 5420–5429.

2. Pihir I., Tomičić-Pupek K., Tomičić Furjan M. Digital Transformation Playground – Literature Review and Framework of Concepts // Journal of Information and Organizational Sciences. 2019. №43(1). P. 33–48.

3. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. Leading Digital – turning technology into business transformation. Brighton: Harvard business review press, 2014. 304 p.

4. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. The nine elements of digital transformation // MIT Sloan Management Review. 2014. №55 (3). P. 1–6.

5. Terrar D. What is digital transformation? 2015, February [Электрон. ресурс] Режим доступа: <http://www.theagileelephant.com/what-is-digital-transformation>. (Дата обращения: 02.08.2021).

6. Schallmo D., Williams C.A., Boardman L. Digital Transformation of Business Models – Best Practice, Enablers, and Roadmap // World Scientific Book Chapters, Chapter 5. In: Joe Tidd (ed.), Digital Disruptive Innovation. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd, 2019. P. 119–138.

7. Henriette E., Feki M., Boughzala I. The Shape of Digital Transformation: A Systematic Literature Review // Proceedings of the Ninth Mediterranean Conference on Information Systems (MCIS) Samos, Greece, 2015. P. 1–7.

8. Гарифуллин Б.М., Зябриков В.В. Цифровая трансформация бизнеса: модели и алгоритмы // Креативная экономика. 2018. № 9. С. 1345–1358.

9. Зайченко И.М., Козлов А.В., Шитова Е.С. Драйверы цифровой трансформации бизнеса: Понятие, виды, ключевые стейкхолдеры // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. № 5. С. 38–49.

10. Probst L., Lefebvre V., Martinez-Diaz C. et al. Digital Transformation Scoreboard 2018. EU businesses go digital: Opportunities, outcomes and uptake. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018. 138 p.

11. Kotarba M. Digital Transformation of Business Models // Foundations of Management. 2018. №10. P. 123–142.

12. Hess T. Options for formulating a digital transformation strategy // MIS Quarterly Executive. 2016. №15(2). P. 123–139.

13. Matt C. Digital Transformation Strategies // Business and Information Systems Engineering. 2015. №57(5). P. 339–343.

14. Andrews, D. Criscuolo C., Gal P. The Best versus the Rest: The Global Productivity Slowdown, Divergence across Firms and the Role of Public Policy // OECD Productivity Working Papers № 5. Paris: OECD Publishing, 2016. 77 p.

15. Hagén H., Glantz J., Nilsson M. ICT use, broadband and productivity. Yearbook on Productivity. Statistics Sweden, 2008. P. 37–70.

16. Гилева Т.А. Цифровая зрелость предприятия: методы оценки и управления // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2019. № 1 (27). С. 38–52.

17. Полянин А.В., Головина Т.А., Вертакова Ю.В. Цифровая трансформация деятельности предпринимательских структур // Экономика. Информатика. 2018. № 4. С. 632–641.

18. Verhoef P., Broekhuizen T., Bart Y. et al. Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda // Journal of Business Research. 2021 № 122. P. 889–901.

19. Andrews D., Nicoletti G., Timiliotis C. Digital technology diffusion: A matter of capabilities, incentives or both? // OECD Economics Department Working Papers №1476. Paris: OECD Publishing, 2018. 79 p.

20. Ключкова Е.Н. Оценка состояния и развития показателей сферы информационно-коммуникационных технологий // Инновации и инвестиции. 2016. № 4. С. 140–145.

21. Абдрахманова Г.И., Ковалева Г.Г. Тенденции развития информационных и коммуникационных технологий // Форсайт. 2009. № 4. С. 44–55.

22. Кузовкова Т. А., Тюренков М. В. Динамика развития и структурные сдвиги на рынке инфокоммуникационных услуг России // Российский внешнеэкономический вестник. 2008. № 2. С. 53–62.

23. Ревина С.Ю. Интенсификация использования ИКТ для инновационного разви-

тия и экономического роста в России // Вестник РУДН. Серия: Экономика. 2015. №4. С. 106–121.

24. Ревина С.Ю. Использование информационно-коммуникационных технологий в российских компаниях // Вестник РУДН. Серия: Экономика. 2010. №3. С. 22–30.

25. Артемова О.В., Савченко А.Н., Ческидова Т.М. Технологические тренды развития российской экономики: возможности и ограничения // Социум и власть. 2019. №5 (79). С. 55–64.

26. Архипова М.Ю., Грибова Е.В. Статистическое исследование развития ИКТ на пути движения России к информационному обществу // Труды 12-х Друкеровских чтений. Современный экономический рост: теория и моделирование (Москва, 2012). М.: Издательский дом «Экономическая газета», 2012. С. 373–384.

27. OECD Unpacking E-commerce: Business Models, Trends and Policies. Paris: OECD Publishing, 2019. 114 p.

28. Westerman G., Calm ejane C., Bonnet D. et al. Digital transformation: A roadmap for billion-

dollar organizations // MIT Center for Digital Business and Capgemini Consulting. 2011. 68 p.

29. Беляцкая Т.Н., Амелин М.А. Анализ интеллектуальных информационных систем на примере ССРМ и ERP // Прикладная информатика. 2015. №3 (57). С. 12–23.

30. Junge A. L. Digital transformation technologies as an enabler for sustainable logistics and supply chain processes an exploratory framework // Brazilian Journal of Operations & Production Management. 2019. №16. P. 462–472.

31. Krizanac S., Sestanj-Peric T., Kutnjak A. ERP solutions in cloud technologies as a driver for digital transformation of businesses // 43rd International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO), Opatija, Croatia, 2020. P. 1274–1279.

32. Ильина Т.А., Кирина Д.Н. Цифровизация логистических процессов российских предприятий на основе внедрения технологии RFID // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2020. №4. С. 36–45.

References

1. Horlach B., Drews P., Schirmer I., B ohmann T. Increasing the Agility of IT Delivery: Five Types of Bimodal IT Organization. Proceedings of the Hawaiian International Conference on System Sciences. Hawaii, USA; 2017: 5420–5429.

2. Pihir I., Tomi ci -Pupek K., Tomi ci  Furjan M. Digital Transformation Playground - Literature Review and Framework of Concepts. Journal of Information and Organizational Sciences. 2019; 43(1): 33–48.

3. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. Leading Digital – turning technology into business transformation. Brighton: Harvard business review press; 2014. 304 p.

4. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. The nine elements of digital transformation. MIT Sloan Management Review. 2014; 55 (3): 1–6.

5. Terrar D. What is digital transformation? 2015, February [Internet] Available from: <http://www.theagileelephant.com/what-is-digital-transformation>. (cited: 02.08.2021).

6. Schallmo D., Williams C.A., Boardman L. Digital Transformation of Business Models – Best Practice, Enablers, and Roadmap. World Scientific Book Chapters, Chapter 5. In: Joe Tidd (ed.), Digital Disruptive Innovation. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd; 2019: 119–138.

7. Henriette E., Feki M., Boughzala I. The Shape of Digital Transformation: A Systematic Literature Review. Proceedings of the Ninth Mediterranean Conference on Information Systems (MCIS) Samos, Greece; 2015: 1–7.

8. Garifullin B.M., Zyabrikov V.V. Digital

transformation of business: models and algorithms. // Kreativnaya ekonomika = Creative Economy. 2018; 9: 1345–1358. (In Russ.)

9. Zaichenko I.M., Kozlov A.V., Shitova E.S. Drivers of digital business transformation: Concept, types, key stakeholders. Nauchno-tehnicheskiye vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskiye nauki = Scientific and technical statements of SPbSPU. Economic sciences. 2020; 5: 38–49. (In Russ.)

10. Probst L., Lefebvre V., Martinez-Diaz C. et al. Digital Transformation Scoreboard 2018. EU businesses go digital: Opportunities, outcomes and uptake. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2018. 138 p.

11. Kotarba M. Digital Transformation of Business Models. Foundations of Management. 2018; 10: 123–142.

12. Hess T. Options for formulating a digital transformation strategy. MIS Quarterly Executive. 2016; 15(2): 123–139.

13. Matt C. Digital Transformation Strategies. Business and Information Systems Engineering. 2015; 57(5): 339–343.

14. Andrews, D. Criscuolo C., Gal P. The Best versus the Rest: The Global Productivity Slowdown, Divergence across Firms and the Role of Public Policy. OECD Productivity Working Papers No..5. Paris: OECD Publishing; 2016. 77 p.

15. Hag en H., Glantz J., Nilsson M. ICT use, broadband and productivity. Yearbook on Productivity. Statistics Sweden; 2008: 37–70.

16. Gileva T.A. Digital maturity of an enterprise: methods of assessment and management. Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovaniye, ekonomika.

Seriya: Ekonomika = Bulletin of USPTU. Science, education, economics. Series: Economics. 2019; 1 (27): 38-52. (In Russ.)

17. Polyanin A.V., Golovina T.A., Vertakova Yu.V. Digital transformation of the activity of entrepreneurial structures. Ekonomika. Informatika = Economy. Computer science. 2018; 4: 632-641. (In Russ.)

18. Verhoef P., Broekhuizen T., Bart Y. et al. Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. Journal of Business Research. 2021; 122: 889-901.

19. Andrews D., Nicoletti G., Timiliotis C. Digital technology diffusion: A matter of capabilities, incentives or both?. OECD Economics Department Working Papers No.1476. Paris: OECD Publishing; 2018. 79 p.

20. Klochkova E.N. Assessment of the state and development of indicators of the sphere of information and communication technologies. Innovatsii i investitsii. = Innovations and investments. 2016; 4: 140-145. (In Russ.)

21. Abdrakhmanova G.I., Kovaleva G.G. Trends in the development of information and communication technologies. Forsayt = Foresight. 2009; 4: 44-55. (In Russ.)

22. Kuzovkova T.A., Tyurenkov M.V. Development dynamics and structural shifts in the market of infocommunication services in Russia. Rossiyskiy vneshneekonomicheskiy vestnik = Russian Foreign Economic Bulletin. 2008; 2: 53-62. (In Russ.)

23. Revinova S.Y. Intensification of the use of ICT for innovative development and economic growth in Russia. Vestnik RUDN. Seriya: Ekonomika = Bulletin of RUDN. Series: Economics. 2015; 4: 106-121. (In Russ.)

24. Revinova S.Y. The use of information and communication technologies in Russian companies. Vestnik RUDN. Seriya: Ekonomika = Bulletin of RUDN. Series: Economics. 2010; 3: 22-30. (In Russ.)

25. Artemova O.V., Savchenko A.N., Cheskidova T.M. Technological trends in the development of the Russian economy: opportunities and limitations. Sotsium i vlast' = Socium and power. 2019; 5 (79): 55-64. (In Russ.)

26. Arkhipova M.Y., Gribova E.V. Statistical study of the development of ICT on the way of Russia's movement to the information society. Trudy 12-kh Drukerovskikh chteniy. Sovremennyy ekonomicheskiy rost: teoriya i modelirovaniye (Moskva; 2012) = Proceedings of the 12th Drucker readings. Modern Economic Growth: Theory and Modeling (Moscow; 2012). M.: Publishing house «Economic newspaper»; 2012: 373-384.

27. OECD Unpacking E-commerce: Business Models, Trends and Policies. Paris: OECD Publishing; 2019. 114 p.

28. Westerman G., Calm ejane C., Bonnet D. et al. Digital transformation: A roadmap for billion-dollar organizations. MIT Center for Digital Business and Capgemini Consulting. 2011. 68 p.

29. Belyatskaya T.N., Amelin M.A. Analysis of intelligent information systems on the example of CCRM and ERP. Applied Informatics. 2015; 3 (57): 12-23. (In Russ.)

30. Junge A. L. Digital transformation technologies as an enabler for sustainable logistics and supply chain processes an exploratory framework. Brazilian Journal of Operations & Production Management. 2019; 16: 462-472.

31. Krizanic S., Sestanj-Peric T., Kutnjak A. ERP solutions in cloud technologies as a driver for digital transformation of businesses. 43rd International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO), Opatija, Croatia; 2020: 1274-1279.

32. Ilyina T.A., Kirina D.N. Digitalization of logistics processes of Russian enterprises based on the implementation of RFID technology. Scientific and technical statements of the St. Petersburg State Polytechnic University. Economic sciences. 2020; 4: 36-45. (In Russ.)

Сведения об авторах

Павел Эдуардович Прохоров

Научный сотрудник, научная лаборатория
«Количественные методы исследования
регионального развития»,
аспирант кафедры статистики
Российский экономический университет
им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия
Эл. почта: Prohorov.PE@rea.ru

Information about the authors

Pavel E. Prokhorov

Researcher, Research Laboratory
«Quantitative Methods of Researching Regional
Development», Postgraduate student of the
Department of Statistics
Plekhanov Russian University of Economics,
Moscow, Russia
E-mail: Prohorov.PE@rea.ru