

Для цитирования: Андреева Е. Л., Глухих П. Л., Красных С. С. Оценка влияния процессов цифровизации на развитие технологического экспорта регионов России // Экономика региона. — 2020. — Т. 16, вып. 2. — С. 612-624

<http://doi.org/10.17059/2020-2-21>
УДК 332.14

Е. Л. Андреева^{а,б)}, П. Л. Глухих^{а)}, С. С. Красных^{а)}

^{а)} Институт экономики Уральского отделения РАН (Екатеринбург, Российская Федерация; e-mail: Gluchih_P_L@mail.ru)

^{б)} Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург, Российская Федерация)

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОЦЕССОВ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСПОРТА РЕГИОНОВ РОССИИ¹

Под влиянием быстро меняющихся технологических условий все большую актуальность приобретает рассмотрение цифровизации экономики как инструмента достижения глобальной конкурентоспособности, особенно в отношении несырьевого экспорта. Целью данного исследования является выявление зависимости уровня совокупного экспорта технологической продукции российских регионов от степени цифровизации экономики. Предложена гипотеза: одним из важнейших факторов увеличения объема экспорта технологической продукции региона является рост уровня цифровизации бизнеса. Методологической основой выступают теоретические подходы зарубежных и отечественных авторов к оценке влияния процессов цифровизации на развитие экономики страны и ее регионов. Для оценки влияния разработана модель, оценивающая зависимость между объемом экспорта технологической продукции и предполагаемыми параметрами влияния, среди которых интегрированный индекс цифровизации. Для выявления характера и различий участия регионов в процессах цифровизации разработана авторская типология регионов РФ. В качестве методов исследования применялся метод регрессионного анализа, в частности глобальный метод наименьших квадратов. Апробация исследовательской модели производилась на основе данных Федеральной службы государственной статистики и Федеральной таможенной службы за 2018 г. В результате исследования выявлены четыре типа регионов и подтверждено, что цифровизация выступает драйвером их экономического развития: уровень цифровизации влияет на глобальную конкурентоспособность регионов, в том числе по показателю технологического экспорта. Новизна и значимость разработанной модели заключается в ее возможности выступить инструментом анализа и прогноза развития технологического экспорта для 4 типов регионов, в том числе за счет цифровизации бизнеса. Для каждого типа регионов предложены стратегии возможного дальнейшего развития, нацеленные на преодоление ограничений в осуществлении технологического экспорта с учетом уровня развития цифровизации бизнеса. Рекомендуются органам власти и компаниям, участвующим в конкурентной борьбе за новые стратегические для России рынки будущего, для разработки и внедрения механизмов и инструментов цифровизации в целях обеспечения лидирующих позиций регионов по технологическому экспорту.

Ключевые слова: цифровизация, классификация регионов, прогнозы технологического развития, стратегии лидерства, цифровая экономика, экспорт, технологическая продукция, индекс цифровизации, сквозные технологии, стратегии развития регионов

Введение

Одна из важнейших задач, стоящая перед Российской Федерацией на период до 2024 г., — всеобъемлющая цифровая трансформация экономики и социальной сферы, в связи с чем в рамках реализации Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» была утверждена нацио-

нальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации».² Одной из приоритетных задач в рамках данной программы является поддержка экспортоориентированных российских производителей продуктов и услуг

² Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации [Электронный ресурс] URL: https://digital.gov.ru/uploaded/files/natsionalnaya-programma-tsifrovaya-ekonomika-rossijskoj-federatsii_NcN2nOO.pdf (дата обращения: 29.01.2020).

¹ © Андреева Е. Л., Глухих П. Л., Красных С. С. Текст. 2020.

технологической направленности. Цель данного исследования — выявление зависимости совокупного экспорта технологической продукции российских регионов от уровня цифровизации их экономики. Основные задачи: проанализировать экспорт технологических товаров и услуг регионов, оценить текущую цифровую инфраструктуру российских регионов, составить рейтинги регионов по данным показателям с графическим отображением, разработать и апробировать модель, оценивающую зависимость между объемом экспорта технологической продукции и предполагаемыми параметрами влияния, разработать типологию регионов в зависимости от взаимоувязки данных критериев и обосновать стратегии их дальнейшего развития.

Теоретические основы оценки влияния процессов цифровизации

Термин «цифровизация» получил распространение с начала 90-х гг. XX в. в связи со стремительным развитием информационно-коммуникационных технологий, став в последние годы одним из наиболее заметных трендов мирового экономического развития. Впервые данный термин ввел в употребление американский исследователь из Массачусетского университета Н. Негропonte, который видел в цифровой экономике преимущества, связанные с сокращением издержек на производство и реализацию продукции [1]. Также среди зарубежных ученых-первопроходцев, занимающихся изучением процессов цифровизации, были Д. Тапскотт [2], Н. Лейн [3], Т. Мезенбург [4] и др.

Российские ученые серьезно принялись за изучение данного процесса в середине прошлого десятилетия. В настоящее время существует обширное количество отечественных исследований, направленных на изучение цифровизации российского бизнеса и регионов. Основной упор в них делается на обоснование принципиальных изменений, происходящих под влиянием цифровой экономики на всех уровнях: от непосредственно электронной коммерции [5] и трансформации среды бизнеса [6] до экономики предприятия [7] и страны в целом. Г.Н. Андреева относит развитие цифровой экономики к ключевому фактору экономического роста и повышения качества жизни населения [8], особенно в условиях глобальных вызовов и развития глобальных рынков [9]. Именно по причине сущностных глубинных изменений Г.А. Гасанов [10] относит цифровую экономику к новому направлению эконо-

номической теории, а Т.Н. Юдина [11] говорит о фундаментальных изменениях в экономических отношениях. С.Ю. Глазьев, характеризуя вызовы и перспективы экономики XXI в., называет цифровую экономику великой [12].

Отдельного внимания заслуживают научные труды, посвященные учету процессов цифровизации экономики в развитии внешнеэкономической деятельности. Цифровизация является предметом исследования ученых из стран — партнеров РФ по ЕвразЭС [13]. С.Ю. Цёхла исследует влияние цифровизации на развитие экспорта курортных услуг и приходит к выводу, что данное явление способно обеспечивать устойчивый спрос на услуги и продвижение на международный рынок продуктов и услуг [14]. К.Г. Сычева отмечает, что одним из наиболее перспективных источников роста национального экспорта и укрепления позиций России на мировом рынке в условиях современных трансформационных процессов может стать сегмент программного обеспечения и услуг по его разработке, то есть продукция технологического характера [15]. В.П. Шуйский утверждает, что наибольшую выгоду от применения цифровых технологий получают малые и средние предприятия, а также фирмы из развивающихся стран, что может позволить этим странам увеличить свою долю в мировом экспорте [16]. Выявлена зависимость между экспортом технологий и количеством резидентов бизнес-инкубаторов регионов России [17]. Результаты исследований М.П. Галимовой отражают готовность предприятий в РФ к цифровой трансформации [18].

С.А. Семерина и И.В. Сомина приходят к выводу, что грамотное использование лучших мировых практик и инструментов цифровизации будет способствовать не только обеспечению национальной безопасности и росту конкурентоспособности России на мировых рынках, но и повышению уровня и качества жизни населения страны [19].

В.В. Ивантер, исследуя механизмы обеспечения экономического роста, считает, что принятая правительственная программа цифровизации способна ускорить рост экономики, но не сможет автоматически улучшить ее структуру, поэтому необходим ряд мер, включающих проектное финансирование, поддержку экспорту и др. [20].

Ряд исследователей предлагают комплекс мер по преодолению ряда проблем, связанных с локализацией инновационных образований, размещением объектов инновационной инфраструктуры. В комплекс данных мер входят



Рис. 1. Факторы, потенциально влияющие на объем экспорта технологической продукции (сост. авторами)

обеспечение данных объектов цифровой инфраструктурой [21].

Таким образом, как показал научный обзор, развитие процессов цифровизации относится к одному из фактов экономического роста страны и ее регионов и способствует обеспечению национальной безопасности и повышению конкурентоспособности России на мировых рынках. Однако данные научные работы не затрагивают проблемы влияния цифровизации на развитие технологического экспорта, что и послужило основанием для разработки модели оценки данного влияния, в ходе чего выдвинута гипотеза: одним из важнейших факторов увеличения объема экспорта технологической продукции региона является рост уровня цифровизации бизнеса.

Модель и методы исследования

Для оценки влияния цифровизации на развитие технологического экспорта разработана модель, оценивающая зависимость между объемом экспорта технологической продукции и предполагаемыми параметрами влияния, к которым отнесены количество организаций региона, использующих в своей работе цифровые технологии, инвестиции в основной капитал, прямые иностранные инвестиции, количество передовых технологий, которые используются в производстве, затраты на технологические инновации, используемые в производстве, и количество выданных патентов на изобретения (рис. 1). Для оценки объемов экспорта технологической продукции были взяты 84-я и

85-я позиции товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности (ТНВЭД): механическое оборудование, техника, компьютеры и электрические устройства, аппаратура связи за 2018 г. по данным Федеральной таможенной службы. В исследовании используются данные товарные номенклатуры, так как вышеперечисленные позиции включают в себя технологическую продукцию, такую как программное обеспечение, информационно-коммуникационные технологии и др.

Для оценки влияния применяется регрессионная модель на основе глобального метода наименьших квадратов, что позволяет выявить параметры, оказывающие наибольшее влияние.

Также для заполнения существующих методических пробелов предложен индекс, характеризующий текущий уровень внедрения цифровых технологий в бизнесе. Значимость данного индекса заключается в возможности его использования для анализа первичной инфраструктуры территориальной системы, необходимой для формирования технологического задела и последующего внедрения сквозных технологий в бизнес региона (1).

$$I_{\text{вцт}} = \frac{\text{Орг}_{\text{икт}}}{\text{Орг}_{\text{ит}}}, \quad (1)$$

где $I_{\text{вцт}}$ — индекс внедрения цифровых технологий в бизнес региона, характеризующий отношение количества организаций, использующих цифровые технологии к количеству организаций, использующих интернет, максимально

возможным значением данного индекса является 1; Org_{Int} — количество организаций, использующих в своей работе интернет; $\text{Org}_{\text{ИКТ}}$ — количество организаций региона, которые используют цифровые технологии. Данный показатель рассчитывается по формуле (2):

$$\text{Org}_{\text{ИКТ}} = \frac{(\text{Org}_{\text{OC}} + \text{Org}_{\text{RFID}} + \text{Org}_{\text{ЭОД}})}{3}, \quad (2)$$

где Org_{OC} — количество организаций, использующих облачные средства, ед.; Org_{RFID} — количество организаций, использующих метки *RFID*, ед.; $\text{Org}_{\text{ЭОД}}$ — количество организаций, использующих технологии электронного обмена данными, ед.

Обоснование использования данных цифровых технологий при расчете индекса заключается в том, что без использования облачных средств и технологий электронного обмена данными невозможно использование таких сквозных технологий, использующих удаленное хранение данных, как большие данные, промышленный интернет, технологии дополненной реальности, частично — системы распределенного реестра. Развитие данных сквозных технологий закреплено в национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденной в конце 2018 г., внедрение данных технологий способно создавать условия для глобальной конкурентоспособности в области экспорта отечественных разработок и технологий обеспечения безопасности информации. Использование меток *RFID* является одной из новых производственных технологий, активно используемой в логистике, позволяющей снижать транзакционные издержки. Использование данного субиндекса позволяет выявить бизнес, способный и готовый к технологическому развитию для достижения целей своей деятельности.

Для расчета индекса внедрения цифровых технологий в бизнес региона использовались данные Федеральной службы государственной статистики за 2018 г. по всем 85 субъектам Российской Федерации¹. При расчете индекса учитывались все предприятия и организации региона по всем отраслям.

Предлагается также проанализировать зависимость между суммарным объемом экспорта технологической продукции и количеством организаций региона, использующих в

своей работе цифровые технологии, что позволит разработать типологию регионов по взаимосвязке данных показателей. Каждому из выделенных типов регионов соответствует своя стратегия дальнейшего развития.

Результаты исследования

Согласно методологии исследования сначала был проведен анализ количественных показателей объема экспорта технологической продукции, по 84-й и 85-й позиции ТНВЭД за 2018 г., что соответствует следующим классификаторам наименования товаров: механическое оборудование, техника, компьютеры и электрические устройства, аппаратура связи. Данные по объему экспорта представлены в таблице 1.

Подавляющее большинство регионов, имеющих высокий уровень экспорта технологической продукции, находится в Центральном, Северо-Западном, Приволжском и Уральском федеральных округах. Одной из причин является территориальная локализация основных рынков сбыта — страны СНГ, Германия, Польша и др. Типология регионов по уровню экспорта технологической продукции представлена на рисунке 2.

На следующем этапе исследования глобальным методом наименьших квадратов была проанализирована регрессионная зависимость между объемом экспорта технологической продукции по 84-й и 85-й позиций ТНВЭД (механическое оборудование, техника, компьютеры и электрические устройства, аппаратура связи), количеством организаций региона, использующих в своей работе цифровые технологии, инвестициями в основной капитал, прямыми иностранными инвестициями, количеством передовых технологий, которые используются в производстве, затратами на технологические инновации используемые в производстве и количеством выданных патентов на изобретения. Исходные данные взяты за 2018 г., приведены в млн долл. США. Сводка результатов регрессии представлена в таблице 2.

Оценка качества регрессионной модели показывает, что модель является статистически значимой. Статистическая значимость уравнения проверена с помощью соединенной *F*-статистики, соединенной статистики Вальда, статистикой Кенкера и статистикой Жака — Бера. Коэффициент детерминации составляет 0,935, что говорит о тесной связи исследуемых факторов.

Также для определения пространственных невязок был использован инструмент про-

¹ Информационное общество // Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gks.ru/folder/14478> (дата обращения 03.02.2020 г.).

Рейтинг регионов России по уровню объема экспорта технологичной продукции*

№	Регион	Объем технологичного экспорта (млн долл.)	№	Регион	Объем технологичного экспорта (млн долл.)
1	г. Москва	4606,94	44	Удмуртская Респ.	28,63
2	Московская обл.	1331,35	45	Брянская обл.	26,87
3	Нижегородская обл.	1139,34	46	Оренбургская обл.	23,45
4	г. Санкт-Петербург	1084,47	47	Волгоградская обл.	22,05
5	Респ. Башкортостан	703,36	48	Вологодская обл.	21,92
6	Новосибирская обл.	648,29	49	Кемеровская обл.	20,34
7	Ярославская обл.	516,47	50	Респ. Карелия	20,25
8	Ростовская обл.	450,1	51	Новгородская обл.	20,18
9	Свердловская обл.	333,47	52	Костромская обл.	19,27
10	Калужская обл.	329,3	53	Ивановская обл.	18,56
11	Челябинская обл.	208,95	54	Приморский край	14,27
12	Пермский край	201,87	55	Респ. Бурятия	12,73
13	Самарская обл.	190,41	56	Ставропольский край	12,39
14	Респ. Татарстан	164,45	57	Курганская обл.	11,79
15	Липецкая обл.	123,8	58	Астраханская обл.	8,29
16	Ленинградская обл.	119,16	59	Тамбовская обл.	7,58
17	Саратовская обл.	118,05	60	Кабардино-Балкарская Респ.	6,15
18	Смоленская обл.	113,48	61	ХМАО — Югра	6,08
19	Владимирская обл.	108,45	62	Респ. Адыгея	5,86
20	Тульская обл.	93,23	63	Хабаровский край	5,58
21	Краснодарский край	90,6	64	Респ. Крым	4,6
22	Воронежская обл.	82,33	65	Карачаево-Черкесская Респ.	2,95
23	Орловская обл.	79,45	66	Мурманская обл.	2,57
24	Рязанская обл.	77,91	67	Респ. Северная Осетия — Алания	2,17
25	Белгородская обл.	71,49	68	г. Севастополь	1,72
26	Алтайский край	68,14	69	Респ. Дагестан	1,65
27	Омская обл.	65,92	70	Респ. Коми	1,22
28	Кировская обл.	58,05	71	Амурская обл.	0,92
29	Красноярский край	55,91	72	Респ. Алтай	0,85
30	Сахалинская обл.	52,25	73	Магаданская обл.	0,55
31	Тверская обл.	51,88	74	ЯНАО	0,26
32	Калининградская обл.	50,94	75	Респ. Саха (Якутия)	0,2
33	Архангельская обл.	47,1	76	Респ. Хакасия	0,2
34	Респ. Марий Эл	44,9	77	Еврейская автономная обл.	0,16
35	Пензенская обл.	42,76	78	Забайкальский край	0,09
36	Чувашская Респ.	40,46	79	Камчатский край	0,04
37	Иркутская обл.	38,41	80	Респ. Калмыкия	0,01
38	Курская обл.	36,14	81	Чеченская Респ.	0,01
39	Тюменская обл.	34,04	82	Ненецкий АО	0
40	Томская обл.	33,98	83	Респ. Ингушетия	0
41	Ульяновская обл.	33,14	84	Респ. Тыва	0
42	Респ. Мордовия	30,24	85	Чукотский АО	0
43	Псковская обл.	28,94			

* Составлено авторами с использованием источника: Экспорт регионов. Аналитический портал // Российский экспортный центр [Электронный ресурс] URL: <https://regionstat.exportcenter.ru/regions/1> (дата обращения 05.02.2019 г.).



Рис. 2. Градация регионов по показателю экспорта технологической продукции (сост. авторами с использованием источника: Экспорт регионов. Аналитический портал // Российский экспортный центр [Электронный ресурс] URL: <https://regionstat.exportcenter.ru/regions/> (дата обращения 05.02.2019 г.))

Таблица 2

Сводка результатов глобального метода наименьших квадратов*

Переменная	Коэффициент	StdError	t-статистика	p-значение	Robust_SE	Robust_t	Robust_Pr
Экспорт технологических товаров (y)	-22,852612	23,96784	-0,95347	0,343292	18,108663	-1,261971	0,210721
Организации, использующие ИКТ	0,008384	0,001525	5,49695	0,000001	0,001898	4,417668	0,000034
Инвестиции в основной капитал	-0,022566	0,007341	-3,073773	0,002915	0,007657	-2,947153	0,004230
ПИИ	0,025524	0,007167	3,561373	0,000638	0,008175	3,122085	0,002522
Переменная	Коэффициент	StdError	t-статистика	p-значение	Robust_SE	Robust_t	Robust_Pr
Кол-во произв. техн-ий	0,014591	0,007156	2,039075	0,044828	0,010398	1,403199	0,164531
Затраты на технологические инновации	0,137667	0,064149	2,146062	0,034974	0,143469	0,959555	0,340239

* При использовании метода наименьших квадратов был удален показатель «количество выданных патентов на изобретения», так как имел высокое значение фактора увеличения дисперсии, что говорит об избыточности среди независимых переменных.

странственной автокорреляции — глобальный индекс Морана, где анализировались пространственные выбросы. Отчет о пространственной автокорреляции представлен в таблице 3.

Проанализировав полученные результаты, можно сделать вывод: пространственная автокорреляция отсутствует, так как p-значение лежит в диапазоне от 0 до 0,10, а z-оценка в диапазоне от -1,65 до 1,65.

Таким образом, полученная модель методом наименьших квадратов является статистически значимой и позволяет выявить, из рассмо-

тренных факторов наиболее значительное влияние оказывают организации, использующие в своей работе цифровые технологии (наименьшее p-значение, близкое к нулю — 0,000001).

Таблица 3

Отчет о пространственной автокорреляции

Показатель	Значение
Индекс Морана:	0,005497
Дисперсия:	0,004412
z-оценка:	0,264140
p-значение:	0,791672

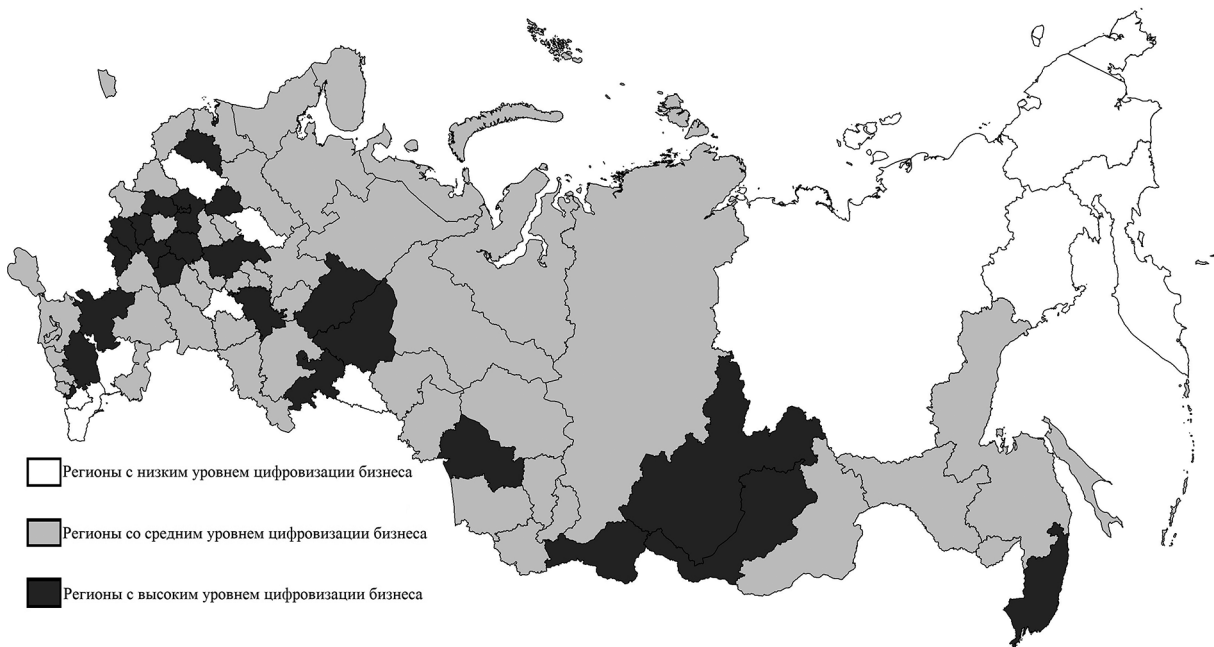


Рис. 3. Регионы России по уровню внедрения цифровых технологий в бизнес региона (рассчитано авторами на основе предложенной модели)

Чуть меньшее влияние на рост объема экспорта технологической продукции региона оказывает фактор прямых иностранных инвестиций (p -значение больше — 0,0006, но также статистически значимо). Еще меньшее, но значимое влияние оказывают инвестиции в основной капитал. В отличие от двух предшествующих факторов, у данного существует обратная связь (у переменной отрицательный коэффициент).

Следовательно, увеличение инвестиций в основной капитал будет, наоборот, отрицательно влиять на объем экспорта технологических товаров. Причиной такого обратного влияния является особенность таких инвестиций, большая часть которых направлена в сферу добычи сырья и производства низких переделов. Остальные показатели оказались статистически незначимы. Поэтому подтвердилась выдвину-

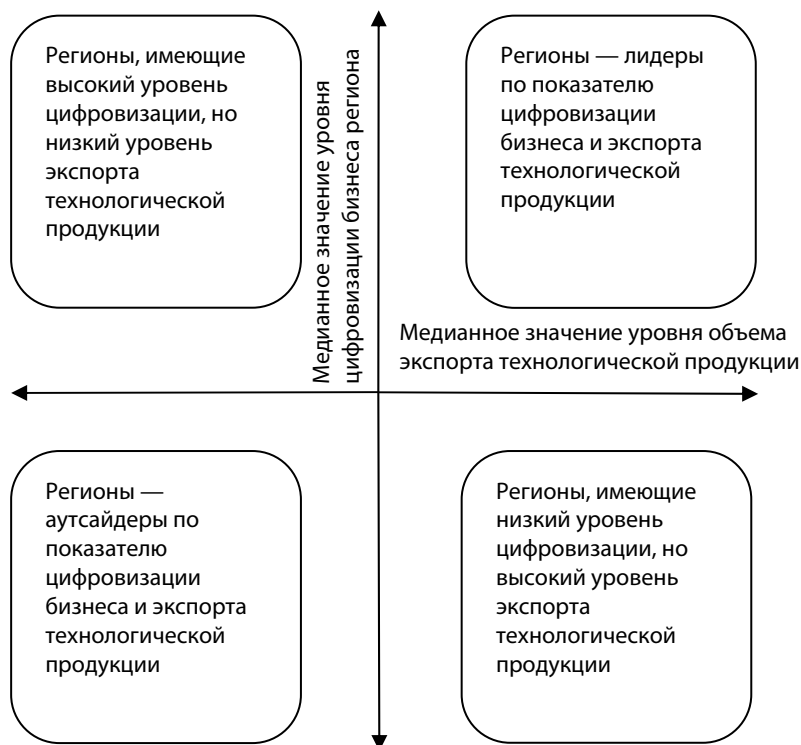


Рис. 4. Типология регионов по показателям уровня цифровизации бизнеса и уровня экспорта технологической продукции в зависимости от медианных значений (сост. авторами)

Таблица 4

Рейтинг регионов России по уровню внедрения цифровых технологий в бизнес региона*

№	Регион	Индекс	№	Регион	Индекс
1	Пермский край	0,431216	44	Смоленская обл.	0,331669
2	г. Москва	0,413829	45	Респ. Карелия	0,330852
3	Новгородская обл.	0,397003	46	Чувашская Респ.	0,330522
4	Респ. Татарстан	0,389185	47	Респ. Марий Эл	0,330034
5	Московская обл.	0,387234	48	Кабардино-Балкарская Респ.	0,328973
6	г. Санкт-Петербург	0,386428	49	Омская обл.	0,327051
7	Белгородская обл.	0,377512	50	Калининградская обл.	0,325505
8	Респ. Бурятия	0,374033	51	Красноярский край	0,325092
9	Тамбовская обл.	0,373567	52	Респ. Адыгея	0,325056
10	г. Севастополь	0,373307	53	Забайкальский край	0,32378
11	Нижегородская обл.	0,370927	54	Волгоградская обл.	0,323569
12	Иркутская обл.	0,370685	55	Самарская обл.	0,323275
13	Ставропольский край	0,361066	56	Удмуртская Респ.	0,321696
14	Курская обл.	0,360476	57	Вологодская обл.	0,321282
15	Липецкая обл.	0,359769	58	Амурская обл.	0,321262
16	Челябинская обл.	0,358618	59	ХМАО — Югра	0,32066
17	Респ. Тыва	0,356847	60	Брянская обл.	0,319867
18	Свердловская обл.	0,356476	61	Тульская обл.	0,318599
19	Рязанская обл.	0,35571	62	Еврейская автономная обл.	0,318316
20	Калужская обл.	0,355645	63	Саратовская обл.	0,318172
21	Респ. Ингушетия	0,355333	64	Пензенская обл.	0,317309
22	Орловская обл.	0,35502	65	Респ. Башкортостан	0,316253
23	Ростовская обл.	0,354551	66	Респ. Мордовия	0,315243
24	Приморский край	0,353548	67	Респ. Хакасия	0,314585
25	Ярославская обл.	0,353188	68	Сахалинская обл.	0,314482
26	Новосибирская обл.	0,350709	69	Респ. Алтай	0,314415
27	Владимирская обл.	0,348996	70	Респ. Коми	0,313972
28	Псковская обл.	0,348922	71	Краснодарский край	0,311315
29	Тюменская обл.	0,348681	72	Респ. Северная Осетия — Алания	0,310383
30	Ленинградская обл.	0,344368	73	ЯНАО	0,309258
31	Воронежская обл.	0,344211	74	Ненецкий АО	0,30728
32	Респ. Крым	0,34308	75	Ульяновская обл.	0,300773
33	Ивановская обл.	0,342799	76	Респ. Саха (Якутия)	0,300666
34	Оренбургская обл.	0,342651	77	Тверская обл.	0,296427
35	Томская обл.	0,342267	78	Курганская обл.	0,295728
36	Алтайский край	0,341318	79	Респ. Калмыкия	0,291619
37	Кировская обл.	0,340844	80	Костромская обл.	0,290199
38	Астраханская обл.	0,337915	81	Магаданская обл.	0,285377
39	Карачаево-Черкесская Респ.	0,336902	82	Камчатский край	0,281259
40	Мурманская обл.	0,332985	83	Чукотский АО	0,280927
41	Хабаровский край	0,3327	84	Респ. Дагестан	0,257188
42	Кемеровская обл.	0,332067	85	Чеченская Респ.	0,20361
43	Архангельская обл.	0,331694			

* Составлено авторами на основе предложенной модели.

тая гипотеза: рост уровня цифровизации бизнеса является одним из важнейших факторов увеличения объема экспорта технологической продукции региона.

В результате апробации заключительной части модели составлен рейтинг регионов

Российской Федерации на основе авторского индекса (табл. 4).

Графическое представление регионов России по уровню внедрения цифровых технологий в бизнес региона нашло свое отражение в рисунке 3.

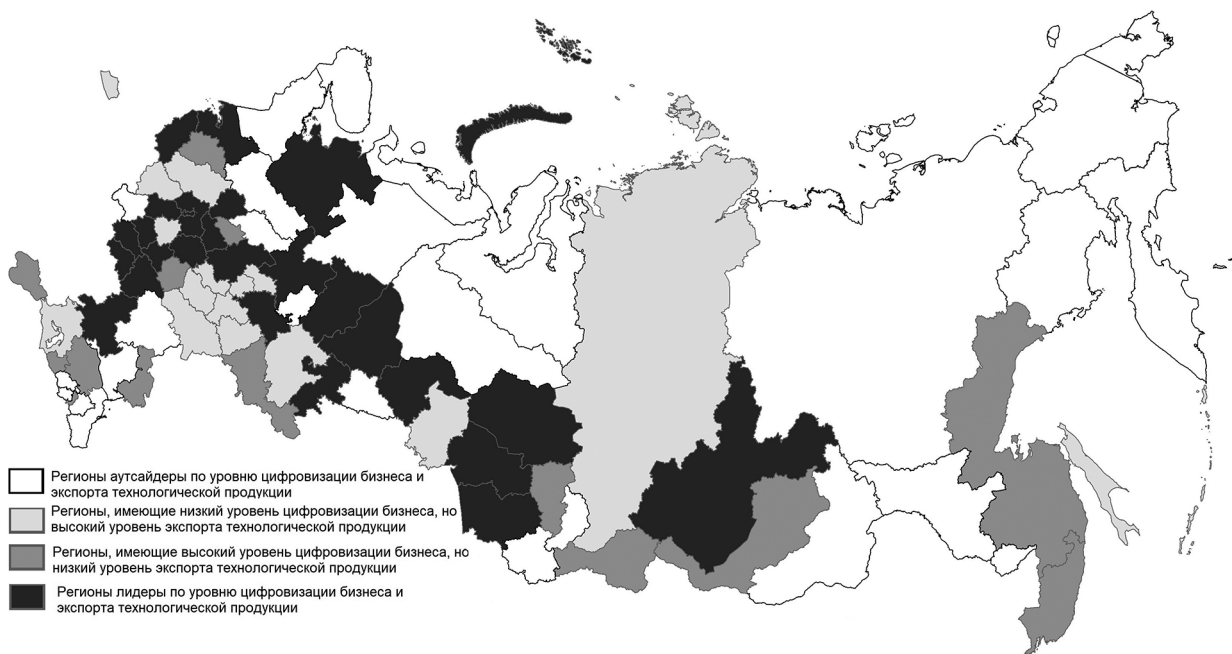


Рис. 5. Типология регионов по показателям уровня цифровизации бизнеса и уровня экспорта технологической продукции (составлено авторами на основе предложенной типологии)

Подавляющее большинство регионов России являются территориями со средним уровнем внедрения цифровых технологий в бизнес. Самыми слаборазвитыми являются регионы Северо-Востока страны и Северо-Кавказского федерального округа. Данные территории характеризуются слаборазвитой инфраструктурой, низким внедрением информационно-коммуникационных технологий в социальную и экономическую сферу общества.

Следующая задача исследования состояла в сравнении показателей каждого региона по объему экспорта технологической продукции и уровню цифровизации бизнеса региона с соответствующими медианными значениями всех субъектов России (рис. 4).

В результате сравнения показателей региона со средними, медианными значениями были получены четыре типа регионов, они графически представлены на представлении рисунка 5.

Разработанная типология регионов позволяет выделить следующие адресные стратегии развития технологического экспорта для каждого из 4 типов регионов:

1. Регионы — лидеры по показателю цифровизации бизнеса и экспорта технологической продукции. Рассмотрим причины успешности данного типа регионов. Только для этого типа регионов частично подтвердилось предположение, что лидерство обусловлено большей численностью бизнеса в этих регионах. В отличие от других типов здесь максимальная и тесная связь регионов лидеров с первым показателем — раз-

витостью их технологического экспорта (коэффициент корреляция равен 0,964). Поэтому в дополнение к абсолютному значению экспорта технологической продукции, отражающему лидерство у регионов с максимальным количеством бизнеса, важно отразить относительную величину, то есть какова результативность одного технологического экспортера в регионе. Со вторым показателем, формирующим данный тип регионов, связь количества субъектов бизнеса только умеренная (коэффициент корреляции равен 0,396, что меньше, чем по всем регионам 0,587). Следовательно, в регионах с развитым экспортом технологической продукции технологическое лидерство лишь частично обеспечивается успехами цифровизации бизнеса. С учетом уровня развития регионов 1 типа им целесообразны 3 стратегии:

- стратегия сохранения лидерства за счет развития накопленных преимуществ цифровизации и технологического экспорта;
- стратегия стимулирования создания новых бизнесов;
- стратегия повышения результативности действующих экспортеров.

2. Регионы, имеющие высокий уровень цифровизации, но низкий уровень экспорта технологической продукции. В данном типе регионов ярко прослеживается две причины низких показателей технологического экспорта (соответственно рекомендуются следующие стратегии):

- стратегия стимулирования успешного цифровизированного бизнеса к экспорту;

— стратегия стимулирования создания новых бизнесов.

3. *Регионы, имеющие низкий уровень цифровизации, но высокий уровень экспорта технологической продукции.* Чтобы количественный рост цифровизации бизнеса переходил в качественные результаты, а сама цифровизация не становилась самоцелью, важно учитывать достигнутый прогресс и последствия. Поэтому в зависимости от успешности цифровизации регионы данного типа можно поделить на две составляющие и предложить им соответствующие стратегии:

— стратегия первичной цифровизации бизнеса;

— стратегия вторичной цифровизации бизнеса с развитием технологического экспорта.

4. *Регионы — аутсайдеры по показателю цифровизации бизнеса и экспорта технологической продукции.* Поскольку в данный тип вошло много регионов с различными причинами отставания технологического экспорта, предложены следующие стратегии:

— стратегия вторичной цифровизации бизнеса с целью развития технологического экспорта;

— стратегия запуска первичной волны стимулирования технологического экспорта;

— стратегия запуска первичной цифровизации бизнеса с ориентацией на технологический экспорт.

— стратегия запуска первичной цифровизации бизнеса.

Стратегии применимы к конкретным типам регионов с целью запуска или развития экспорта технологических товаров исходя из их фактических показателей с учетом уровня развития цифровизации бизнеса.

Заключение

Развитие цифровой экономики и несырьевого экспорта относится к важнейшим при-

оритетам развития российской экономики, при этом развитие процессов цифровизации выступает одним из факторов экономического роста и способствует обеспечению национальной безопасности и повышению конкурентоспособности России и ее регионов на мировых рынках, в том числе высокотехнологичной продукции. Новизна предложенной и апробированной на российский регионах авторской модели заключается в обосновании и выявлении факторов, оказывающих влияние на развитие экспорта технологической продукции. Как показал проведенный анализ, среди предложенных шести факторов установлено наибольшее влияние такого фактора, характеризующего развитие цифровизации бизнеса, как организации, использующие в своей работе цифровые технологии, на втором месте — прямые иностранные инвестиции, меньшее, но значимое воздействие оказывают также инвестиции в основной капитал, которые в том числе могут быть связаны с цифровизацией бизнеса. Таким образом, подтвердилась выдвинутая гипотеза: одним из важнейших факторов увеличения объема экспорта технологической продукции региона является рост уровня цифровизации бизнеса. Сравнение показателей каждого региона по объему экспорта технологической продукции и уровню цифровизации бизнеса региона с соответствующими медианными значениями всех субъектов России позволило выделить 4 типа российских регионов: лидеры и аутсайдеры по обоим показателям и регионы, имеющие один из показателей выше, а второй — ниже среднего. Для каждого типа регионов, исходя из результатов модели, предложены стратегии возможного дальнейшего развития, нацеленные на преодоление ограничений в осуществлении технологического экспорта с учетом уровня развития цифровизации бизнеса.

Список источников

1. Negroponte N. Being Digital. — New York: Knopf, 1995. — 368 p.
2. Tapscott D. The Digital Economy: Promise and Peril In The Age of Networked Intelligence. — NY: McGraw-Hill, 1994. — 368 p.
3. Lane N. Advancing the digital economy into the 21st century // Information Systems Frontiers. — 1999. — Vol. 1, № 3. — P. 317–320.
4. Mesenbourg T.L. Measuring the Digital Economy // U.S. Bureau of the Census, 2001. — P. 1–29. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.census.gov/content/dam/Census/library/working-papers/2001/econ/digitalecon.pdf>. (дата обращения: 05.02.2020).
5. Калужский М. Л. Электронная коммерция. Маркетинговые сети и инфраструктура рынка. — М.: Экономика, 2014. — 328 с.
6. Куницман А. А. Трансформация внутренней и внешней среды бизнеса в условиях цифровой экономики // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. — 2016. — № 11(93). — С. 1–11.

7. *Бойко И. П.* Экономика предприятия в цифровую эпоху // Российское предпринимательство. — 2017. — Т. 18, № 7. — С. 1127–1136.
8. *Андреева Г. Н.* Развитие цифровой экономики в России как ключевой фактор экономического роста и повышения качества жизни населения. — Н. Новгород: Профессиональная наука, 2018. — 131 с.
9. *Петров А. А.* Цифровая экономика. Вызов России на глобальных рынках // Торговая политика. — 2017. — № 3/11. — С. 46–74.
10. *Гасанов Г. А.* Цифровая экономика как новое направление экономической теории // Региональные проблемы преобразования экономики. — 2017. — № 6(80). — С. 4–10.
11. *Юдина Т. Н.* Осмысление цифровой экономики // Теоретическая экономика. — 2016. — № 3. — С. 12–16.
12. *Глазьев С. Ю.* Великая цифровая экономика. Вызовы и перспективы для экономики XXI века // Завтра. — 2017. — № 37(1241). — С. 4–5.
13. *Головенчик Г. Г.* Цифровизация белорусской экономики в современных условиях глобализации. — Минск : Издательский центр БГУ, 2019. — 257 с.
14. *Цёхла С. Ю.* Развитие экспорта курортных услуг в условиях цифровизации Российской экономики // Большая Евразия. Развитие, безопасность, сотрудничество. — 2019. — № 2–2. — С. 857–860.
15. *Сычева К. Г.* Экспортный потенциал России в условиях цифровизации // Международная торговля и торговая политика. — 2019. — № 2 (18). — С. 105–121.
16. *Шуйский В. П.* Международная торговля в условиях цифровизации мировой экономики // Российский внешнеэкономический вестник. — 2019. — № 7. — С. 7–20.
17. Взаимосвязь экспортного потенциала региона и стартап-движения молодежи / Глухих П. Л., Мыслякова Ю. Г., Малышева Е. В., Красных С. С. // Экономика региона. — 2018. — Т. 14, вып. 4. — С. 1512–1525.
18. *Галимова М. П.* Готовность российских предприятий к цифровой трансформации. Организационные драйверы и барьеры // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. — 2019. — № 1 (27). — С. 27–37. — (Экономика).
19. *Семернина С. А., Сомина И. В.* Цифровая трансформация бизнеса. Зарубежный опыт // Вестник Самарского университета. — 2018. — № 2. — С. 25–31. — (Экономика и управление).
20. *Ивантер В. В.* Механизмы экономического роста // Мир новой экономики. — 2018. — № 3. — С. 24–35.
21. *Чуб А. А.* Использование процессов цифровизации в целях развития российских регионов // Теоретическая экономика. — 2019. — № 2 (50). — С. 58–61.
22. *Islami M.* Tantangan dalam implementasi strategi keamanan siber nasional indonesia ditinjau dari penilaian global cybersecurity index // Masyarakat Telematika Dan Informasi: Jurnal Penelitian Teknologi Informasi dan Komunikasi. — 2018. — Vol. 8. — P. 137. — doi: 10.17933/mti.v8i2.108.
23. *Dobrota M., Jeremic V., Markovic A.* A new perspective on the ICT Development Index // Information Development. — 2013. — Vol. 28. — P. 271–280. — doi: 10.1177/0266666912446497.
24. *Kabbar E., Dell P.* Weaknesses of the E-Government Development Index // IT Enabled Services. — 2014. — P. 111–124. — doi:10.1007/978-3-7091-1425-4_7.
25. Beyond the equal-weight framework of the Networked Readiness Index / Jovanovic-Milenkovic M., Brajovic B., Milenkovic D., Vukmirovic D., Jeremic V. // Information Development. — 2015. — P. 32. — doi: 10.1177/0266666915593136.

Информация об авторах

Андреева Елена Леонидовна — доктор экономических наук, профессор, руководитель центра региональных компаративных исследований, Институт экономики Уральского отделения РАН; профессор кафедры мировой экономики, Уральский государственный экономический университет; Scopus Author ID: 56385935200; ORCID: 0000-0003-4975-0905 (Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29; 620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 62; e-mail: elenandr@mail.ru).

Глухих Павел Леонидович — кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник, Институт экономики Уральского отделения РАН; Scopus Author ID: 56385242900; ORCID: 0000-0001-5992-3780 (Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29; e-mail: Gluchih_P_L@mail.ru).

Красных Сергей Сергеевич — младший научный сотрудник лаборатории моделирования пространственного развития территории, Институт экономики УрО РАН; Scopus Author ID: 57206903851; ORCID: 0000-0002-2692-5656 (Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29; e-mail: sergeykrasnykh@yahoo.com).

For citation Andreeva, E. L., Glukhikh, P. L. & Krasnykh, S. S. (2020). Assessing the Impact of the Digitalization Processes on Technological Export of the Russian Regions. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 16(2), 612-624

E. L. Andreeva^{a, b)}, P. L. Glukhikh^{a)}, S. S. Krasnykh^{a)}

^{a)} Institute of Economics of the Ural Branch of RAS (Ekaterinburg, Russian Federation; e-mail: Gluchih_P_L@mail.ru)

^{b)} Ural State University of Economics (Ekaterinburg, Russian Federation)

Assessing the Impact of the Digitalization Processes on Technological Export in the Russian Regions

Due to rapid technological changes, there is a need to consider the digitalization of the economy as a global competition tool, especially in regards to non-resource export. The study examines the relationship between the total regional export of technological products and digitalization of the Russian economy. We hypothesise that the developing digitalization of business effectively increases the regional export of technological products. As the methodological basis, we focus on various theoretical approaches of foreign and Russian authors to assessing the digitalization impact on the development of national and regional economies. For assessing that impact, we created a model that evaluates the correlation between the export of technological products and probable impact factors, including an integrated digitalization index. The author's typology of the Russian regions allowed identifying the differences in their digitalization processes. The research method is the regression analysis that includes the ordinary least squares method. We tested the research model on the data of Federal State Statistic Service and Federal Customs Service for 2018. As a result, we determined four types of regions and confirmed that digitalization is a driver of their economic development: the level of digitalization influences the global competitiveness of the regions, including high-tech exports. The model can be considered as a tool for analysing and predicting the development of technological export for 4 types of regions. For each type, we described possible development strategies, aimed at overcoming the limitations in technological export, taking into account the digitalization of business. Authorities and companies competing for new strategic markets can apply the research findings for developing and implementing the mechanisms and tools of digitalization in order to ensure the leadership of the regions in terms of technological export.

Keywords: digitalization, classification of regions, forecasts of technological development, leadership strategies, digital economy, export, technological products, digitalization index, cross-cutting technologies, regional development strategies

References

1. Negroponte, N. (1995). *Being Digital*. NY: Knopf, 243.
2. Tapscott, D. (1994). *The Digital Economy: Promise and Peril In The Age of Networked Intelligence*. NY: McGraw-Hill, 368.
3. Lane, N. (1999). Advancing the digital economy into the 21st century. *Information Systems Frontiers*, 1, 317–320.
4. Mesenbourg, T.L. (2001). *Measuring the Digital Economy*. U.S. Bureau of the Census. Retrieved from: <https://www.census.gov/content/dam/Census/library/working-papers/2001/econ/digitalecon.pdf> (Date of access: 06.02.2020).
5. Kaluzhskiy, M. L. (2014). *Elektronnaya kommersiya: marketingovye seti i infrastruktura rynka. [E-Commerce: Network of Marketing and Infrastructure of Market]*. OmGTU; M.: Ekonomika, 328. (In Russ.)
6. Kuntsman, A. A. (2016). Transformatsiya vnutrenney i vneshney srede biznesa v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki [Transformation of Internal and External Business Environment in Digital Economy]. *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: elektronnyy nauchnyy zhurnal [Management of economic systems: an electronic scientific journal]*, 11(93), 1–11. (In Russ.)
7. Boyko, I. P. (2018). Ekonomika predpriyatiya v tsifrovuyu epokhu [Enterprise economy in the digital age]. *Rossiyskoe predprinimatelstvo [Russian journal of entrepreneurship]*, 18(7), 1127–1136. (In Russ.)
8. Andreeva, G. N., Badalyants, S. V., Bogatyreva, T. G., Boroday, V. A., Dudkina, O. V., Zubarev, A. E., ... Sher, M. L. (2018). *Razvitie tsifrovoy ekonomiki v Rossii kak klyuchevoj faktor ekonomicheskogo rosta i povysheniya kachestva zhizni naseleniya [The development of the digital economy in Russia as a key factor in economic growth and improving the quality of life of the population]*. Nizhniy Novgorod: Professional Science, 131. (In Russ.)
9. Petrov, A. A. (2017). Tsifrovaya ekonomika: Vyzov Rossii na globalnykh rynkakh [The digital economy: the challenge to Russia]. *Torgovaya politika [Trade policy]*, 3(11), 46–74. (In Russ.)
10. Gasanov, G. A. & Gasanova, T. A. (2017). Tsifrovaya ekonomika kak novoe napravlenie ekonomicheskoy teorii [Digital economics as a new area of focus of the economic theory]. *Regionalnye problemy preobrazovaniya ekonomiki [Regional problems of transforming the economy]*, 6(80), 4–10. (In Russ.)
11. Yudina, T. N. (2016). Osmyslenie tsifrovoy ekonomiki [Understanding the Digital Economy]. *Teoreticheskaya ekonomika [The theoretical Economy]*, 3, 12–16. (In Russ.)
12. Glazev, S. (2017). Velikaya tsifrovaya ekonomika: vyzovy i perspektivy dlya ekonomiki XXI veka [The Great Digital Economy: Challenges and Prospects for the Economy of the XXI Century]. *Zavtra [Tomorrow]*, 37(1241), 4–5. (In Russ.)
13. Golovenchik, G. G. (2018). *Tsifrovizatsiya belorusskoy ekonomiki v sovremennykh usloviyakh globalizatsii [Digitalization of the Belarusian economy in modern conditions of globalization]*. Minsk: BGU Publ., 257. (In Russ.)
14. Tsekhla, S. Yu. (2019). Razvitie eksporta kurortnykh uslug v usloviyakh tsifrovizatsii Rossiyskoy ekonomiki [Development of export of resort services in the context of digitalization of the Russian economy]. *Bolshaya Evraziya: Razvitie, bezopasnost, sotrudnichestvo [Greater Eurasia: Development, Security, Cooperation]*, 2–2, 857–860. (In Russ.)

15. Sycheva, K. G. (2019). Eksportnyy potentsial Rossii v usloviyakh tsifrovizatsii [Russian export potential in the conditions of digitalization]. *Mezhdunarodnaya trgovlya i trgovaya politika [International Trade and Trade Policy]*, 2(18), 105–121. (In Russ.)
16. Shuyskiy, V. P. (2019). Mezhdunarodnaya trgovlya v usloviyakh tsifrovizatsii mirovoy ekonomiki [International Trade and Digitalization of World Economy]. *Rossiyskiy vneshneekonomicheskiy vestnik [Russian Foreign Economic Bulletin]*, 7, 7–20. (In Russ.)
17. Glukhikh, P. L., Myslyakova, Yu. G., Malysheva, E. V. & Krasnykh, S. S. (2018). Vzaimosvyaz eksportnogo potentsiala regiona i startap-dvizheniya molodezhi [The Relationship of the Region's Export Potential and the Start-Up Movement of the Youth]. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 14(4), 1512–1525. (In Russ.)
18. Galimova, M. P. (2019). Gotovnost rossiyskikh predpriyatiy k tsifrovoy transformatsii. Organizatsionnye drayvery i barery [Readiness of Russian enterprises to digital transformation: organizational drivers and barriers]. *Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovanie, ekonomika. Seriya: Ekonomika [Bulletin USPTU. Science, education, economy. Series Economy]*, 1(27), 27–37. (In Russ.)
19. Semernina, S. A. & Somina, I. V. (2018). Tsifrovaya transformatsiya biznesa. Zarubezhnyy opyt [Digital transformation of business: international experience]. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie. [Vestnik of Samara University. Economics and Management]*, 2, 25–31. (In Russ.)
20. Ivanter, V. V. (2018). Mekhanizmy ekonomicheskogo rosta [Mechanisms of economic growth]. *Mir novoy ekonomiki [The World of New Economy]*, 3, 24–35. (In Russ.)
21. Chub, A. A. (2019). Ispolzovanie protsessov tsifrovizatsii v tselyakh razvitiya rossiyskikh regionov [Using the process of digitalization for the Russian regions' development]. *Teoreticheskaya ekonomika [Theoretical economy]*, 2(50), 58–61. (In Russ.)
22. Islami, M. (2018). Tantangan dalam implementasi strategi keamanan siber nasional indonesia ditinjau dari penilaian global cybersecurity index [Challenges in The Implementation of National Cybersecurity Strategy of Indonesia from The Global Cybersecurity Index Point of View]. Masyarakat Telematika Dan Informasi: *Jurnal Penelitian Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 8, 137. DOI: 10.17933/mti.v8i2.108. (In Ind.)
23. Dobrota, M., Jeremic, V. & Markovic, A. (2013). A new perspective on the ICT Development Index. *Information Development*, 28, 271–280. DOI: 10.1177/0266666912446497.
24. Kabbar, E. & Dell, P. (2014). Weaknesses of the E-Government Development Index. In: *S. Uesugi (Ed.), IT Enabled Services* (pp. 111–124). Springer-Verlag Wien. DOI: 10.1007/978-3-7091-1425-4_7.
25. Milenkovic, M. J., Brajovic, B., Milenkovic, D., Vukmirovic, D. & Jeremic, V. (2016). Beyond the equal-weight framework of the Networked Readiness Index: a multilevel I-distance methodology. *Information Development*, 32(4), 1120–1136. DOI: 10.1177/0266666915593136.

Authors

Elena Leonidovna Andreeva — Doctor of Economics, Professor, Head of the Centre of Regional Comparative Research, Institute of Economics of the Ural Branch of RAS; Professor, Department of World Economics, Ural State University of Economics; Scopus Author ID: 56385935200; ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4975-0905> (29, Moskovskaya St., Ekaterinburg, 620014; 62, 8 Marta St., Ekaterinburg, 620144, Russian Federation; e-mail: elenandr@mail.ru).

Pavel Leonidovich Glukhikh — PhD in Economics, Associate Professor, Senior Research Associate, Institute of Economics of the Ural Branch of RAS; Scopus Author ID: 56385242900; ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5992-3780> (29, Moskovskaya St., Ekaterinburg, 620014, Russian Federation, e-mail: Gluchih_P_L@mail.ru).

Sergey Sergeevich Krasnykh — Research Assistant, Laboratory for Spatial Territorial Modeling, Institute of Economics of the Ural Branch of RAS; Scopus Author ID: 57206903851; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2692-5656> (29, Moskovskaya St., Ekaterinburg, 620014, Russian Federation; e-mail: sergeykrasnykh@yahoo.com).