

Стратегия цифровой экономики
Digital economy strategies

DOI: 10.24412/2070-1381-2021-88-204-215

Оценка влияния информатизации общественного производства
на экономический рост

Ефанов Владислав Александрович

Ведущий специалист, Научно-исследовательский институт Социальных систем, МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, РФ.

E-mail: efanov@niiss.ru

SPIN-код РИНЦ: 1029-1847

ORCID ID: [0000-0002-9967-7593](https://orcid.org/0000-0002-9967-7593)

Аннотация

К началу второго десятилетия XXI века модель развития постиндустриального общества практически подошла к исчерпанию своих возможностей, о чем явно свидетельствует череда экономических кризисов (общемировых и страновых), приведших к снижению темпов экономического роста. Между тем в Окинавской хартии Глобального информационного общества отмечается, что информационно-коммуникационные технологии являются одним из наиболее важных факторов, влияющих на формирование общества двадцать первого века и способны коренным образом перестроить систему общественного воспроизводства. В статье рассматриваются вопросы влияния цифровых технологий, которые в настоящее время лежат в основе подавляющего большинства общественных, социальных и производственных процессов, на изменение макроэкономических показателей, поскольку цифровая экономика становится неотъемлемой частью глобальной экономики, занимая в ней все более значимое место. В этой связи представляется актуальным провести оценку влияния информационных технологий на темпы экономического роста (валового внутреннего продукта), в том числе с целью понимания роли информационных технологий и степени их влияния на экономический рост, что является определяющим для оценки эффектов цифровизации, а также поиска путей интенсивного развития производительных сил. Полученные результаты в дальнейшем могут быть использованы при разработке приоритетных направлений трансформации национальной экономики.

Ключевые слова

Диаграмма Джиппа, инфокоммуникационные технологии, корреляционный анализ, макроэкономические показатели, цифровая трансформация, цифровая экономика, экономический рост.

Assessment of Informatization of Social Production Impact on Economic Growth

Vladislav A. Efanov

Leading Specialist, Social Systems Research Institute, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation.

E-mail: efanov@niiss.ru

ORCID ID: [0000-0002-9967-7593](https://orcid.org/0000-0002-9967-7593)

Abstract

By the beginning of the second decade of the 21st century, the development model of a post-industrial society had practically reached the end of its capabilities, which is clearly evidenced by a series of economic crises (global and country-specific), which led to a decrease in economic growth. Meanwhile, the Okinawa Charter of the Global Information Society notes that information and communication technologies (ICT) are one of the most important factors influencing the formation of society in the twenty-first century and are capable of radically rebuilding the system of social reproduction. The article examines the impact of digital technologies, which currently underlie the vast majority of public, social and industrial processes, on changes in macroeconomic indicators, since the digital economy is becoming an integral part of the global economy, occupying an ever-increasing part of it. In this regard, it seems relevant to assess the relationship and impact of information technologies on the rate of economic growth (gross domestic product), including with the aim of understanding the role of information technologies and the degree of their impact on economic growth, which is decisive for assessing the effects of digitalization, as well as searching ways of intensive development of productive forces. The results obtained can be further used in the development of priority directions for the transformation of the national economy.

Keywords

Jipp diagram, infocommunication technologies, correlation analysis, macroeconomic indicators, digital transformation, digital economy, economic growth.

Введение

Информационные и телекоммуникационные технологии оказывают мощное воздействие на все сферы жизнедеятельности современного общества, в том числе и экономическую, формируя новые факторы, условия и драйверы опережающего развития. По мнению одного из основоположников теории «информационного общества» Тома Стоуньера (T. Stonier), информация есть не что иное, как особенный вид нематериального ресурса, которому присущи свойства

накопления, обмена, передачи, хранения для последующей продажи или использования в качестве одного из предметов труда [Stonier 1986]. В условиях постиндустриальной экономики обработанная при помощи определенных инструментов информация оказывала непосредственно влияние на развитие и потенциал хозяйствующих субъектов, результатом чего было заметное ускорение темпов роста мировой экономики в конце XX и начале XXI века. Отличительными особенностями отмеченного временного промежутка было массовое внедрение прикладных решений автоматизации производственных и управленческих процессов, увеличение спроса на услуги телекоммуникационного сектора, повышение информационной емкости производства, а в целом — заметное ускорение технического прогресса [Природа, противоречия и перспективы процессов глобализации начала XXI века 2020]. Подобная ситуация стала возможна благодаря мировому признанию в середине 90-х годов прошлого века Интернета в качестве основной информационной сети, до этого сети передачи данных, системы управления базами данных и другие компьютерные технологии использовались в основном как инструмент внутрикорпоративной (локальной) автоматизации [Баронов и др. 2004].

В этой связи представляется актуальным провести оценку влияния информационных технологий на темпы экономического роста (валового внутреннего продукта), в том числе с целью понимания роли информационных технологий и степени их влияния на экономический рост, что является определяющим для оценки эффектов цифровизации, а также поиска путей интенсивного развития производительных сил.

Методология исследования

С начала XX века продолжается беспрецедентный рост информационных технологий, постоянно расширяется номенклатура услуг, увеличивается количество используемых мобильных приложений, совершенствуются средства и системы доступа к глобальной информационной сети [Осипов и др. 2019]. Простота доступа к сети Интернет, интуитивно понятные информационные продукты — все это в совокупности приводит к изменению восприятия окружающего мира и, соответственно, к изменению процессов общественного воспроизводства, то есть информация становится неотъемлемым фактором, непосредственно влияющим на все стороны жизни. Так, в статистическом ежегодном отчете Global Digital 2021¹, опубликованном информационно-аналитическими агентствами We Are Social и Hootsuite, фигурируют следующие данные:

- использование устройств мобильной связи — 5,22 млрд чел., или 66,8% численности всего населения земного шара, количество уникальных пользователей (новых подключений) за 2020 год выросло на 93 млн, или на 1,8% (общее число подключенных устройств составляет 8,02 млрд);
- использование сети Интернет — на начало 2021 года число пользователей составляет 4,66 млрд человек, годовой прирост составил 361,6 млн чел. (7,7%), при этом уровень проникновения² интернета составляет 59,5%;
- социальные сети — более 4,2 млрд человек зарегистрировано в той или иной социальной сети, что составляет 53,6% общемирового населения.

Результатом такого развития информационных технологий стало появление новых видов бизнеса, таких как: информационные порталы, электронные торговые площадки, организация закупочных процедур, носящие обобщенное название «электронный бизнес»

¹ Digital 2021: Global overview report // Datareportal [Электронный ресурс]. URL: <https://datareportal.com/reports/digital-2021-global-overview-report> (дата обращения: 18.05.2021).

² Отношение количества пользователей сети Интернет к общему количеству населения, %.

(Electronic Business, или e-Business). Появились и соответствующие атрибуты — электронные документы, электронно-цифровая подпись, цифровая валюта и пр. Происходит постоянное совершенствование и обновление (дополнительные функциональные возможности, улучшение потребительских свойств, появление качественно новых возможностей) традиционных продуктов и услуг за счет их цифровизации³. При этом наблюдается постоянная конвергенция технологий, когда за счет их взаимного дополнения друг друга появляются совершенно новые продукты и услуги⁴.

Результаты исследований Международного союза электросвязи (International Telecommunication Union) в части формирования индекса развития информационно-коммуникационных технологий (ICT Development Index) находят подтверждение тому, что качество ИТ-инфраструктуры и наличие возможности беспрепятственного доступа к Интернету сегодня являются одним из наиболее важных показателей социально-экономического развития любой страны⁵. Таким образом, можно утверждать, что на современном этапе экономического, политического и социального развития общества информационные технологии представляют собой стратегически важную роль, а информация становится неотъемлемым предметом и средством труда, материализуясь в продуктах и услугах общественного производства [Kleibrink et al. 2015].

Одним из первых существующую взаимосвязь степени развития телекоммуникационных технологий с параметрами экономического роста выявил немецкий исследователь А. Джипп (A. Jipp), выполнивший анализ зависимости плотности основных телефонных аппаратов от ВВП на душу населения (статистические данные более чем по 100 странам за 1959 год) [Jipp 1963]. Впоследствии зависимость получила название кривой Джиппа и была названа «наиболее известной диаграммой в экономике телекоммуникаций»⁶. Существенный вклад в доказательную базу оценки влияния информационных технологий на экономическое развитие внес Л.Е. Варакин, сформулировавший базовые постулаты информационной экономики: «Объем информации, созданной в стране за год в процессе макроэкономического оборота, пропорционален валовому внутреннему продукту (ВВП) страны» [Варакин 2006, 48]. Дальнейшее развитие экономико-математической модели оценки влияния инфокоммуникационных технологий (ИКТ) на значимые социально-экономические показатели деятельности экономических субъектов получило в трудах как российских [Карышев 2010; Архипова, Сиротин 2019], так и зарубежных ученых [Bagchi 2005; Billon et al. 2009].

Результаты

В современной научной литературе принято выделять следующие ключевые факторы (X), оказывающие влияние на развитие экономики:

- 1) проникновение подвижной радиотелефонной (сотовой) связи на 100 человек населения, ед.;
- 2) объем инвестиций в основной капитал, направленных на приобретение информационного, компьютерного и телекоммуникационного оборудования, млрд руб.;

³ Умный холодильник: что это и как он работает // Xiacom [Электронный ресурс]. URL: <https://xiacom.ru/articles/umnyy-kholodilnik-cto-eto-i-kak-on-rabotaet/> (дата обращения: 12.05.2021).

⁴ Что такое «интернет вещей» // Tele 2 [Электронный ресурс]. URL: <https://msk.tele2.ru/journal/article/what-is-internet-of-things> (дата обращения: 12.05.2021).

⁵ Measuring digital development: Facts and figures 2020 // ITU [Электронный ресурс]. URL: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/facts/default.aspx> (дата обращения: 14.05.2021).

⁶ Kelly T. Redrawing the Jipp Curve for Africa // Africa Bandwidth Maps [Электронный ресурс]. URL: <https://www.africabandwidthmaps.com/downloads/The%20Acacia%20Atlas%202005/Page%204.pdf> (дата обращения: 14.05.2021).

3) доля организаций, использовавших ERP-системы, в общем числе обследованных организаций, %.

Отмеченные факторы являются условно зависимыми друг от друга, однако влияют на различные аспекты формирования валового внутреннего продукта на душу населения [Попов и др. 2016]. Например, рост устройств мобильной связи повышает деловую и поисковую активность пользователей, усиливает мотивацию в части повышения образования и улучшения качества жизни, что ведет к росту спроса на услуги и продукты, что, в свою очередь, стимулирует производство. В то время как автоматизация производства (в частности, использование ERP-систем) отражает общий тренд цифровизации экономики в направлении сокращения издержек и выпуска продуктов с высокой добавленной стоимостью. Рост объема инвестиций хозяйствующих субъектов в новые технологии и инновации обусловлен необходимостью повышения их устойчивости и конкурентоспособности, в том числе к расширению рынков сбыта и увеличению номенклатуры производства.

В настоящей работе автором на основе официальных данных Федеральной службы государственной статистики за период с 2010 по 2019 год (Таблица 1) с применением методов корреляционно-регрессионного анализа [Мариев, Анцыгина 2014] обоснована взаимосвязь для российской экономики между различными факторами X развития инфокоммуникационных технологий и индикатором Y (валовой внутренний продукт в рыночных ценах на душу населения, тыс. руб.).

Таблица 1. Данные официальной статистики⁷

	Проникновение подвижной радиотелефонной (сотовой) связи на 100 человек населения, ед.	Объем инвестиций в основной капитал, направленных на приобретение информационного, компьютерного и телекоммуникационного (ИКТ) оборудования, млрд руб.	Доля организаций, использовавших ERP-системы, в общем числе обследованных организаций, %	Валовой внутренний продукт в рыночных ценах на душу населения, тыс. руб.
2010	166,4	170,3	5,1	324,18
2011	179,0	248,6	6,2	420,49
2012	182,7	293,7	6,5	475,58
2013	193,3	283,4	7,5	508,59
2014	190,8	292,2	10,1	540,97
2015	193,8	305,0	9,3	567,51
2016	197,8	284,7	10,7	583,71
2017	200,3	389,6	12,2	625,45
2018	196,9	484,3	13,8	712,59
2019	211,0	627,4	14,8	749,81

Радиотелефонная (сотовая, мобильная) связь представляет собой один из факторов ускорения экономического роста как в развитых, так в развивающихся странах. Исследования, проведенные авторитетной консалтинговой компанией Deloitte в шести странах, показали, что рост проникновения мобильной связи на 10% способствует темпу роста экономики на 1,2%⁸. То есть рост числа пользователей мобильной связью непосредственно оказывает влияние на экономическое развитие, содействуя росту деловой и поисковой активности граждан,

⁷ Источник: Информационное общество. Мониторинг развития информационного общества в Российской Федерации // Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/14478> (дата обращения: 23.05.2021).

⁸ Мобильная связь поднимает экономику — Deloitte // Hitech [Электронный ресурс]. URL: https://expert.com.ua/15736-mess2_8247.html (дата обращения: 02.05.2021).

использованию приложений для получения основного или/и дополнительного заработка, стимулируя такие процессы, как обмен инновациями, тем самым обеспечивая рост эффективности и производительности труда, в том числе и на удаленных территориях. Кроме того, возможность пользования мобильной связью обеспечивает широкое проникновение различных услуг в электронном виде — банковских, медицинских, образовательных и др.⁹

Можно отметить (Рисунок 1) сильную корреляционную зависимость между рассматриваемыми параметрами (коэффициент детерминации $R^2 = 0,92$), то есть развитие мобильной связи (количественное и прежде всего качественное расширение зон покрытия, увеличение скорости передачи данных, появление приложений и пр.) — фактор экономического роста, существенным образом влияющий на рост ВВП на душу населения.

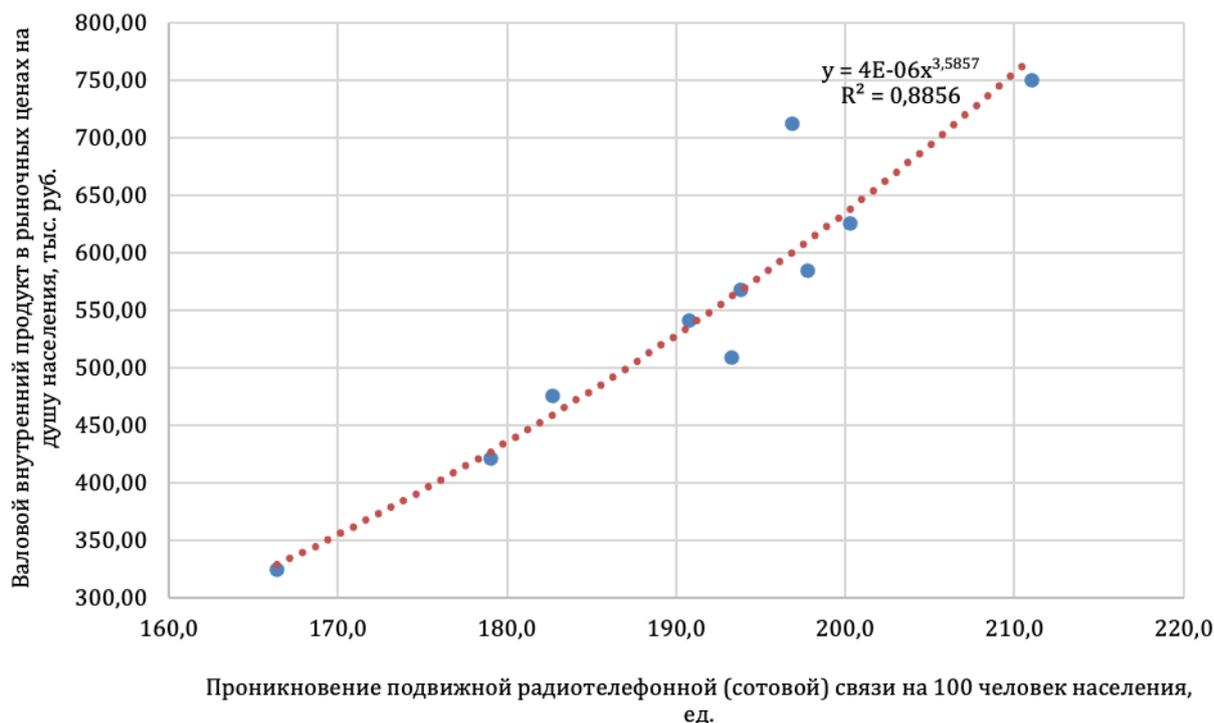


Рисунок 1. Эконометрическая модель зависимости ВВП на душу населения от плотности (степени проникновения) мобильной связи (степенная зависимость)¹⁰

Развитие сектора инфокоммуникационных технологий с каждым годом оказывает все более существенное влияние на изменение структуры средств производства; так, наряду с материальными активами (машины, механизмы, оборудование) неотъемлемым элементом капитала становятся нематериальные активы (технологии, программное обеспечение, знания). Таким образом, логичным становится предположение о наличии связи между инвестициями в ИКТ-активы и валовым накоплением, в частности ростом ВВП на душу населения.

С целью выявления подобной зависимости был проведен корреляционно-регрессионный анализ, результаты которого представлена на Рисунке 2. Построенная эконометрическая модель влияния инвестиций в ИКТ-активы с достаточной степенью точности (коэффициент детерминации $R^2 = 0,93$) описывает взаимосвязь макроэкономических показателей с расходами на ИКТ. То есть, обладая данной информацией, на макроэкономическом уровне возможно обоснованно разработать целевые программы и соответствующие мероприятия. Проведенные расчеты

⁹ Мобильная экономика. Россия и СНГ // GSMA [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gsma.com/mobileeconomy/wp-content/uploads/2020/03/GSMA-MobileEconomy2020-RussiaCIS-Rus.pdf> (дата обращения: 02.08.2021)

¹⁰ Составлено автором.

также подтверждают существование в национальной экономике процессов информатизации производства, аналогичных общемировым тенденциям [Негтманн 2018], что сохраняет возможность эффективного восприятия появляющихся на рынке новейших технологий и продуктов.

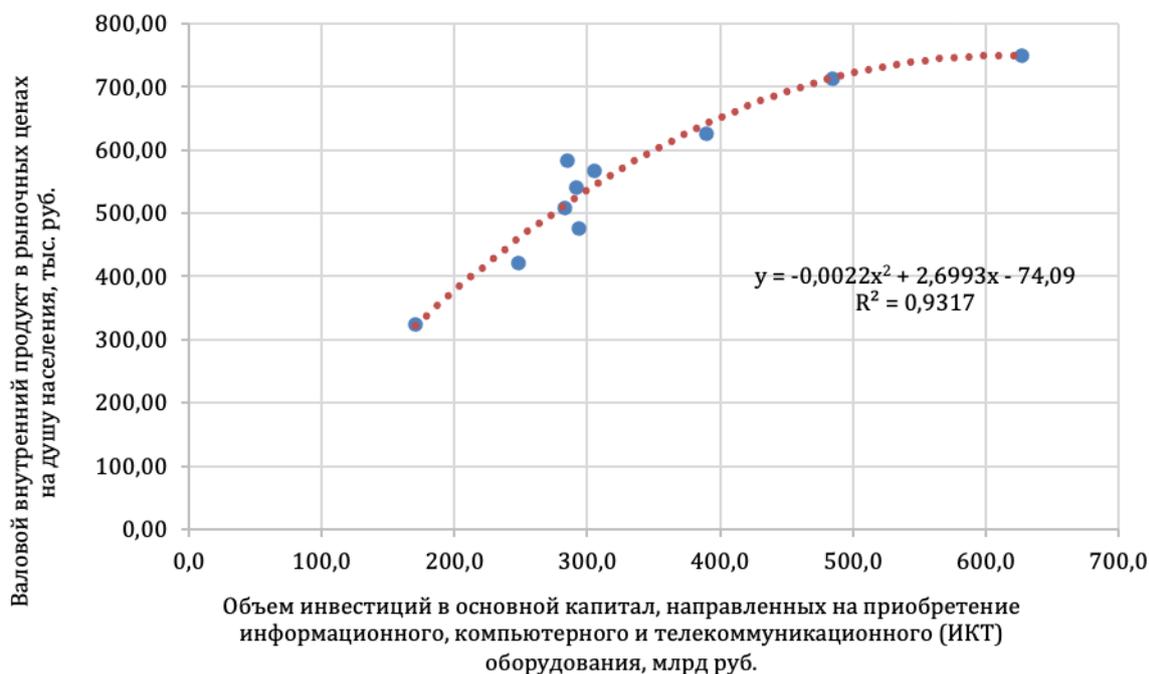


Рисунок 2. Эконометрическая модель зависимости ВВП на душу населения от объема инвестиций в основной капитал, направленных на приобретение ИКТ-оборудования (полиномиальная зависимость)¹¹

Информационные системы класса ERP (Enterprise Resource Planning, планирование ресурсов предприятия) позволяют достаточно эффективно управлять бизнесом предприятия, охватывая практически весь операционный цикл производства (документооборот, бюджетирование, планирование ресурсов, бухгалтерские операции, закупочная деятельность, организация продаж и пр.). Использование ERP-систем позволяет существенно повысить производительность труда, сократить издержки производства и способствовать развитию бизнеса предприятия в целом. Не подлежит сомнению, что значимость подобных систем в сфере формирования на предприятии единого информационного пространства, обеспечивающего бесконфликтное восприятие инноваций, необходимое для расширения количества выпускаемых продуктов и услуг с улучшенными качественными потребительскими характеристиками, обеспечивающими повышенную добавленную стоимость, крайне высока [Корецкий 2021].

На Рисунке 3 представлена расчетная зависимость (линейная) изменения ВВП на душу населения от числа организаций, использующих в практике своей работы информационные системы класса ERP (коэффициент детерминации $R^2 = 0,94$). В этом случае обоснованным представляется утверждение, что развитие автоматизации и информатизации отечественных предприятий в направлении качественного применения ИТ-приложений (так называемые системы зонтичного типа, позволяющие построить интегрированные ИТ-платформы) позволит достичь темпов роста экономики, необходимых для обеспечения требуемого уровня благосостояния граждан¹².

¹¹Составлено автором.

¹² Путин назвал важнейшей задачей нового кабинета повышение благосостояния граждан // ТАСС [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/politika/7572305> (дата обращения: 12.04.2021).

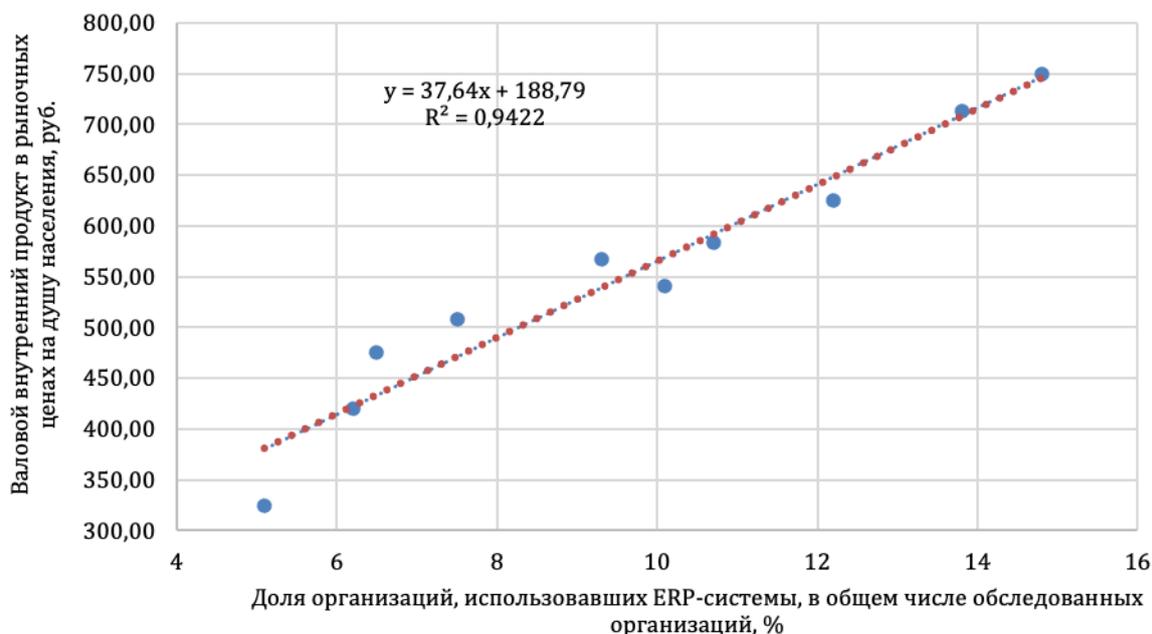


Рисунок 3. Эконометрическая модель зависимости ВВП на душу населения от числа используемых ERP-систем (линейная зависимость)¹³

Выбор функциональных зависимостей ВВП от факторов X на Рисунках 1–3 обусловлен стремлением к максимизации коэффициента детерминации R^2 [Математические и инструментальные методы в современных экономических исследованиях 2018]. Так, например, в случае построения эконометрической модели зависимости ВВП на душу населения от объема инвестиций в основной капитал, направленных на приобретение ИКТ-оборудования, выбрана полиномиальная зависимость ($R^2 = 0,93$), так как в случае линейной зависимости $R^2 = 0,83$; а в случае степенной зависимости $R^2 = 0,88$.

Построенные статистические обоснованные зависимости подтвердили утверждение о том, что развитие и совершенствование информационных технологий обладает огромным потенциалом в качестве фактора, влияющего на рост экономики.

Дополнительно необходимо отметить, что возможно построение и более сложной регрессионной зависимости для оценки влияния рассматриваемых факторов на ВВП, но, поскольку они являются условно зависимыми, подобная модель потребует:

- формирования комплексного показателя развития информационно-коммуникационных технологий;
- поиска и расчета условно независимых переменных, которыми могут быть: доля организаций, использующих в работе прикладные цифровые платформы; доля услуг (в том числе государственных и муниципальных), оказываемых в цифровом виде; число мест в высших учебных заведениях, осуществляющих подготовку специалистов по специальностям цифровой экономики; техническая вооруженность сотрудников цифровыми средствами труда и т.п.

В своих дальнейших исследованиях автор намерен уделить более пристальное внимание этим отмеченным условиям.

¹³ Составлено автором.

Обсуждение

К началу второго десятилетия XXI века модель развития постиндустриального общества практически подошла к исчерпанию своих возможностей, о чем явно свидетельствует череда экономических кризисов (общемировых и страновых), приведших к снижению темпов экономического роста¹⁴. Текущее положение дел усугубляется последствиями глобальной пандемии коронавируса, требующими поиска нестандартных решений и применения новых технологий как в части организации труда, так и части преобразования производственных процессов. В этом смысле мировая экономика находится в состоянии так называемой промышленной революции, перехода от Индустрии 3.0 (Industry 3.0) к Индустрии 4.0 (Industry 4.0), предполагающей переход на полностью цифровое производство.

В самом общем смысле к цифровой экономике можно отнести экономику, в которой цифровая обработка данных и вычислительные технологии используются для осуществления финансово-хозяйственной деятельности. Впервые термин «цифровая экономика» был использован на одном из экономических форумов в Японии в начале 1990-х годов. В широкое употребление он был введен после использования его канадским предпринимателем Д. Тапскоттом (D. Tapscott) в работе, рассматривающей вопросы влияния сети Интернет на способы и методы ведения бизнеса, создания и продвижения на рынок продуктов и услуг, проведения реинжиниринга бизнес-процессов, приводящего к преобразованию ИТ-инфраструктуры компании [Tapscott 1995]. Развитие термин получил в работе [Mesenbourg, Atrostic 2001], в которой были сформулированы следующие основные компоненты концепции цифровой экономики:

- инфраструктура электронного бизнеса, включающая в себя вычислительное оборудование, сервисное и прикладное программное обеспечение, средства и сети передачи данных, устройства доступа к информационным сетям и цифровые компетенции граждан;
- электронный бизнес (цифровые технологии, организация бизнес-процессов посредством электронного взаимодействия);
- электронная коммерция (маркетинг, реклама товаров и услуг через социальные сети, проведение расчетов в цифровом виде).

Помнению Л. Фурнье (L. Fournier), когда сети передачи данных и средств телекоммуникаций формируют платформу, при помощи которой экономические агенты взаимодействуют при осуществлении коммерческой деятельности, цифровую экономику можно позиционировать как «отрасль экономики, изучающую нематериальные товары с нулевой предельной стоимостью в сети»¹⁵. Как отдельное самостоятельное направление цифровая экономика стала рассматриваться научным сообществом после выхода в свет труда К. Шваба (K. Schwab), в котором были рассмотрены и проанализированы отличительные особенности протекания экономических процессов современности и показано, что цифровизация представляет собой органически присущий элемент развития и внедрения инноваций [Schwab 2017].

Благодаря цифровым технологиям, которые в настоящее время лежат в основе подавляющего большинства производственных процессов, цифровая экономика становится неотъемлемой частью глобальной экономики, занимая в ней все более важное место. В самом общем случае технологии и продукты цифровой экономики можно разбить на три основные составляющие (Рисунок 4):

¹⁴ Мировая экономика: усиление напряженности, слабый рост // Всемирный Банк [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vsemirnyjbank.org/ru/news/immersive-story/2019/06/04/the-global-economy-heightened-tensions-subdued-growth> (дата обращения: 22.07.2021).

¹⁵ Fournier L. Merchant Sharing Towards a Zero Marginal Cost Economy // Cornell University [Электронный ресурс]. URL: <https://arxiv.org/pdf/1405.2051v1.pdf> (дата обращения: 22.07.2021).

- серверное и вычислительное оборудование (центры обработки и хранения данных), средства и системы связи, программное обеспечение, сети передачи данных;
- цифровые и информационные технологии (цифровые платформы, мобильные приложения, сервисы и услуги);
- сектора цифровой экономики (новые виды деятельности и/или бизнес-модели), появившиеся благодаря развитию цифровых технологий.

Становление цифровой экономики непосредственно основано на таких прорывных технологиях, как блокчейн (blockchain), анализ данных (data analysis) и искусственный интеллект (artificial intelligence, ИИ). Дополняющими технологиями являются пользовательские устройства (компьютеры, смартфоны, 3D-принтеры и пр.), а также специализированное оборудование, такое как Интернет вещей (Internet of things, IoT), робототехника (robotics) и облачные вычисления (cloud computing).



Рисунок 4. Формальное представление цифровой экономики¹⁶

Переход к цифровой экономике, к цифровому производству происходит через так называемый процесс цифровой трансформации (digital transformation). Одним из наиболее распространенных определений цифровой трансформации является выработанное широким кругом экспертов Организации экономического сотрудничества и развития (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD): «Процесс изменения деятельности и организаций, потребления, социально-экономических, правовых и политических отношений, происходящих благодаря их цифровизации; преобразование различных сфер деятельности, моделей ведения бизнеса, деловых и производственных процессов за счет возможностей цифровых технологий. Основными драйверами цифровой трансформации является цифровизация и всеобщая подключенность, дополненные растущей экосистемой взаимосвязанных цифровых технологий и приложений»¹⁷.

¹⁶ Составлено автором.

¹⁷ OECD Digital Economy Outlook 2017 // OECD [Электронный ресурс]. URL: <https://www.oecd.org/digital/oecd-digital-economy-outlook-2017-9789264276284-en.htm> (дата обращения: 11.06.2021).

При этом необходимо отметить, что для успешного проведения цифровой трансформации одних цифровых технологий недостаточно. Необходима обоснованная конкретизация целей, жесткая постановка задач, исполнение которых приводит к достижению целей, а также рациональное распределение имеющихся ресурсов по приоритетным задачам, то есть нужна стратегия цифровой трансформации или стратегия цифрового развития.

Заключение

В сравнении с ведущими мировыми экономиками Россия в части цифровизации промышленного сектора выглядит не самым лучшим образом, поскольку существующее состояние дел показывает лишь отдельные, несистемные попытки внедрения прорывных инноваций. Именно поэтому в условиях дефицита ресурсов и приобретает особую актуальность значимость правильного процесса стратегирования цифровой трансформации, позволяющего рациональным образом синхронизировать процессы преобразований и выявить действительно приоритетные направления развития.

В этой связи понимание роли информационных технологий и степени их влияния на экономический рост представляется определяющим для оценки возможных эффектов цифровизации, а также для поиска путей интенсивного развития производительных сил.

Представляется, что полученные в результате исследования сведения могут быть использованы при разработке приоритетных направлений трансформации национальной экономики.

Список литературы:

Архипова М.Ю., Сиротин В.П. Региональные аспекты развития информационно-коммуникационных и цифровых технологий в России // Экономика региона. 2019. Т. 15. № 3. С. 670–683. DOI: <https://doi.org/10.17059/2019-3-4>.

Баронов В.В., Калянов Г.Н., Попов Ю.Н., Титовский И.Н. Информационные технологии и управление предприятием. М.: ДМК Пресс, 2004.

Варакин Л.Е. Информационно-экономический закон. Взаимосвязь инфокоммуникационной инфраструктуры и экономики. М.: Труды МАС, 2006.

Карышев М.Ю. Статистический анализ информационно-коммуникационных технологий как фактора экономического производства // Вестник СамГУПС. 2010. № 2. С. 25–29.

Корецкий А.С. Принципы формирования цифровой экосистемы управления процессами на основе бизнес-модели // Государственное управление. Электронный вестник. 2021. № 84. С. 221–240. DOI: 10.24412/2070-1381-2021-84-221-240.

Мариев О.С., Анцыгина А.Л. Прикладная эконометрика для макроэкономики. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2014.

Математические и инструментальные методы в современных экономических исследованиях // под ред. М.В. Грачевой, Е.А. Тумановой. М.: Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 2018.

Осипов Ю.М., Юдина Т.Н., Гелисханов И.З. Информационная и цифровая экономика: концепт, основные параметры и механизмы реализации // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2019. № 3. С. 41–60.

Попов Е.В., Семячков К.А., Симонова В.Л. Оценка влияния информационно-коммуникационных технологий на инновационную активность регионов // Финансы и кредит. 2016. № 46. С. 46–60.

Природа, противоречия и перспективы процессов глобализации начала XXI века / под ред. М.Л. Альпидовской, Д.П. Соколова, Н.В. Цхададзе. Майкоп: Изд-во «Электронные издательские технологии», 2020.

Bagchi K. Factors Contributing to Global Digital Divide: Some Empirical Results // *Journal of Global Information Technology Management*. 2005. Vol. 8. Is. 3. P. 47–65. DOI: <https://doi.org/10.1080/1097198X.2005.10856402>.

Billon M., Marco R., Lera-Lopez F. Disparities in ICT Adoption: A Multidimensional Approach to Study the Crosscountry Digital Divide // *Telecommunications Policy*. 2009. Vol. 33. Is. 10–11. P. 596–610.

Herrmann F. The Smart Factory and Its Risks // *Systems*. 2018. Vol. 6. Is. 4. P. 38. DOI: <https://doi.org/10.3390/systems6040038>.

Jipp A. Wealth of Nations and Telephone Density // *Telecommunications Journal*. 1963. Is. 7. P. 199–201.

Kleibrink A., Niehaves B., Palop P., Sörvik J., Thapa B. Regional ICT Innovation in the European Union: Prioritization and Performance (2008–2012) // *Journal of the Knowledge Economy*. 2015. Vol. 6. Is. 2. P. 320–333. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13132-015-0240-0>.

Mesenbourg T.L., Atrostic B.K. Measuring The U.S. Digital Economy: Theory and Practice // *International Statistical Institute*. Seoul 53rd Session. 2001. URL: <https://2001.isiproceedings.org/pdf/1074.PDF>.

Schwab K. *The Fourth Industrial Revolution*. London: Penguin, 2017.

Stonier T. Towards a New Theory of Information // *Telecommunications Policy*. 1986. Vol. 10. Is. 4. P. 278–281. DOI: [https://doi.org/10.1016/0308-5961\(86\)90041-8](https://doi.org/10.1016/0308-5961(86)90041-8).

Tapscott D. *The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence*. New York: McGraw-Hill Companies, 1995.

References:

Alpidovskaya M.L., Sokolov D.P., Tskhadadze N.V. (eds.) (2020) *Priroda, protivorechiya i perspektivy protsessov globalizatsii nachala XXI veka* [The nature, contradictions and prospects of the processes of globalization at the beginning of the XXI century]. Maykop: Izd-vo «Elektronnye izdatel'skie tekhnologii».

Arkhipova M.Yu., Sirotin V.P. (2019) Development of Digital Technologies in Russia: Regional Aspects. *Ekonomika regiona*. Vol. 15. No. 3. P. 670–683. DOI: <https://doi.org/10.17059/2019-3-4>.

Bagchi K. (2005) Factors Contributing to Global Digital Divide: Some Empirical Results. *Journal of Global Information Technology Management*. Vol. 8. Is. 3. P. 47–65. DOI: <https://doi.org/10.1080/1097198X.2005.10856402>.

Baronov V.V., Kalyanov G.N., Popov Yu.N., Titovskiy I.N. (2004) *Informatsionnyye tekhnologii i upravleniye predpriyatiyem* [Information technology and enterprise management]. Moscow: DMK Press.

Billon M., Marco R., Lera-Lopez F. (2009) Disparities in ICT Adoption: A Multidimensional Approach to Study the Crosscountry Digital Divide. *Telecommunications Policy*. Vol. 33. Is. 10–11. P. 596–610.

Gracheva M.V., Tumanova E.A. (eds.) (2018) *Matematicheskiye i instrumental'nyye metody v sovremennykh ekonomicheskikh issledovaniyakh* [Mathematical and instrumental methods in modern economic research]. Moscow: Lomonosov Moscow State University.

Herrmann F. (2018) The Smart Factory and Its Risks. *Systems*. Vol. 6. Is. 4. P. 38. DOI: <https://doi.org/10.3390/systems6040038>.

Jipp A. (1963) Wealth of Nations and Telephone Density. *Telecommunications Journal*. Is. 7. P. 199–201.

- Karyshev M.Yu. (2010) Statisticheskiy analiz informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologiy kak faktora ekonomicheskogo proizvodstva [Statistical analysis of information and communication technologies as a factor of economic production]. *Vestnik SamGUPS*. No. 2. P. 25–29.
- Kleibrink A., Niehaves B., Palop P., Sörvik J., Thapa B. (2015) Regional ICT Innovation in the European Union: Prioritization and Performance (2008–2012). *Journal of the Knowledge Economy*. Vol. 6. Is. 2. P. 320–333. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13132-015-0240-0>.
- Koretsky A.S. (2021) Principles of Forming Digital Ecosystem of Process Management Based on Business Model. *Gosudarstvennoye upravleniye. Elektronnyy vestnik*. No. 84. P. 221–240. DOI: 10.24412/2070-1381-2021-84-221-240.
- Mariev O.S., Antsygina A.L. (2014) *Prikladnaya ekonometrika dlya makroekonomiki* [Applied econometrics for macroeconomics]. Ekaterinburg: Izd-vo Ural'skogo universiteta.
- Mesenbourg T.L., Atrostic B.K. (2001) Measuring the U.S. Digital Economy: Theory and Practice. *International Statistical Institute*. Seoul 53rd Session. Available: <https://2001.isiproceedings.org/pdf/1074.PDF>
- Osipov Yu.M., Yudina T.N., Geliskhanov I.G. (2019) Information-Digital Economy: Concept, Basic Parameters and Implementation Mechanisms. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6. Ekonomika*. No. 3. P. 41–60.
- Popov E.V., Semyachkov K.A., Simonova V.L. (2016) Assessing the Impact of Information and Communication Technologies on Innovative Activity of Regions. *Finansy i kredit*. No. 46. P. 46–60.
- Schwab K. (2017) *The Fourth Industrial Revolution*. London: Penguin.
- Stonier T. (1986) Towards a New Theory of Information. *Telecommunications Policy*. Vol. 10. Is. 4. P. 278–281. DOI: [https://doi.org/10.1016/0308-5961\(86\)90041-8](https://doi.org/10.1016/0308-5961(86)90041-8).
- Tapscott D. (1995) *The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence*. New York: McGraw-Hill Companies.
- Varakin L.E. (2006) *Informacionno-ekonomicheskij zakon. Vzaimosvyaz' infokommunikacionnoj infrastruktury i ekonomiki* [Informational economic law. Interrelation of infocommunication infrastructure and economy]. Moscow: Trudy MAS.

Дата поступления/Received: 30.08.2021