

Резервы роста производительности труда в условиях цифровой трансформации

Марина Александровна Боровская

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Россия, e-mail: bma@sfedu.ru

Марина Анатольевна Масыч

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Россия, e-mail: mamasych@sfedu.ru

Татьяна Викторовна Федосова

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Россия, e-mail: fedosova.tv@ya.ru

Цитирование: Боровская, М. А., Масыч, М. А., Федосова, Т. В. (2020). Резервы роста производительности труда в условиях цифровой трансформации // *Terra Economicus*, 18(4), 47–66. DOI: 10.18522/2073-6606-2020-18-4-47-66

Цифровая трансформация проникает во все сферы деятельности; большое количество работ посвящено исследованиям влияния цифровизации на производственно-экономические отношения, формы и среду функционирования бизнеса, занятость, качество труда. Анализ изученных авторских позиций показал, что зарубежные и отечественные ученые считают цифровизацию фактором, влияющим на производительность труда, которая является показателем эффективности производства, обеспечивающего рост валового внутреннего и регионального продукта и повышение уровня и качества жизни населения. В статье приведена попытка выявить взаимозависимость между повышением производительности труда и показателями, характеризующими цифровую трансформацию экономики. В связи с тем что Россия характеризуется высокой дифференциацией в социально-экономическом развитии отдельных территорий, цифровая трансформация производственных и социальных процессов происходит неравномерно; расчеты были выполнены в разрезе групп федеральных округов. В исследовании использован макроэкономический анализ общей эффективности российской экономики, уточненный показателями производительности труда по федеральным округам Российской Федерации, а также эконометрические методы. Эмпирическая база исследования сформирована на основе данных Росстата. Значимость сформированности культуры потребления цифровых услуг и обучения цифровым навыкам отражается в мировых рейтингах готовности к сетевому обществу, глобальном инновационном индексе и индексе экономики знаний, которые демонстрируют существенное отставание России от первой десятки стран-лидеров. Сделан вывод о необходимости статистического наблюдения за цифровыми навыками населения, усиления их посредством системы непрерывного образования, а также об учете временного и пространственного факторов их использования.

Ключевые слова: цифровая экономика; рост производительности труда; параметры цифровизации; индекс экономики знаний; индекс готовности к сетевому обществу; цифровые навыки

The potential for labor productivity growth in the context of digital transformation

Marina A. Borovskaya

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia, e-mail: bma@sfnedu.ru

Marina A. Masych

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia, e-mail: mamasych@sfnedu.ru

Tatyana V. Fedosova

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia, e-mail: fedosova.tv@ya.ru

Citation: Borovskaya, M. A., Masych, M. A., Fedosova, T. V. (2020). Reserves for growth of labor productivity in the context of the digital transformation. *Terra Economicus*, 18(4), 47–66. DOI: 10.18522/2073-6606-2020-18-4-47-66 (In Russian)

Digital transformation permeates all aspects of life. Recent years have shown an increasing growth in the number of studies on the impact of digitalization on industrial and economic development, business environment, employment and labor quality. This article attempts to identify the relationship between increasing labor productivity and indicators that characterize the digital transformation of the economy. Relatively high level of regional differentiation and socio-economic development of territories in Russia makes the digital transformation of production and social processes uneven; the estimates within this study focus on the Federal districts of the Russian Federation. The authors apply macroeconomic analysis of the overall efficiency of the Russian economy (refined by the labor productivity indicators of the Federal districts), statistical and econometric methods for data analysis, and the multiple regression analysis of the selected data sets, including labor productivity indicators and digital economy development indicators from the official data collected by the Federal State Statistics Service of the Russian Federation. Analysis of the Networked Readiness Index, the Global Innovation Index and the Knowledge Economy Index, that demonstrate the significance of the culture of digital services consumption and digital skills training on the national level, shows a significant gap between Russia and the top ten leading countries. The authors emphasize the necessity for statistical monitoring of the current state and the development of digital skills among the population through the system of continuing education, as well as their utilization based on time and spatial factors.

Keywords: digital economy; labor productivity growth; parameters of digitalization; Knowledge Economy Index; Networked Readiness Index; digital skills

JEL codes: J24, O47, C13

Постановка проблемы

Актуальная мировая тенденция масштабного распространения цифровых технологий и формирование на их основе нового экономического уклада – цифровой экономики – несут в себе потенциал революционного воздействия на весь диапазон общественной жизни. В настоящее время на основе развития в цифровых технологиях таких направлений, как промышленный интернет, технологии виртуальной и дополненной реальности, искусственный интеллект и нейротехнологии, квантовые технологии и др., отмечается радикальный характер преобразований в производственной и социальной сферах, информационных и финансово-экономических системах. Свершающиеся под воздействием цифровых технологий трансформации в экономике отражаются на существующих производственно-экономических отношениях в виде их корен-

ного переформатирования, на формах бизнеса и среде их функционирования, что не может не сказаться на характере занятости и труда, его качестве и производительности.

В 1995 году американским специалистом в области информационно-коммуникационных технологий, профессором Массачусетского технологического университета Николасом Негропонте была введена новая дефиниция – «цифровая экономика» (Negroponte, 1995). Он говорит о том, что цифровизация приведет не только к увеличению объема информации, но и к качественным изменениям любого рода отношений как в пространстве, так и во времени. Не важно, где вы находитесь и который сейчас час, информационные технологии позволяют присутствовать вам в любой точке мира в зависимости от ваших целей. Однако свое распространение этот термин получил лишь в XXI веке. И в настоящее время можно с уверенностью говорить о том, что Н. Негропонте был прав. Цифровая трансформация способствует и трансформации реальности, так как полностью происходит изменение всех сфер жизни. Такая трансформация оказывает непосредственное влияние и на поведение людей, в том числе меняется содержание труда. Концепция «Индустрия 4.0», которую также называют новой промышленной революцией, начала формироваться в 2011 году в Германии (Шваб, 2018); она ориентирована на инновационное развитие экономики, повсеместное внедрение киберфизических систем, нивелирование границ между физической, цифровой, социальной и биологической деятельностью человека.

В настоящее время большое количество работ посвящено происходящей цифровой трансформации во всех сферах деятельности (Басаев, 2018; Елохов, Александрова, 2019; Квасникова, 2020; Литвинцева, Карелин, 2020; Литвинцева et al., 2019; Эскиндаров et al., 2019; Буфетова, 2019; Espinoza et al., 2020; Philip, Williams, 2019; Geissinger et al., 2019; Kurt, 2019; Hartwell et al., 2019; Tekic, Koroteev, 2019; Verhoef et al., 2019). Так, З.В. Басаев (2018) в своем исследовании выявляет основные направления такой трансформации и ее последствия для мировой экономики, в том числе снижение транзакционных издержек, формирование новых бизнес-моделей, сокращение числа посредников между потребителем и поставщиком, которые обусловлены прямым взаимодействием между ними. В статье А.М. Елохова, Т.В. Александровой (2019) рассматривается процесс цифровизации в связке «город – регион – страна», анализируются отдельные параметры цифровизации регионов и крупнейших городов России, далее выделяются показатели, оказывающие непосредственное влияние на региональные диспропорции в процессе цифровизации экономики. В своих исследованиях Г.П. Литвинцева с коллегами (Литвинцева, Карелин, 2020; Литвинцева et al., 2019) рассматривают процесс цифровой трансформации и те эффекты, которые она вызывает, в региональном разрезе. Авторы оценивают влияние цифровых факторов на ВРП и качество жизни населения. Также отдельные авторы обращают внимание на проблемы цифрового неравенства в разрезе федеральных округов Российской Федерации, городской и сельской местности (Квасникова, 2020). В статье Н.Г. Малышкина и Халимона (2018) обосновывается тезис о том, что цифровизация оказывает непосредственное влияние на такие показатели развития регионов, как безработица, производительность труда, отдельные индикаторы экономического развития, формирование и развитие новых отраслей. Также приводятся доводы в пользу того, что информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) выступают одним из ключевых драйверов экономики, основанной на знаниях (Лобанова, 2019), а их развитие ведет, в частности, к повышению качества жизни населения и производительности труда.

Достаточно широко исследуются в научной литературе проблемы и резервы роста производительности труда, их взаимосвязь с уровнем социально-экономического развития, в том числе в разрезе странового сопоставления (Salvatore, 2008; Капелюшников, 2014; Воскобойников, Гимпельсон, 2015; Voskoboynikov, Timmer, 2014; Кондратьев, Куренков, 2008; Кудров, 2011; 2013; Полтерович, 2007; 2009; 2010; Попов, 2011; Фальцман, 2014; 2016; Hall, Jones, 1999; Fatula, 2018 и др.). Вышеприведенные авторы акцентировали внимание на структуризации и систематизации теоретических основ, а также отечественного и зарубежного практического опыта в области управления производительностью труда. Однако пока остаются неизученными проблемы производительности труда в условиях развития цифровой экономики и расширения возможностей цифрового труда.

Исследованию и анализу факторов и резервов роста производительности труда посвящено достаточно большое количество публикаций как в отечественных, так и в иностранных изданиях (Федченко, 2016; Рукобратский, 2019; Гунина, 2018; Chung, 2018 и др.). Так, в статье П.Б. Рукобратского (2019) производительность труда рассматривается как основной ресурс роста показателя ВВП на душу населения, причем автор приходит к выводу, что ресурсом повышения производительности труда должны стать радикальные изменения в динамике факторов производительности труда. Также ученые обращают внимание и на динамические характеристики производительности труда в региональном разрезе, оценивают влияние различных факторов на ее изменение, а также уделяют особое внимание выявлению резервов ее роста посредством применения экономико-статистических методов (Лобанова, Трофимова, 2015; Буфетова, 2017; Решетило и др., 2019; Спасская, Киреев, 2015; Шумилина, Цвиль, 2019). В исследовании Т.В. Решетило и коллег (Решетило и др., 2019) выявляются основные причины снижения индекса производительности труда, такие как деиндустриализация, низкий уровень менеджмента на всех этапах производственного цикла, высокая стоимость капитала на внутреннем финансовом рынке, низкая инвестиционная привлекательность предприятий. Также авторы обосновывают факторы, положительно влияющие на производительность труда, в частности структурный, технико-технологический, организационно-управленческий, фактор формирования инновационной культуры. Н.В. Спасская и В.Е. Киреев (2015) утверждают, что для регионов Российской Федерации показатель фондовооруженности является основным фактором роста производительности труда. В своей статье В.Е. Шумилина и М.М. Цвиль (2019) приводят доводы в пользу того, что определяющим фактором, оказывающим влияние на индекс производительности труда в России и ее регионах, выступает динамика инвестиций в основной капитал.

Группа авторов занимается анализом влияния на производительность труда именно информационно-коммуникационных технологий (Chung, 2018; Ballestar et al., 2020; Abramova, Grishchenko, 2020). Так, в своем исследовании автор из Кореи Hyuk Chung (2018) анализирует влияние ИКТ на рост производительности труда в Корее с помощью модели динамического общего равновесия и приходит к выводу, что наблюдается снижение темпов роста инвестиций в ИКТ и их влияние на производительность труда. Ф. Григоли с коллегами (Grigoli et al., 2020) приходят к выводу, что технологические достижения, такие как автоматизация, могут значительно повысить производительность, экономический рост и общий уровень жизни. В исследовании Н. Абрамовой и Н. Грищенко (Abramova, Grishchenko, 2020) указывается на то, что ИКТ выступают одним из ключевых факторов фундаментальных изменений в отраслях. Однако, несмотря на значительное распространение ИКТ в последние годы, полученные результаты показывают, что их влияние на производительность труда и занятость скорее характеризуется постепенными изменениями и устойчивостью только в определенных отраслях, и эта связь ослабевает.

Таким образом, рассматривая параметры цифровизации, большинство исследователей предрасположены считать ИКТ фактором, обеспечивающим повышение производительности и экономический рост национальной экономики, однако вопрос, как именно и в какой степени ИКТ-фактор влияет на производительность труда, остается открытым. В условиях цифровой трансформации отечественной экономики возникает необходимость исследования факторов, характеризующих развитие ИКТ, и их способности оказать влияние на рост производительности труда определенных территорий России (Масыч и др., 2017; Масыч – Паничкина, 2017). Несмотря на чрезвычайную актуальность и острую потребность отечественной экономики в повышении темпов роста производительности труда, которые может обеспечить применение цифровых ИКТ, ситуация характеризуется неоднозначностью, противоречивостью и наличием ряда проблем, в первую очередь обусловленных высокой степенью экономической (в том числе инвестиционной и инновационной) разнородности российских территорий, сдерживающих процессы цифровизации и не способствующих снижению затрат живого и овеществленного труда. Исходя из этого, целью исследования является выявление резервов повышения производительности труда посредством анализа процессов цифровой трансформации в контексте развития федеральных округов РФ и выявления взаимосвязи между этими процессами. Гипотеза исследования сформулирована следующим образом: процесс цифровой трансформации оказывает воздействие на

производительность труда конкретного федерального округа РФ; имеющиеся статистические показатели недостаточно информативны и требуют дополнения за счет учета цифровых навыков.

Эмпирические результаты: развитие экономики регионов России

С целью выявления проблемных зон отечественной экономики, находящейся в условиях цифровой трансформации, и выработки предложений по их устранению в рамках данного исследования применялся макроэкономический анализ общей эффективности российской экономики, уточненный показателями производительности труда и использования ИКТ по федеральным округам РФ.

Федеральные округа (ФО) РФ были разделены на три группы в зависимости от соотношения их производительности труда и субъекта-лидера по данному показателю в 2018 году. Производительность труда рассчитывалась авторами как отношение ВРП к числу занятого населения в соответствующем ФО за определенный год (рис. 1).



Рис. 1. Производительность труда в федеральных округах РФ в 2018 году

Источник: расчеты авторов на основе данных Росстата: Регионы России. Социально-экономические показатели – 2019 (https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b19_14p/Main.htm)

Лидер среди ФО – Уралский федеральный округ (его производительность принимается за 100%). По отношению к субъекту-лидеру выделены следующие группы субъектов (табл. 1):

- 1-я группа – высокий уровень производительности труда – субъекты Федерации с величиной доли показателя от субъекта-лидера от 65% и более (Центральный федеральный округ, Уралский федеральный округ);
- 2-я группа – средний уровень производительности труда – субъекты Федерации с величиной доли показателя от субъекта-лидера от 50% до 65% (Северо-Западный федеральный округ, Сибирский федеральный округ, Дальневосточный федеральный округ);
- 3-я группа – уровень производительности труда ниже среднего – субъекты Федерации с величиной доли показателя от субъекта-лидера до 50% (Южный федеральный округ, Северо-Кавказский федеральный округ, Приволжский федеральный округ).

Для определения взаимосвязи между динамикой показателей производительности труда определенных групп федеральных округов и факторами, характеризующими уровень развития и использования ИКТ, был использован множественный регрессионный анализ.

На первом этапе анализа были выделены пять показателей, характеризующих уровень развития и использования ИКТ:

- число персональных компьютеров на 100 работников, шт.;
- используемые передовые производственные технологии, шт.;
- внутренние затраты на научные исследования и разработки, млн руб.;
- затраты на ИКТ: на приобретение программного обеспечения, млн руб.;
- затраты на ИКТ: на обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием ИКТ, млн руб.

Таблица 1

Распределение федеральных округов РФ по группам

Федеральный округ	Производительность труда в 2018 году	Доля	Группа
Центральный	1387,5	69%	1
Северо-Западный	1273,3	63%	2
Южный	785,1	39%	3
Северо-Кавказский	496,2	25%	3
Приволжский	911,2	45%	3
Уральский	2007,7	100%	1
Сибирский	1061,1	53%	2
Дальневосточный	1291,2	64%	2

Источник: расчеты авторов.

Значения данных показателей по всем ФО за 2007–2018 годы взяты из статистического издания «Регионы России. Социально-экономические показатели»¹. В целях увеличения стационарности используемых рядов данных и снижения количества излишней входной информации при анализе используются не сами значения рядов данных в последовательные моменты времени, а относительные изменения значений показателей за каждый из промежутков времени. В итоге суммарное число наблюдений для множественного регрессионного анализа составило 88 наблюдений. Число наблюдений в 1-й группе ФО – 22, во 2-й группе – 33, в 3-й группе – 33.

Для множественного регрессионного анализа был использован программный продукт STATISTICA. Предварительно для каждой группы для соответствующих сформированных рядов данных построены матрицы корреляций – мультиколлинеарность не выявлена (все коэффициенты корреляций меньше 0,7) (табл. 2).

В результате проведения множественного регрессионного анализа для всех из выделенных групп данных выявлены следующие противоречивые результаты:

- для всех групп значимыми показателями оказались не более одного, что в итоге означает невозможность построения множественной регрессионной модели для используемых данных:
 - для 1-й группы – статистически значим показатель «используемые передовые производственные технологии»²;
 - для 2-й группы – все факторы статистически незначимы;
 - для 3-й группы – статистически значим только показатель «внутренние затраты на исследования и разработки»;
- для 1-й группы данных выявлена обратная зависимость между ростом производительности труда и ростом числа используемых передовых производственных технологий, что противоречит сущности данных показателей и привлекает внимание к неоднозначности и противоречивости используемых статистик.

¹ Росстат. *Регионы России. Социально-экономические показатели – 2019* (https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b19_14p/Main.htm).

² Передовые производственные технологии – это технологии и технологические процессы, включающие машины, аппараты, оборудование и приборы, основанные на микроэлектронике или управляемые с помощью компьютера и используемые при проектировании, производстве или обработке продукции.

Таблица 2
Результаты регрессионного анализа данных с использованием программного продукта STATISTICA

1-я группа						
	БЕТА	Стандартная ошибка БЕТА	В	Стандартная ошибка В	t (16)	P-уровень
Свободный член			0,114890	0,031094	3,69488	0,001963
Число персональных компьютеров на 100 работников	-0,287940	0,207143	-0,347516	0,250002	-1,39005	0,183550
Используемые передовые производственные технологии	-0,795140	0,215795	-0,713762	0,193709	-3,68471	0,002006
Внутренние затраты на научные исследования и разработки	0,253506	0,190132	0,293863	0,220400	1,33332	0,201101
Затраты на ИКТ: приобретение программного обеспечения	-0,036041	0,188205	-0,009957	0,051997	-0,19150	0,850542
Затраты на ИКТ: обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием ИКТ	-0,165588	0,192752	-0,016738	0,019483	-0,85907	0,402989
2-я группа						
Свободный член			0,083468	0,023471	3,556198	0,001413
Число персональных компьютеров на 100 работников	0,097317	0,270155	0,176885	0,491036	0,360228	0,721479
Используемые передовые производственные технологии	0,171136	0,195563	0,155256	0,177417	0,875093	0,389242
Внутренние затраты на научные исследования и разработки	0,116045	0,227325	0,088142	0,172666	0,510478	0,613865
Затраты на ИКТ: приобретение программного обеспечения	0,242087	0,191007	0,033120	0,026132	1,267426	0,215826
Затраты на ИКТ: обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием ИКТ	-0,179142	0,214617	-0,013287	0,015918	-0,834703	0,411210
3-я группа						
Свободный член			0,073124	0,031304	2,335908	0,027171
Число персональных компьютеров на 100 работников	0,037163	0,186122	0,066060	0,330844	0,199672	0,843233
Используемые передовые производственные технологии	0,023001	0,221980	0,016361	0,157895	0,103618	0,918238
Внутренние затраты на научные исследования и разработки	0,507258	0,207229	0,279447	0,114162	2,447817	0,021157
Затраты на ИКТ: приобретение программного обеспечения	0,009315	0,170181	0,000627	0,011449	0,054738	0,956750
Затраты на ИКТ: обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием ИКТ	-0,117379	0,213407	-0,001395	0,002537	-0,550026	0,586824

Источник: расчеты авторов с использованием программного продукта STATISTICA.

На втором этапе анализа стоимостные показатели были пронормированы с учетом влияния инфляции на основе индексов потребительских цен по Российской Федерации. После нормирования ВРП производительность труда в конкретные периоды времени существенно снизилась, можно отметить, что график нормированной производительности труда в РФ практически не показывает роста.

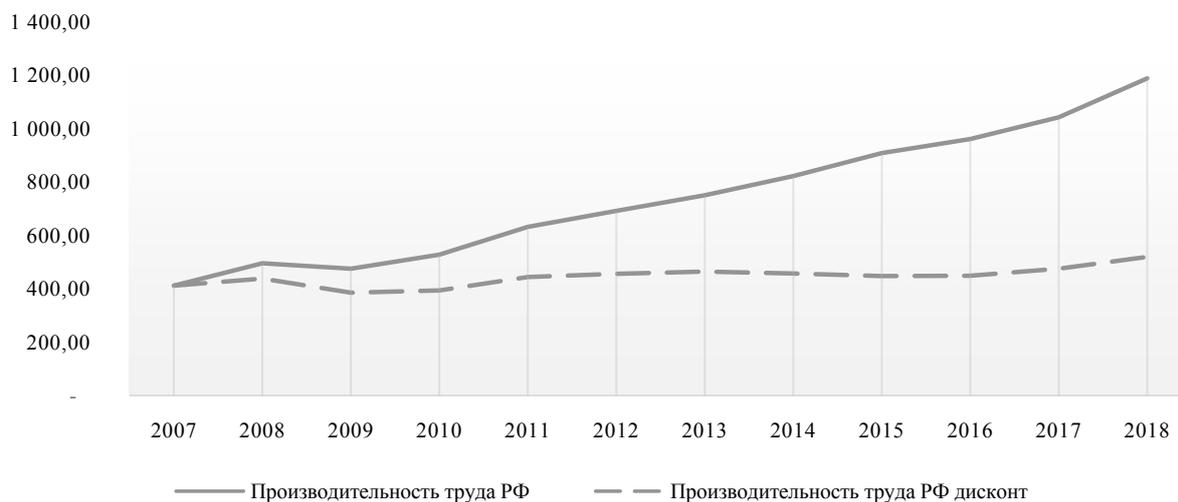


Рис. 2. Сравнение номинальной и нормированной производительности труда в РФ

Источник: расчеты авторов на основе индексов потребительских цен по Российской Федерации в 1991–2019 годах (https://rosstat.gov.ru/free_doc/new_site/prices/potr/tab-potr1.htm)

Были сформированы новые ряды данных, включающие нормированные показатели. Также предварительно для каждой группы для соответствующих сформированных рядов данных построены матрицы корреляций – мультиколлинеарность не выявлена (все коэффициенты корреляций меньше 0,7). Проведен множественный регрессионный анализ каждой из выделенных групп данных.

По результатам второго этапа анализа выявлены следующие противоречивые результаты:

- единственным значимым показателем остался «используемые передовые производственные технологии» для 1-й группы. При этом зависимость между ростом производительности труда и ростом числа используемых передовых производственных технологий обратная, что противоречит сущности данных показателей и привлекает внимание к неоднозначности и противоречивости используемых статистик;
- для других групп все показатели оказались статистически незначимы;
- построение множественной регрессионной модели невозможно.

Подобные эксперименты проводились в отношении других показателей цифровизации и их влияния на производительность труда, результаты аналогичные.

Таким образом, в результате анализа опровергается выдвинутая гипотеза о взаимосвязи между динамикой показателей производительности труда определенных групп федеральных округов и факторами, характеризующими уровень развития и использования ИКТ.

Положение России в мировых цифровых показателях. Цифровые навыки населения

С целью определения положения стран по уровню цифровой трансформации, степени развития экономики знаний и инноваций международные организации разрабатывают и рассчитывают на регулярной основе специальные индексы.

Так, Индекс сетевой готовности (Networked Readiness Index, NRI) является показателем, отражающим уровень развития информационно-коммуникационных технологий и сетевой экономики в странах мира.

NRI впервые был представлен в 2002 году на Всемирном экономическом форуме (World Economic Forum) в докладах о развитии глобального информационного общества. В 2019 году формирование и публикация Индекса были переданы Институту Портуланс (Portulans Institute). Индекс подвергся тщательной переработке в контексте влияния цифровой трансформации на экономику, общество и окружающую среду. В настоящее время Индекс выступает одним из наиболее важных показателей развития информационного общества в части инновационного и технологического потенциала.

Также важное значение имеет Глобальный индекс инноваций (The Global Innovation Index), представляющий собой показатель оценки уровня развития инноваций в стране. Данный Индекс рассчитывается по методике Международной бизнес-школы INSEAD (Франция) с 2007 года. В настоящее время считается показателем, при расчете которого учитывается наиболее полный набор параметров (82 показателя).

Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР) под экономикой знаний понимает концепцию экономического развития, в рамках которой инновации и доступ к информации обеспечивают рост производительности. Для оценки стран по уровню развития экономики знаний Банк сформировал собственный Индекс экономики знаний, который рассчитывается для 46 стран. Данный индекс содержит 38 показателей, сгруппированных в четыре группы: институты для инноваций; навыки для инноваций; инновационная система; инфраструктура ИКТ.

С этой точки зрения необходимо проследить положение России в мировых цифровых показателях с целью выявления и сопоставления показателей, входящих в рассчитываемые индексы, для возможной адаптации зарубежного опыта по оценке процесса цифровизации экономики к российской действительности.

Отрыв России от стран-лидеров по степени готовности к укладу цифровой экономики и параметрам цифровизации, измеряемым комплексным показателем – Индексом готовности стран к сетевому обществу (Network Readiness Index – NRI), довольно значителен, что демонстрирует несоответствие современного состояния отечественной экономики параметрам постиндустриального общества и выводит вопрос о формировании нового цифрового уклада в число национальных приоритетов.

В состав первой десятки стран-лидеров входят Швеция, Дания, Сингапур, Нидерланды, Швейцария, Финляндия, Норвегия, США, Германия, Великобритания (рис. 3). Россия занимает 48-е место из 134 проанализированных стран. В основу расчета Индекса готовности к требованиям цифровой экономики положен ряд частных показателей и групп показателей в рамках них.



Рис. 3. Индекс готовности стран-лидеров и России к сетевому обществу (Network Readiness Index – NRI)

Источник: построено на основе данных официального сайта NRI Portulans Institute (<https://networkreadinessindex.org>)

Индекс готовности стран к сетевому обществу строится на основе четырех групп показателей: «технологии», «люди», «управление» и «влияния». Каждый из этих показателей, в свою очередь, строится на основе трех подгрупп показателей, в частности, показатель «технологии» состоит из таких показателей, как «доступ», «содержание», «перспективные технологии». Показатель «люди» строится на основе показателей «физические лица», «бизнес», «правительства». Показатель «управление» состоит из частных показателей «доверие», «регулирование», «включенность», а показатель «влияние» основывается на частных показателях «экономика», «качество жизни» и «вклад в цели устойчивого развития».

На рис. 4 представлены позиции России по основным четырем группам показателей в сравнении со страной-лидером. Наиболее велико отставание России по показателю «технологии» от страны-лидера Швеции.

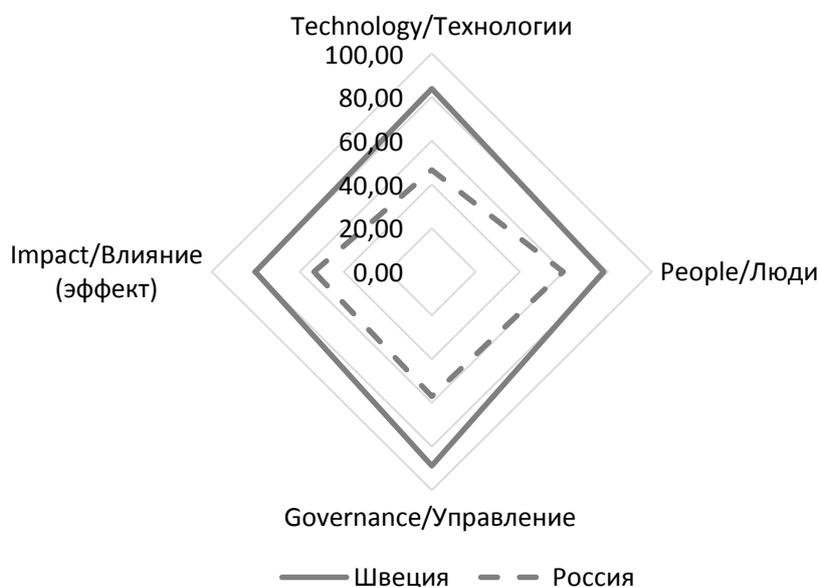


Рис. 4. Группы показателей Индекса готовности стран к сетевому обществу
Источник: построено на основе данных официального сайта NRI Portulans Institute (<https://networkreadinessindex.org>)

На рис. 5 отражены частные показатели России, входящие в расчет Индекса готовности к сетевому обществу. Анализируя данные России в рамках частных показателей Индекса готовности стран к сетевому обществу, можно отметить, что Россия «проваливается» по таким показателям, как «перспективные технологии», «регулирование», «экономика и качество жизни».

Если обратиться к показателям ИКТ в структуре Глобального инновационного индекса за 2019 год, то можно заметить следующую ситуацию, представленную на рис. 6.

В показателях данного Индекса Россия занимает 46-е место из 129 представленных стран. В частности, наблюдается отставание России от страны-лидера по таким показателям, как «развитие технологий и экономика знаний» и «развитие креативной деятельности».

При анализе индекса экономики знаний Европейского банка реконструкции и развития за 2018 год наблюдаем следующую ситуацию (рис. 7): в данном Индексе Россия занимает 17-е место из 38 наблюдаемых стран.

При рассмотрении субиндексов, на основе которых строится Индекс экономики знаний, можно представить место России рис. 8. На нем отражено отставание России от первой десятки стран-лидеров по таким показателям, как «институты для инноваций», «инновационная система», «навыки для инноваций».

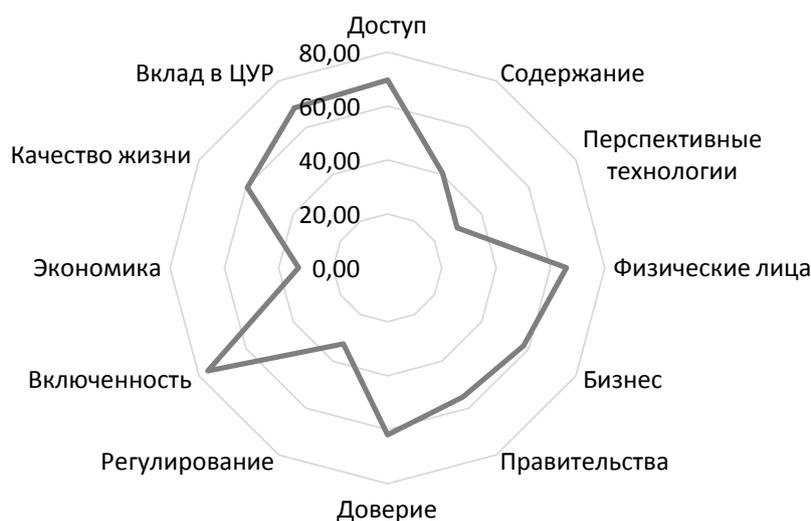


Рис. 5. Подгруппы показателей Индекса готовности стран к сетевому обществу для России
Источник: построено на основе данных официального сайта NRI Portulans Institute (<https://networkreadinessindex.org>)

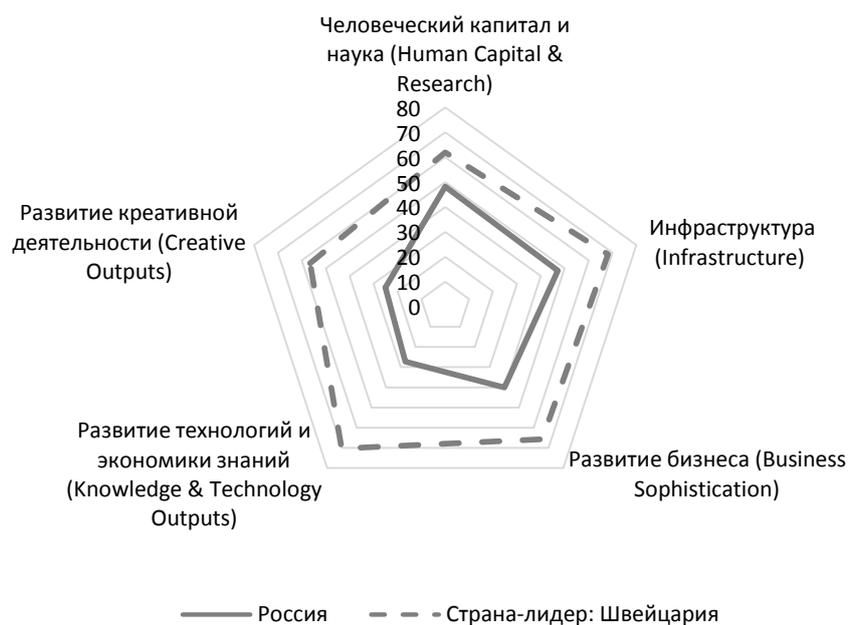


Рис. 6. Показатели ИКТ в структуре Глобального инновационного индекса: 2019
Источник: построено на основе (Абдрахманова и др., 2020)

Таким образом, можно отметить, что цифровая трансформация в России проходит низкими темпами, о чем говорит отрыв от европейских и западных стран, которые находятся в лидерах. В частности, наибольшее отставание России наблюдается по таким показателям, как «технологии», в том числе «перспективные технологии», «экономика знаний», «цифровые навыки», «цифровые институты», что приводит к необходимости проанализировать, в частности, цифровые навыки населения России. Однако анализ данных показателей не ведется официальной статистикой. Сбор и расчет таких показателей в настоящее время ведется Высшей школой экономики при формировании статистических сборников, посвященных развитию цифровой экономики.



Рис. 7. Индекс экономики знаний ЕБРР по странам: 2018
Источник: построено на основе (Абдрахманова и др., 2020)



Рис. 8. Индекс экономики знаний: субиндексы
Источник: построено на основе (Абдрахманова и др., 2020)

На рис. 9 представлена динамика цифровых навыков населения с 2014 по 2019 год.

Как можно заметить, эти навыки имеют незначительную положительную динамику, т.е. остаются примерно на одном и том же уровне. Так, например, навыком «самостоятельное написание программного обеспечения с использованием языков программирования» владеет всего 1,2% населения страны в возрасте от 15 до 74 лет, навыком «установка новой или переустановка операционной системы» – 2,9% населения. Даже, казалось бы, самые востребованные навыки, такие как «работа с текстовыми редакторами» и «передача файлов между компьютером и периферийными устройствами», находятся на уровне 40,4% и 31% соответственно.

Проанализировав цифровые навыки населения в страновом разрезе (рис. 10), мы выявили, что Россия в разы отстает по развитию этих цифровых навыков от стран-лидеров.

Так, например, навыком «передача файлов между компьютером и периферийными устройствами» в России владеет 31% населения, в то время как в Нидерландах он составляет 68%; с навыком «работа с электронными таблицами» – та же ситуация: в России им владеет 22% населения, а в Норвегии – 62%. А по такому навыку, как «поиск, загрузка, установка и настройка программного обеспечения», Россия отстает от страны-лидера Финляндии на порядок (6% и 52% соответственно).

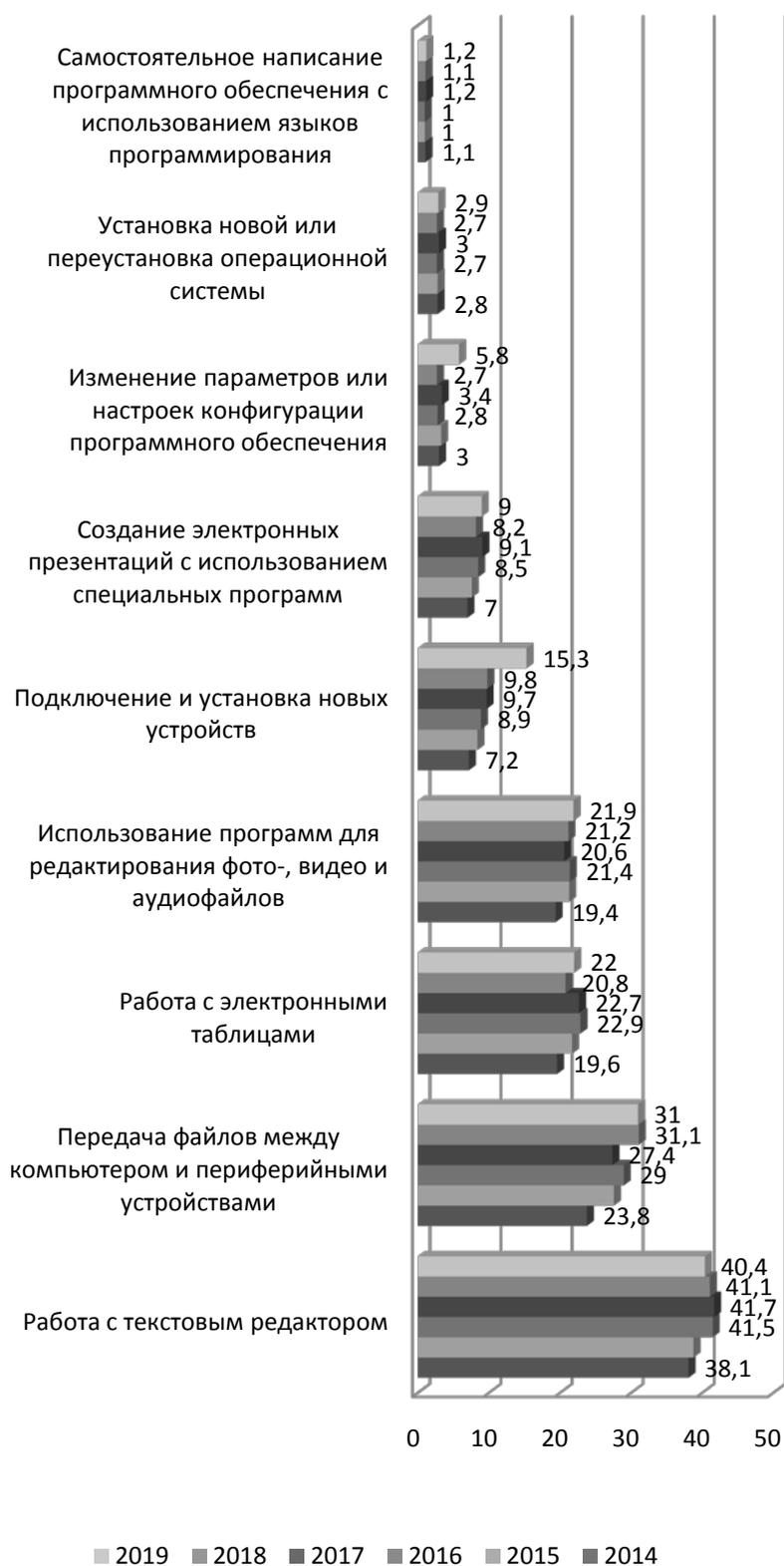


Рис. 9. Цифровые навыки населения России (в процентах от общей численности населения в возрасте 15–74 лет) за 2014–2019 годы

Источник: построено на основе (Абдрахманова и др., 2020)

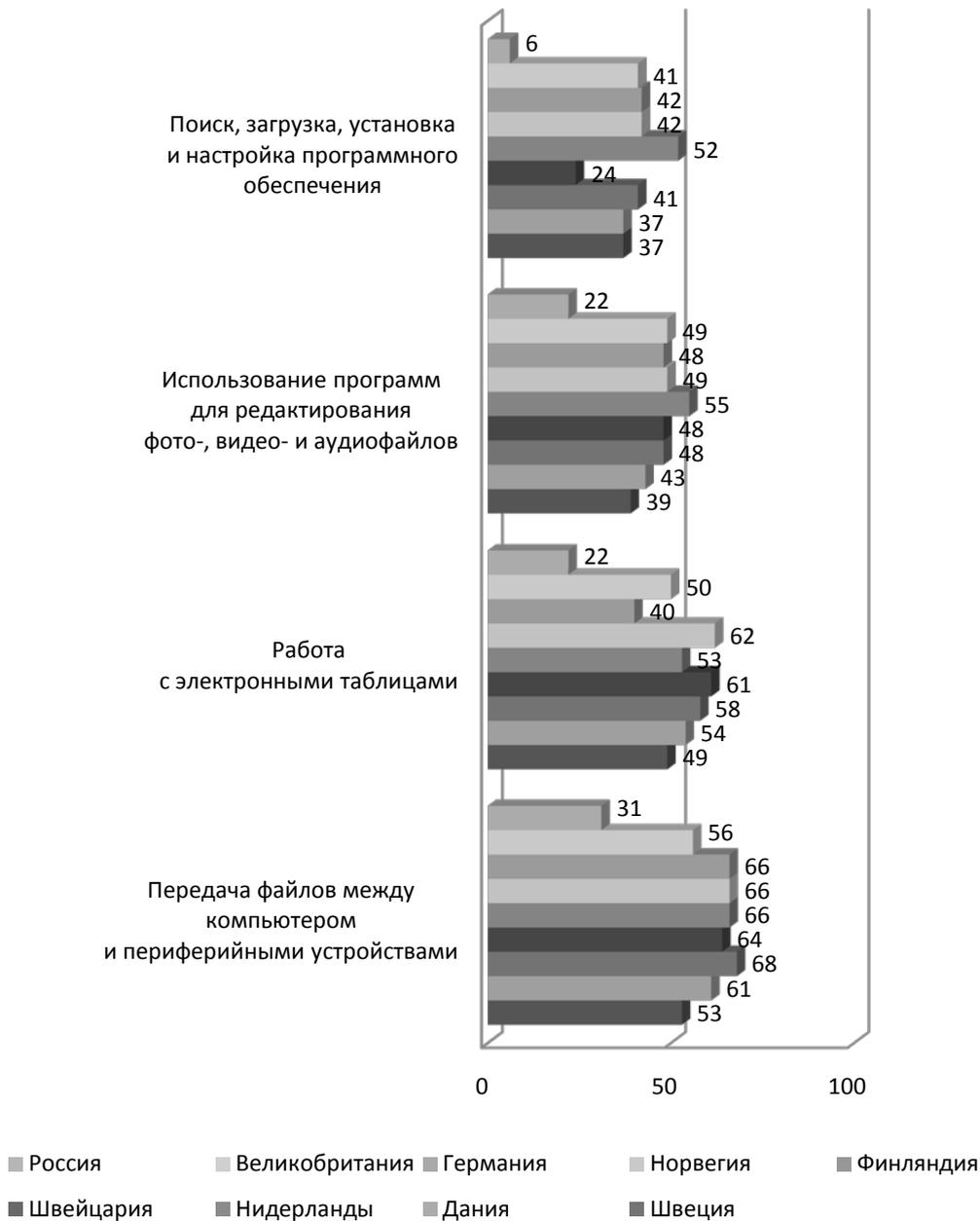


Рис. 10. Цифровые навыки населения по странам: 2019 (в процентах от общей численности населения в возрасте 15 лет и старше)

Источник: построено на основе (Абдрахманова и др., 2020)

Исходя из представленного анализа, целесообразно заключить, что необходимо менять сам подход к расчету показателя производительности труда и в том числе набора статистических показателей цифровой трансформации, на основе которых проводится такой расчет. Так, например, в зарубежной практике в статистике по цифровой трансформации присутствуют показатели владения цифровыми навыками, которым отводится значительное место в системе показателей, они анализируются в разрезе различных признаков.

Выводы и рекомендации

Анализ исследований отечественных и мировых авторов показал, что большинство ученых считают показатели цифровизации, и в частности ИКТ, факторами, способствующими повы-

шению производительности труда. Однако вопрос, как именно и в какой степени показатели цифровизации могут выступить резервом роста производительности труда, требует проработки. В условиях цифровой трансформации отечественной экономики возникает необходимость исследования факторов, характеризующих цифровую трансформацию, и их способности оказать влияние на рост производительности труда.

Для выявления резервов роста производительности труда нами проведен регрессионный анализ зависимости данного параметра от пяти показателей, выступающих факторами оценки цифровизации, в настоящее время собираемых официальной статистикой. В числе этих показателей использованы: число персональных компьютеров на 100 работников; используемые передовые производственные технологии; внутренние затраты на научные исследования и разработки; затраты на ИКТ: на приобретение программного обеспечения; затраты на ИКТ: на обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием ИКТ. Результаты проведенного регрессионного анализа показали отсутствие искомой зависимости, мультиколлинеарность не выявлена. Можно сделать вывод о том, что цифровая трансформация и производительность труда – параллельные процессы. Необходимы новые подходы к параметрам цифровизации, которые смогли бы обеспечить достаточное количество наблюдений для моделирования и принятия на его основе управленческого решения.

Анализ мировой практики оценивания процессов цифровизации и места России в этих показателях продемонстрировал, что Россия значительно отстает от стран-лидеров по всем показателям, характеризующим внедрение и развитие цифровизации и экономики знаний. Так по Индексу готовности страны к сетевому обществу Россия занимает 48-е место из 134 стран, участвующих в его расчетах, по Глобальному инновационному индексу – 46-е место из 129 представленных стран, по Индексу экономики знаний Европейского банка реконструкции и развития – 17-е место из 38 наблюдаемых стран. В частности, наибольшее отставание отмечается по таким параметрам, как «перспективные технологии», «экономика знаний», «цифровые навыки», «цифровые институты». Проведенный анализ также позволил выявить параметры, отличные от показателей, используемых в российской практике для оценки уровня цифровизации экономики. Например, в мировой практике активно используется параметр «цифровые навыки населения», причем в разных контекстах (по полу, возрасту, местности и пр.).

В связи с этим было проведено сопоставление уровня развития цифровых навыков населения в страновом разрезе, которое показало значительное отставание России (практически в 3 раза от стран-лидеров, по отдельным навыкам отслеживается отставание на порядок).

Таким образом, система показателей оценки уровня цифровизации в России несовершенна и требует расширения, в том числе за счет показателя «цифровые навыки населения» (для общественной жизни и профессиональной деятельности). В России сбор и анализ данного параметра имеет фрагментарный характер, такие данные не формализованы и представлены на постоянной основе.

В результате исследования выделены резервы роста производительности труда:

- выделение параметров цифровизации путем обеспечения качества сбора и обработки показателей цифровой трансформации экономики, в том числе в разрезе федеральных округов;
- активное внедрение и расширение программ обучения цифровым навыкам посредством дополнительного образования (в частности дополнительного профессионального образования);
- формирование культуры потребления цифрового знания и вовлечение его как производственного фактора посредством расширения и масштабирования использования цифровых навыков в процессе общественной жизни и профессиональной деятельности;
- трансформация скорости обработки данных, повышение скорости информационного обмена, сокращение длительности бизнес-процессов, повышение эффективности взаимодействия участников в реализации технологических процессов как временные параметры выявления текущих и перспективных резервов;
- совершенствование моделей территориально-отраслевого развития федеральных округов как пространственный фактор, обуславливающий повышение территориальной и отраслевой связанности в условиях цифровой трансформации.

Литература

- Абдрахманова, Г. И., Вишневецкий, К. О., Гохберг, Л. М. и др. (2020). *Индикаторы цифровой экономики (2020): статистический сборник*. М.: НИУ ВШЭ, 360 с.
- Басаев, З. В. (2018). Цифровизация экономики: Россия в контексте глобальной трансформации // *Мир новой экономики*, 12(4), 32–38. DOI: 10.26794/2220-6469-2018-12-4-32-38
- Буфетова, А. Н. (2017). Пространственные аспекты динамики производительности труда в России // *Мир экономики и управления*, 17(4), 142–157.
- Буфетова, А. Н. (2019). Исследование пространственных эффектов в региональной динамике производительности труда // *Регион: Экономика и Социология*, (2), 80–100. DOI: 10.15372/REG20190204
- Воскобойников, И. Б., Гимпельсон, В. Е. (2015). Рост производительности труда, структурные сдвиги и неформальная занятость в российской экономике // *Вопросы экономики*, (11), 30–61. DOI: 10.32609/0042-8736-2015-11-30-61
- Гунина, И. А. (2018). Проблемы роста производительности труда: теория, методология, практика // *Организатор производства*, 26(4). DOI: 10.25987/VSTU.2018.10.81.003
- Елохов, А. М., Александрова, Т. В. (2019). Подходы к оценке результатов цифровой трансформации экономики России // *Учет. Анализ. Аудит*, 6(5), 24–35. DOI: 10.26794/2408-9303-2019-6-5-24-35
- Капелюшников, Р. И. (2014). Производительность и оплата труда: немного простой арифметики // *Вопросы экономики*, (3), 36–61. DOI: 10.32609/0042-8736-2014-3-36-61
- Квасникова, М. А. (2020). Цифровое неравенство и его влияние на социально-экономическое развитие регионов в России // *Социально-политические исследования*, (6), 43–58. DOI: 10.20323/2658-428X-2020-1-6-43-58
- Кондратьев, В. Б., Куренков, Ю. В. (2008). Проблемы повышения эффективности российской экономики // *Мировая экономика и международные отношения*, (12), 34–43.
- Кудров, В. М. (2011). *Международные экономические сопоставления и проблемы инновационного развития*. М.: Юстицинформ, 616 с.
- Кудров, В. М. (2013). Выход из кризиса и инновационная модель экономики // *Общественные науки и современность*, (4), 5–15.
- Литвинцева, Г. П., Карелин, И. Н. (2020). Эффекты цифровой трансформации экономики и качества жизни населения в России // *Terra Economicus*, 18(3), 53–71. DOI: 10.18522/2073-6606-2020-18-3-53-71
- Литвинцева, Г. П., Шмаков, А. В., Стукаленко, Е. А., Петров, С. П. (2019). Оценка цифровой составляющей качества жизни населения в регионах Российской Федерации // *Terra Economicus*, 17(3), 107–127. DOI: 10.23683/2073-6606-2019-17-3-107-127
- Лобанова, В. А., Трофимова, Н. В. (2015). Динамика производительности труда: расчет и особенности в регионах // *Известия Саратовского университета. Серия: Экономика. Управление. Право*, 15(2), 125–131.
- Лобанова, Н. М., Алтухова, Н. Ф. (2019). *Эффективность информационных технологий*. М.: Юрайт, 237 с.
- Мальшкин, Н. Г., Халимон, Е. А. (2018). Анализ уровня развития цифровой экономики России // *Вестник университета*, (8), 79–86.
- Масыч, М. А., Паничкина, М. В. (2017). Тенденции и закономерности социально-экономического развития России и зарубежных стран с позиции производительности труда // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*, (6), 50–63.
- Масыч, М. А., Паничкина, М. В., Бурова, И. В. (2017). Территориальные и отраслевые аспекты производительности труда российской экономики // *Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Экономика и управление*, (3), 134–145.

- Полтерович, В. М. (2007). О стратегии догоняющего развития России // *Экономическая наука современной России*, 3(38), 17–23.
- Полтерович, В. М. (2009). Гипотеза об инновационной паузе и стратегия модернизации // *Вопросы экономики*, (6), 4–22. DOI: 10.32609/0042-8736-2009-6-4-23
- Полтерович, В. М. (2010). *Стратегия модернизации российской экономики*. СПб.: Алетейя, 424 с.
- Попов, В. В. (2011). *Стратегии экономического развития*. М.: Высшая школа экономики, 335 с.
- Решетило, Т. В., Чернова, Т. В., Олейникова, И. Н., Максименко, Т. С. (2019). Императивы роста производительности труда российской экономики // *Вестник АГТУ. Серия Экономика*, (1), 15–28.
- Рукобратский, П. Б. (2019). Анализ факторов повышения производительности труда в российской экономике // *Вестник экспертного совета*, 2(17), 94–105.
- Спаская, Н. В., Киреев, В. Е. (2015). Инвестиционные аспекты повышения производительности труда в регионах России // *Региональная экономика: теория и практика*, (39), 17–29.
- Фальцман, В. К. (2014). Оценка конкурентоспособности российской продукции в мире, на рынках СНГ, ЕвразЭС и дальнего зарубежья // *Проблемы прогнозирования*, (1), 87–98.
- Фальцман, В. К. (2016). Проблемы структурной, инвестиционной и инновационной политики в период кризиса // *Проблемы прогнозирования*, (4), 14–23.
- Федченко, А. А. (2016). Методические подходы к исследованию производительности труда // *Экономика труда*, 3(1), 41–62. DOI: 10.18334/et.3.1.35153
- Шваб, К. (2018). *Четвертая промышленная революция: перевод с английского*. М.: Э, 208 с.
- Шумилина, В. Е., Цвиль, М. М. (2019). Статистическое моделирование и прогнозирование индекса производительности труда в Российской Федерации // *Вестник Евразийской науки*, (1) (<https://esj.today/PDF/63ECVN119.pdf>).
- Эскиндаров, М. А., Масленников, В. В., Масленников, О. В. (2019). Риски и шансы цифровой экономики в России // *Финансы: теория и практика*, 23(5), 6–17. DOI: 10.26794/2587-5671-2018-23-5-6-17
- Abramova, N., Grishchenko, N. (2020). ICTs, Labour Productivity and Employment: Sustainability in Industries in Russia // *Procedia Manufacturing*, (43), 299–305. DOI: 10.1016/j.promfg.2020.02.161
- Ballestar, M., Díaz-Chao, Á., Sainz, J., Torrent-Sellens, J. (2020). Knowledge, robots and productivity in SMEs: Explaining the second digital wave // *Journal of Business Research*, (108), 119–131. DOI: 10.1016/j.jbusres.2019.11.017
- Chung, H. (2018). ICT investment-specific technological change and productivity growth in Korea: Comparison of 1996–2005 and 2006–2015 // *Telecommunications Policy*, (42), 78–90.
- Espinoza, H., Kling, G., McGroarty, F., O'Mahony, M., Ziouvelou, X. (2020). Estimating the impact of the Internet of Things on productivity in Europe // *Heliyon*, 6(5). DOI: 10.1016/j.heliyon.2020.e03935
- Fatula, D. (2018). Selected micro- and macroeconomic conditions of wages, income and labor productivity in Poland and other European Union countries original article // *Contemporary economics*, 12(1), 17–32. DOI: 10.5709/ce.1897-9254.261
- Geissinger, F., Laurell, Ch., Sandström, Ch., Eriksson, K., Nykvist, R. (2019). Digital entrepreneurship and field conditions for institutional change – Investigating the enabling role of cities // *Technological Forecasting and Social Change*, (146), 877–886. DOI: 10.1016/j.techfore.2018.06.019
- Grigoli, F., Koczan, Z., Topalova, P. (2020). Automation and labor force participation in advanced economies: Macro and micro evidence // *European Economic Review*, (126). DOI: 10.1016/j.euroecorev.2020.103443
- Hall, R. E., Jones, C. I. (1999). Why do some countries produce so much more output per worker than others? // *Q. J. Econ*, 114(1), 83–116.

- Hartwell, C. A., Horvath, R., Horvathova, E., Popova, O. (2019). Democratic institutions, natural resources, and income inequality // *Comparative Economic Studies*, 61(4), 531–550. DOI: 10.1057/s41294-019-00102-2
- Kurt, R. (2019). Industry 4.0 in terms of industrial relations and its impacts on labour life // *Procedia Computer Science*, (158), 590–601. DOI: 10.1016/j.procs.2019.09.093
- Negroponete, N. (1995). *Being Digital*. New York: Alfred A. Knopf.
- Philip, L., Williams, F. (2019). Remote rural home based businesses and digital inequalities: Understanding needs and expectations in a digitally underserved community // *Journal of Rural Studies*, (68), 306–318. DOI: 10.1016/j.jrurstud.2018.09.011
- Salvatore, D. (2008). Growth, productivity and compensation in the United States and in the other G-7 countries // *Journal of Policy Modeling*, 30(4), 627–631.
- Tekic, Z., Koroteev, D. (2019). From disruptively digital to proudly analog: A holistic typology of digital transformation strategies // *Business Horizons*, 62(6), 683–693. DOI: 10.1016/j.bushor.2019.07.002
- Verhoef, P., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J., Fabian, N., Haenlein, M. (2019). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda // *Journal of Business Research*, (2). DOI: 10.1016/j.jbusres.2019.09.022
- Voskoboynikov, I. B., Timmer, M. P. (2014). Is mining fuelling long-run growth in Russia? Industry productivity growth trends since 1995 // *Review of Income and Wealth*, (60), 398–422.

References

- Abdrakhmanova, G. I., Vishnevsky, K. O., Gokhberg, L. M. et al. (2020). *Indicators of the digital economy (2020): statistical collection*. Moscow: HSE Publishing House, 360 p. (In Russian.)
- Abramova, N., Grishchenko, N. (2020). ICTs, Labour Productivity and Employment: Sustainability in Industries in Russia. *Procedia Manufacturing*, (43), 299–305. DOI: 10.1016/j.promfg.2020.02.161
- Ballestar, M., Díaz-Chao, Á., Sainz, J., Torrent-Sellens, J. (2020). Knowledge, robots and productivity in SMEs: Explaining the second digital wave. *Journal of Business Research*, (108), 119–131. DOI: 10.1016/j.jbusres.2019.11.017
- Basaev, Z. V. (2018). Digitalization of the economy: Russia in the context of global transformation. *World of the New Economy*, 12(4), 32–38. DOI: 10.26794 / 2220-6469-2018-12-4-32-38 (In Russian.)
- Bufetova, A. N. (2017). Spatial aspects of labor productivity dynamics in Russia. *World of Economics and Management*, 17(4), 142–57. (In Russian.)
- Bufetova, A. N. (2019). Research of spatial effects in regional dynamics of labor productivity. *Region: Economics and Sociology*, (2), 80–100. DOI: 10.15372/REG20190204 (In Russian.)
- Chung, H. (2018). ICT investment-specific technological change and productivity growth in Korea: Comparison of 1996–2005 and 2006–2015. *Telecommunications Policy*, (42), 78–90.
- Elokhov, A. M., Alexandrova, T. V. (2019). Approaches to assessing the results of the digital transformation of the Russian economy. *Accounting. Analysis. Audit*, 6(5), 24–35. DOI: 10.26794/2408-9303-2019-6-5-24-35 (In Russian.)
- Eskindarov, M. A., Maslennikov, V. V., Maslennikov, O. V. (2019). Risks and chances of the digital economy in Russia. *Finance: theory and practice*, 23(5), 6–17. DOI: 10.26794 / 2587-5671-2018-23-5-6-17 (In Russian.)
- Espinoza, H., Kling, G., McGroarty, F., O'Mahony, M., Ziouvelou, X. (2020). Estimating the impact of the Internet of Things on productivity in Europe. *Heliyon*, 6(5). DOI: 10.1016/j.heliyon.2020.e03935
- Faltsman, V. K. (2014). Assessment of the competitiveness of Russian products in the world, in the CIS, EurAsEC and foreign markets. *Problems of forecasting*, 1(142), 87–98. (In Russian.)

- Faltsman, V. K. (2016). Problems of structural, investment and innovation policy during the crisis. *Problems of Forecasting*, 4(157), 14–23. (In Russian.)
- Fatula, D. (2018). Selected micro- and macroeconomic conditions of wages, income and labor productivity in Poland and other European Union countries original article. *Contemporary economics*, 12(1), 17–32. DOI: 10.5709/ce.1897-9254.261
- Fedchenko, A. A. (2016). Methodological approaches to the study of productivity. *Labor Economics*, 3(1), 41–62. DOI: 10.18334 / FL.3.1.35153 (In Russian.)
- Geissinger, F., Laurell, Ch., Sandström, Ch., Eriksson, K., Nykvist, R. (2019). Digital entrepreneurship and field conditions for institutional change – Investigating the enabling role of cities. *Technological Forecasting and Social Change*, (146), 877–886. DOI: 10.1016/j.techfore.2018.06.019
- Grigoli, F., Koczan, Z., Topalova, P. (2020). Automation and labor force participation in advanced economies: Macro and micro evidence. *European Economic Review*, (126). DOI: 10.1016/j.euroecorev.2020.103443
- Gunina, I. A. (2018). Problems of labor productivity growth: theory, methodology, practice. *Production Organizer*, 26(4). DOI: 10.25987/VOLGSTU.2018.10.81. 003 (In Russian.)
- Hall, R. E., Jones, C. I. (1999). Why do some countries produce so much more output per worker than others? *Q. J. Econ*, 114(1), 83–116.
- Hartwell, C. A., Horvath, R., Horvathova, E., Popova, O. (2019). Democratic institutions, natural resources, and income inequality. *Comparative Economic Studies*, 61(4), 531–550. DOI: 10.1057/s41294-019-00102-2
- Kapeliushnikov, R. (2014). Labor productivity versus labor compensation: Some simple arithmetic. *Voprosy Ekonomiki*, (3), 36–61. DOI: 10.32609/0042-8736-2014-3-36-61 (In Russian.)
- Kondratiev, V. B., Kurenkov, Yu. V. (2008). Problems of increasing the efficiency of the Russian economy. *World economy and international relations*, (12), 34–43. (In Russian.)
- Kudrov, V. M. (2011). *International economic comparisons and problems of innovative development*. Moscow: Justicinform Publ., 616 p. (In Russian.)
- Kudrov, V. M. (2013). Exit from the crisis and an innovative model of the economy. *Social Sciences and Modernity*, (4), 5–15. (In Russian.)
- Kurt, R. (2019). Industry 4.0 in terms of industrial relations and its impacts on labour life. *Procedia Computer Science*, (158), 590–601. DOI: 10.1016/j.procs.2019.09.093
- Kvasnikova, M. A. (2020). Digital inequality and its impact on the socio-economic development of regions in Russia. *Socio-political research*, (6), 43–58. DOI: 10.20323 / 2658-428X-2020-1-6-43-58 (In Russian.)
- Litvintseva, G. P., Karelin, I. N. (2020). Effects of digital transformation of the economy and quality of life in Russia. *Terra economicus*, 18(3), 53–71. DOI: 10.18522/2073-6606-2020-18-3-53-71 (In Russian.)
- Litvintseva, G. P., Shmakov, A. V., Stukalenko, E. A., and Petrov, S. P. (2019). Digital component of people's quality of life assessment in the regions of the Russian Federation. *Terra Economicus*, 17(3), 107–127. DOI: 10.23683/2073-6606-2019-17-3-107-127 (In Russian.)
- Lobanova, N. M., Altukhova, N. F. (2019). *Efficiency of information technologies*. Moscow: Yurait Publ., 237 p. (In Russian.)
- Lobanova, V. A., Trofimova, N. V. (2015). Dynamics of labor productivity: calculation and features in the regions. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. The Economic Series. Management. Law*, 15(2), 125–131. (In Russian.)
- Malyshkin, N. G., Halimon, E. A. (2018). Analysis of the level of development of the digital economy in Russia. *Bulletin of the University*, (8), 79–86. (In Russian.)
- Masych, M. A., Panichkina, M. V. (2017). Trends and patterns of socio-economic development of Russia and foreign countries from the perspective of labor productivity. *Scientific and technical statements of SPbGPU. Economic Sciences*, (6), 50–63. (In Russian.)

- Masych, M. A., Panichkina, M. V., Burova, I. V. (2017). Territorial and sectoral aspects of labor productivity in the Russian economy. *Scientific notes of the Vernadsky Crimean Federal University. Economics and management*, (3), 134–145. (In Russian.)
- Negroponte, N. (1995). *Being Digital*. New York: Alfred A. Knopf.
- Philip, L., Williams, F. (2019). Remote rural home based businesses and digital inequalities: Understanding needs and expectations in a digitally underserved community. *Journal of Rural Studies*, (68), 306–318. DOI: 10.1016/j.jrurstud.2018.09.011
- Polterovich, V. (2009). The innovation pause hypothesis and the strategy of modernization. *Voprosy Ekonomiki*, (6), 4–23. DOI: 10.32609/0042-8736-2009-6-4-23 (In Russian.)
- Polterovich, V. M. (2007). On Russia's catch-up development strategy. *Economic Science of Modern Russia*, (3), 17–23. (In Russian.)
- Polterovich, V. M. (2010). *Strategy of Modernization of the Russian economy*. St. Petersburg: Aleteia Publ, 424 p. (In Russian.)
- Popov, V. V. (2011). *Strategies of Economic Development*. Moscow: HSE Publishing House, 335 p. (In Russian.)
- Reshetilo, T. V., Chernova, T. V., Oleynikova, I. N., Maksimenko, T. S. (2019). Imperatives of labor productivity growth in the Russian economy. *Vestnik of ASTU. Economics Series*, (1), 15–28. (In Russian.)
- Rukobratsky, P. B. (2019). Analysis of factors for increasing labor productivity in the Russian economy. *Bulletin of the expert Council*, 2(17), 94–105. (In Russian.)
- Salvatore, D. (2008). Growth, productivity and compensation in the United States and in the other G-7 countries. *Journal of Policy Modeling*, 30(4), 627–631.
- Schwab, K. (2018). *The fourth industrial revolution*. Moscow: "E" Publishing House, 208 p. (In Russian.)
- Shumilina, V. E., Tsvil, M. M. (2019). Statistical modeling and forecasting of the labor productivity index in the Russian Federation. *Bulletin of Eurasian science*, (1) (<https://esj.today/PDF/63ECVN119.pdf>). (In Russian.)
- Spasskaya, N. V., Kireev, V. E. (2015). Investment aspects of increasing labor productivity in the regions of Russia. *Regional economy: theory and practice*, (39), 17–29. (In Russian.)
- Tekic, Z., Koroteev, D. (2019). From disruptively digital to proudly analog: A holistic typology of digital transformation strategies. *Business Horizons*, 62(6), 683–693. DOI: 10.1016/j.bushor.2019.07.002
- Verhoef, P., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J., Fabian, N., Haenlein, M. (2019). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, (2). DOI: 10.1016/j.jbusres.2019.09.022
- Voskoboynikov, I. B., Timmer, M. P. (2014). Is mining fuelling long-run growth in Russia? Industry productivity growth trends since 1995. *Review of Income and Wealth*, (60), 398–422.
- Voskoboynikov, I., Gimpelson, V. (2015). Productivity growth, structural change and informality: The case of Russia. *Voprosy Ekonomiki*, (11), 30–61. DOI: 10.32609/0042-8736-2015-11-30-61 (In Russian.)