

УДК 338.001.36

И. В. Николаева

ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»,
Якутск, e-mail: umu_niv@mail.ru

Л. М. Дмитриева

ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»,
Якутск, e-mail: dmitrievalyuda1996@mail.ru

**ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
ПОЗИЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
В МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕЙТИНГАХ РАЗВИТИЯ
ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

Ключевые слова: индекс, международные рейтинги, цифровая экономика, цифровизация, развитие.

В статье представлены результаты сравнительного анализа позиций Российской Федерации в общепризнанных рейтингах развития цифровой экономики, рассчитываемых международными сообществами на регулярной основе. Основой экономико-статистического анализа послужили международные открытые данные, на которых апробированы методы корреляционного и кластерного анализа за временной интервал с 2017 года по настоящее время. Сделан вывод о том, что международные рейтинги развития цифровой экономики основаны не только на показателях влияния диджитализации на экономику страны, в частности, на ВВП, но и социальном уровне цифровизации среди общественной и частной жизни населения. Проведенные расчеты согласуются с выводами международных рейтинговых агентств о том, что наша страна относится к категории перспективных стран, активно развивающих цифровую экономику.

I. V. Nikolaeva

Noth-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: umu_niv@mail.ru

L. M. Dmitrieva

Noth-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: dmitrievalyuda1996@mail.ru

**ECONOMIC AND STATISTICAL ANALYSIS OF THE POSITIONS
OF THE RUSSIAN FEDERATION IN INTERNATIONAL RATINGS
OF THE DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY**

Keywords: index, international rankings, digital economy, digitalization, development.

The article presents the results of a comparative analysis of the positions of the Russian Federation in universally recognized ratings of the development of the digital economy, calculated by international communities on a regular basis. The basis of the economic and statistical analysis was international open data, which tested the methods of correlation and cluster analysis for the time interval from 2017 to the present. It is concluded that the international ratings of the development of the digital economy are based not only on the impact of digitalization on the country's economy, in particular on GDP, but also on the social level of digitalization among the public and private life of the population. The calculations are consistent with the conclusions of international rating agencies that our country belongs to the category of promising countries that are actively developing the digital economy.

Введение

В современных условиях ведения хозяйственной деятельности вопросы развития цифровой экономики представляются важными и актуальными. Сегодня совершенно невозможно представить деятельность современных организаций без использования цифровых техноло-

гий, а динамика их развития позволяет положить с большой долей вероятности, что процессы цифровизации экономики в будущем будут только усиливаться. Очевидно, что развитие цифровых технологий будет задавать тренд для развития всей мировой экономики, что является очень важным и для России, как

части мировой экономической системы. Реализация стандартов новой экономики, где технологии занимают ведущую роль не только в ВВП страны, но и в социальной сфере является новой целью мирового эталона социально-экономического развития стран.

Одним из направлений оценки позиции успешности цифровой экономики в стране является использование различных международных рейтингов, которые разрабатывают и публикуют авторитетные международные сообщества на регулярной основе. В качестве критерия упорядочивания в основном выступает величина специально разработанного индекса (или множества индексов), который отражает важность или значимость определенных характеристик [6].

Изучение структуры, содержания и динамики мировых индексов, в списке которых участвует Российская Федерация, позволяет выделить те характеристики внутренней и внешней среды, которые в наибольшей степени влияют на оценки и место нашей страны в мировых рейтингах. В свою очередь, для каждой страны знание своих сильных и слабых сторон позволяет сформировать долгосрочные национальные приоритеты развития и разработать систему политических, социальных и экономических инициатив, направленных на преодоление недостатков и наращивание конкурентных преимуществ [6]. В данном исследовании основной целью выступает определение реального уровня цифровой экономики в Российской Федерации, путем сопоставления международных позиций нашей страны.

Основные международные рейтинги цифровизации и позиция России в них

В экономической литературе встречаются различные индексы, на основе которых и строятся соответствующие рейтинги стран мира:

- Рейтинг глобальной конкурентоспособности (Global Competitiveness Rating);
- Глобальный инновационный индекс (Global Innovation Index);
- Индекс человеческого развития (Human Development Index);

- Индекс сетевой готовности (Network Availability Index);

- Индекс готовности стран к электронному правительству (E-Government Readiness Index);

- Индекс онлайн-услуг (Online Services Index);

- Индекс развития ИКТ (ICT Development Index);

- Индекс кибербезопасности (Cybersecurity Index);

- Международный индекс цифровой экономики и общества (International Index of Digital Economy and Society);

- Индекс драйверов производства (Production Driver Index) [2].

Кроме этого, в 2017 году впервые был подсчитан Индекс развития цифровой экономики (Digital Evolution Index) в рамках сотрудничества с компанией Mastercard Школа права и дипломатии им. Флетчера в Университете Тафтса (США). В этот индекс вошли 60 государств, оцениваемых по 170 параметрам. По итогам этого рейтинга наша страна вошла в категорию «Перспективные страны» (рис. 1).

Страны-лидеры этого рейтинга постоянно показывают высокие темпы цифрового развития и продолжают удерживать лидерство в распространении инноваций.

К замедляющимся странам отнесены страны, которые за период с 2015 года заметно снизили внедрение инноваций и темпы цифрового развития.

Перспективные страны, к которым отнесена и наша страна, имеют в целом невысокий уровень всеобщей цифровизации, но в период с 2015 года демонстрируют высокие темпы по множеству показателей, как экономического, так и социального содержания.

К проблемным странам отнесены страны, которые имеют самые низкие темпы роста социально-экономических показателей цифровизации.

В целом, развитию трендов диджитализации посвящено множество современных исследований, в большинстве которых Российская Федерация занимает позицию либо «развивающиеся страны», наравне с Португалией и Кувейтом, либо позицию «Перспективные страны», наряду с Индией и Бразилией.



Рис. 1. Карта цифровой экономики [3]

Результаты исследования и их обсуждение

Основной проблемой анализа многих рейтингов является то, что международные агентства не раскрывают своих методик расчета индексов и многие показатели вызывают спорные моменты.

Все эти расчеты затруднены поиском статистических показателей, открытые данные не всегда доступны, особенно в международном сравнении. В данном исследовании сделана попытка сравнить различные мировые рейтинги диджитализации и проанализировать текущие изменения цифровизации экономики нашей страны. Основой экономико-статистического анализа послужили данные Федеральной службы государственной статистики gks.ru, международный портал открытых данных knoema.com, ежегодный сборник Института статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ «Индикаторы цифровой экономики».

Представленный экономико-статистический анализ индикаторов развития цифровой экономики проведен с применением прикладного пакета статистической обработки данных IBM SPSS Statistics, программной платформы статистического анализа. Анализ проведен в несколько этапов.

Этап 1. Проверка гипотезы зависимости уровня развития цифровой экономики в зависимости от площади территории страны.

Так, в индексе развития ИКТ (IDI) большую роль играет такой показатель, как количество стационарных абонентских линий на 100 человек населения, по которому наша страна занимает одно из последних мест в мире, наряду со странами Африки. Поэтому возникает предположение, что страны с большой территорией сразу имеют более низкий рейтинг по сравнению с территориально небольшими странами. Для проверки выдвинутой гипотезы рассмотрим такие показатели, как:

- x_1 , площадь территории, кв.км.;
- x_2 , абоненты мобильной сотовой связи на 100 жителей;
- x_3 , абоненты мобильной широкополосной связи на 100 жителей;
- x_4 , безопасные интернет-серверы на миллион человек;
- x_5 , фиксированные интернет-подписки на 100 жителей;
- x_6 , фиксированные телефонные линии на 100 жителей;
- x_7 , фиксированные широкополосные подписки на 100 жителей.

Все данные имеют официальные источники информации и представлены на сайте knoema.ru в разделе «Телеком»

муникации». Для оценки взаимозависимостей проведем корреляционный анализ. Общая информация по этим данным имеется за 2016 год, который и выбран за основу расчетов. При этом совмещение всех показателей оставляет в выборке 122 страны.

По найденным показателям построена корреляционная матрица (таблица 1).

В таблице знаком ** обозначены коэффициенты корреляции, значимые на уровне 0,01 (двусторонний критерий). Отсюда можно сделать вывод, что площадь территории страны и показатели развития телекоммуникаций – не зависящие друг от друга показатели. Это вывод подтверждается другими значимыми коэффициентами корреляции, так $r(x_3; x_7) = 0,697$, что вполне логично (количество абонентов мобильной широкополосной связи на 100 жителей связано с количеством фиксированных широкополосных подписок на 100 жителей).

Этап 2. Следующим этапом экономико-статистического анализа проведено обобщение всех общепринятых и перечисленных выше международных рейтингов развития цифровой экономики. Для этого объединили все 10 рейтингов развития цифровой экономики, по последним данным (за 2019 год), по которым проведена классическая кластеризация.

- x_1 , индекс глобальной конкурентоспособности;
- x_2 , глобальный инновационный индекс;
- x_3 , индекс человеческого развития;
- x_4 , сетевой индекс готовности;
- x_5 , готовности стран к электронному правительству;

– x_6 , индекс развития информационно-коммуникационных технологий в странах мира;

– x_7 , индекс кибербезопасности;

– x_8 , индекса драйверов производства

Два из общепринятых индексов ЦЭ: индекс онлайнных услуг (Online Services Index) и Международный индекс цифровой экономики и общества (International Index of Digital Economy and Society) за 2019 год не рассчитывались, т.к. попадают в другой временной подсчет (2020 год).

Во всех рейтингах смысл каждого числового значения в показателях означает, что чем больше число, тем лучше рейтинг страны.

Основная цель данного этапа исследования состоит в том, чтобы понять, как изменилось положение Российской Федерации в общемировых рейтингах развития цифровой экономики по сравнению с 2017 годом, учитывая, что по некоторым позициям, таким, как индекс кибербезопасности, глобальный инновационный индекс и проч. Наша страна существенно улучшила свои позиции в 2019 году, по сравнению с 2017 годом. В выборку исследования попало 66 стран, имеющих вышеупомянутые индексы за анализируемый период.

Суть кластерного анализа – классификация объектов изучаемой совокупности по качественно однородным по своему составу группам. Результатом проведения кластерного анализа будут являться группы стран, имеющие содержательно интерпретируемую роль, значение и положение относительно других типологических групп [7].

Таблица 1

Матрица попарных корреляций

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
x_1	1	,020	,120	,015	,095	,066	,080
x_2	,020	1	,487**	,158	,282**	,295**	,296**
x_3	,120	,487**	1	,421**	,674**	,564**	,697**
x_4	,015	,158	,421**	1	,603**	,490**	,605**
x_5	,095	,282**	,674**	,603**	1	,882**	,980**
x_6	,066	,295**	,564**	,490**	,882**	1	,857**
x_7	,080	,296**	,697**	,605**	,980**	,857**	1

Источник: авторские расчеты

Таблица 2

Результаты кластеризации стран по совокупному уровню развития цифровой экономики

№	1 кластер	2 кластер	3 кластер	4 кластер
1	Израиль	Албания	Австрия	Алжир
2	Ирландия	Аргентина	Бельгия	Бангладеш
3	Канада	Армения	Венгрия	Ботсвана
4	Сингапур	Бразилия	Исландия	Гондурас
5	Соединенные Штаты Америки	Греция	Испания	Доминиканская Республика
6	Финляндия	Грузия	Италия	Египет
7	Франция	Индия	Кипр	Камерун
8	Швеция	Индонезия	Латвия	Кения
9	Япония	Иордания	Малайзия	Ливан
10		Катар	Объединенные Арабские Эмираты	Пакистан
11.		Колумбия	Польша	Парагвай
12		Марокко	Португалия	Сальвадор
13		Мексика	Словения	Шри-Ланка
14		Оман	Эстония	Эфиопия
15		Панама		
16		Перу		
17		Российская Федерация		
18		Румыния		
19		Саудовская Аравия		
20		Сербия		
21		Таиланд		
22		Украина		
23		Уругвай		
24		Филиппины		
25		Хорватия		
26		Чили		
27		Южная Африка		

Источник: авторские расчеты

В качестве метода кластеризации выбран итеративный метод классификации – метод k-средних, сущность которого заключается в том, что процесс классификации начинается с задания некоторых начальных условий (в данном исследовании – количество образуемых кластеров). Метод основан на евклидовой метрике, где в одну типологическую группу (кластер), объединяются данные, наиболее близко расположенные друг к другу в заданном n-мерном пространстве. Количество кластеров выбираем равным 4, по аналогии с классификацией, приведенной в первой главе (страны с замедляющимся темпом роста ЦЭ, страны-лидеры, перспективные страны, проблемные страны). Результаты анализа приведена в таблице 2.

В целом по таблице видно, что наша страна не поменяла соседей по группе, что характерно и по остальным трем кластерам. Номер кластера (сейчас наша страна состоит в кластере 2, а в исследовании 2017 года входила в группу 3 «Перспективные страны») не означает переход в группу стран с другим уровнем развития, а лишь показывает скорость формирования определенной группы стран. Отсюда можно сделать вывод, что с 2017 года расстановка сил в мировом цифровом пространстве остается неизменной. В целом, этот вывод приводит к мысли о том, что мировое научное сообщество уже сформировало определенные критерии развития цифровой экономики, которые вкратце можно охарактеризовать, как:

- поддержка государства;
- развитие человеческого капитала;
- поддержка бизнеса;
- развитие информационной инфраструктуры и телекоммуникаций.

3 этап. На данном этапе основной целью поставлено выявление сектора национальной экономики, который более всего отражает уровень развития цифровизации в стране. В курсе макроэкономики выделяют пять секторов национальной экономики в классификации по видам и источникам финансирования:

- домохозяйства;
- нефинансовые предприятия (фирмы);
- финансовые учреждения (банки);
- государственные учреждения (государство);
- некоммерческие организации, обслуживающие домохозяйства (социальный сектор).

Так, в сборнике [4] за 2018 год можно найти информацию по 20 странам Европы, по которым наличествует следующая статистическая информация:

- X_1 , удельный вес сектора ИКТ в валовой добавленной стоимости (ВДС) предпринимательского сектора (проценты);
- X_2 , удельный вес сектора ИКТ в численности занятых предпринимательского сектора (проценты);
- X_3 , удельный вес сектора ИКТ в валовой добавленной стоимости предпринимательского сектора по видам экономической деятельности (отрасль информационных технологий и оказание других информационных услуг) (проценты);
- X_4 , удельный вес сектора ИКТ в валовой добавленной стоимости предпринимательского сектора по видам экономической деятельности (деятельность в сфере телекоммуникаций) (проценты);
- X_5 , удельный вес сектора ИКТ в валовой добавленной стоимости предпринимательского сектора по видам экономической деятельности (производство ИКТ) (проценты);
- X_6 , специалисты по ИКТ (в процентах от общей численности занятых);
- X_7 , абоненты широкополосного интернета – фиксированный доступ (единиц на 100 человек населения);
- X_8 , абоненты широкополосного интернета – беспроводной доступ (единиц на 100 человек населения);

– X_9 , активные абоненты подвижной радиотелефонной связи (единиц на 100 человек населения; на конец года);

– X_{10} , доступ к интернету в домашних хозяйствах (в процентах от общего числа домашних хозяйств);

– X_{11} , использование мобильных телефонов или смартфонов населением для выхода в интернет вне дома или работы (в процентах от общей численности населения в возрасте 15–74 лет*);

– X_{12} , использование интернета населением для заказа товаров и услуг (в процентах от общей численности населения в возрасте 15–74 лет);

– X_{13} , работники, использующие интернет-всего (в процентах от общей численности работников организаций предпринимательского сектора);

– X_{14} , работники, использующие интернет-с использованием средств мобильного доступа к интернету, предоставленных работодателем, (в процентах от общей численности работников организаций предпринимательского сектора).

Так как показателей, характеризующих разную статистику цифровизации, достаточно много (14 показателей) и они характеризуют использование Интернет и ИКТ разными субъектами национальной экономики, было решено провести кластерный анализ всех переменных, представленных в исследовании. Наличие множества исходных признаков, характеризующих процесс функционирования объектов, заставляет отбирать из них наиболее существенные и изучать меньший набор показателей.

В качестве методов кластерного анализа были использованы как иерархические процедуры, которые используются при небольших объемах наборов данных (в нашем исследовании задействованы 20 стран) [7].

При использовании иерархических процедур для объединения стран в кластеры применены различные методы объединения, но наилучшее разбиение показал метод Варда. В этом методе в качестве целевой функции применяют внутригрупповую сумму квадратов отклонений. С использованием данного метода классификации были получены четыре группы, на которые были разбиты все показатели (рис. 2).

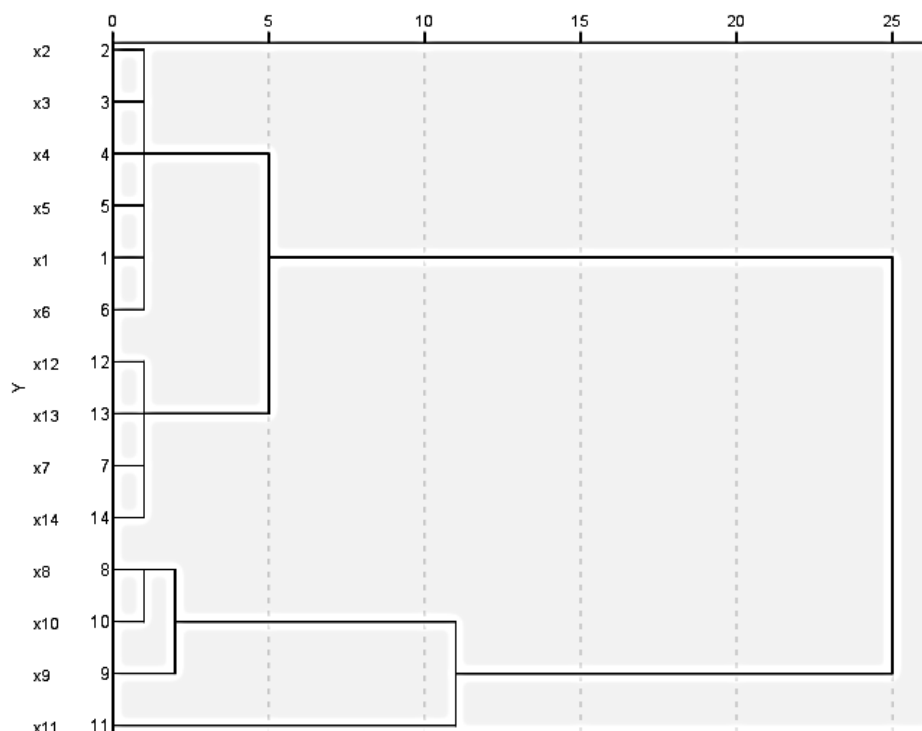


Рис. 2. Дендрограмма с использованием метода Варда.

В итоге все 14 показателей можно разбить на 3 группы:

1 группа показателей характеризует макроэкономические показатели национальной экономики в области ИКТ. Здесь основная роль отводится совместным усилиям таких субъектов, как «Нефинансовые предприятия (фирмы)», «Некоммерческие организации, обслуживающие домохозяйства (социальный сектор)», общими словами эту группу показателей можно охарактеризовать, как «Предпринимательство сектора ИКТ».

2 группа показателей характеризует человеческий капитал в сфере «Предпринимательство сектора ИКТ», иными словами, занятость населения национальной экономики в сфере ИКТ.

3 группа показателей характеризует пользовательские навыки и использование ИКТ таким субъектом макроэкономики, как «Домохозяйства».

Далее методом k-средних страны сгруппированы в 3 кластера, состав которых сравнивается с международными рейтингами стран в области цифровой экономики (см. таблицу 4).

В первую группу стран вошли лидеры практически всех международных

рейтингов цифровой экономики. Удивление вызывает присутствие Эстонии в этой группе, но международные рейтинги уже не раз ставили эту страну постсоветского пространства выше Российской Федерации.

Второй кластер представляет только Греция, как страна с выраженными экономическими проблемами. Здесь явно сказывается уровень жизни населения и недоступность технологий для него из-за высоких потребительских цен.

Третий кластер самый многочисленный, в который входит наша страна. Здесь нахождение в одной группе с такими странами, как Германия и Франция, которые традиционно имеют удельный вес сектора ИКТ в национальной структуре ВВП намного выше, чем 3-5% в Российской Федерации, говорит о том, что цифровая экономика подразумевает под собой не только ведение предпринимательской деятельности в сфере ИКТ, но и доступность технологий для населения. Многие международные рейтинги подчеркивают, что в нашей стране высокий уровень бытового использования Интернет и ИКТ-технологий.

Таблица 3

**Группы показателей цифровизации,
характеризующих национальные экономики**

1 группа	2 группа	3 группа
X2, удельный вес сектора ИКТ в численности занятых предпринимательского сектора (проценты);	X12, использование интернета населением для заказа товаров и услуг (в процентах от общей численности населения в возрасте 15–74 лет);	X8, абоненты широкополосного интернета – беспроводной доступ (единиц на 100 человек населения);
X3, удельный вес сектора ИКТ в валовой добавленной стоимости предпринимательского сектора по видам экономической деятельности (отрасль информационных технологий и оказание других информационных услуг) (проценты);	X13, работники, использующие интернет-всего (в процентах от общей численности работников организаций предпринимательского сектора);	X10, доступ к интернету в домашних хозяйствах (в процентах от общего числа домашних хозяйств);
X4, удельный вес сектора ИКТ в валовой добавленной стоимости предпринимательского сектора по видам экономической деятельности (деятельность в сфере телекоммуникаций) (проценты)	X7, абоненты широкополосного интернета – фиксированный доступ (единиц на 100 человек населения);	X9, активные абоненты подвижной радиотелефонной связи (единиц на 100 человек населения; на конец года);
X5, удельный вес сектора ИКТ в валовой добавленной стоимости предпринимательского сектора по видам экономической деятельности (производство ИКТ) (проценты);	X14, работники, использующие интернет-с использованием средств мобильного доступа к интернету, предоставленных работодателем, (в процентах от общей численности работников организаций предпринимательского сектора).	X11, использование мобильных телефонов или смартфонов населением для выхода в интернет вне дома или работы (в процентах от общей численности населения в возрасте 15–74 лет*);
X1, удельный вес сектора ИКТ в валовой добавленной стоимости (ВДС) предпринимательского сектора (проценты);		
X6, специалисты по ИКТ (в процентах от общей численности занятых);		

Источник: авторские расчеты

Таблица 4

Кластеризация стран по группам показателей использования ИКТ

1 кластер	2 кластер	3 кластер
Дания	Греция	Австрия
Ирландия		Бельгия
Норвегия		Венгрия
Финляндия		Германия
Швеция		Испания
Эстония		Люксембург
		Польша
		Португалия
		Россия
		Словакия
		Словения
		Турция
		Франция

Источник: авторские расчеты

Выводы

Подводя итоги экономико-статистического анализа, можно сказать, что:

1. Развитие цифровой экономики не зависит от территориальных размеров страны. Есть страны небольшие по территории с низким уровнем цифровизации, и страны с территориями, сопоставимыми с РФ, но высоким уровнем удельного веса сферы ИКТ в национальном ВВП.

2. Все международные рейтинги развития цифровой экономики и общества характеризуют Российскую Федерацию, как «Перспективную страну». Отсюда можно сделать вывод, что сектору государственного управления необходимо приложить мак-

симум усилий в правильной расстановке приоритетов для поддержки сферы предпринимательства именно в области новых технологий.

3. Мировое сообщество выработало основные понятия цифровой экономики, которые представляют собой сочетание не только экономических показателей, касающихся сферы новых технологий, но и проникновения цифровизации в жизнь такого макроэкономического субъекта, как «Домохозяйство». Высокий уровень развития цифровой экономики означает повсеместное проникновение новых технологий не только в бизнес, но и в жизнь населения.

Библиографический список

1. Бакуменко Л.П., Минина Е.А. Международный индекс цифровой экономики и общества (I-DESI): тенденции развития цифровых технологий // Статистика и Экономика. 2020. № 2. С. 40-54. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=42812573> (дата обращения: 20.05.2020).
2. Бобылев Г.В., Валиева О.В., Кравченко Н.А., Федоров А.А., Халимова С.Р. Россия в зеркале международных рейтингов / отв. ред. В.И. Суслов. Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2015. 116 с.
3. Бурсаева Е.А., Пыльнева Т.Г. Состояние и динамика цифровой трансформации мировой экономики // Современная мировая экономика: проблемы и перспективы в эпоху развития цифровых технологий и биотехнологии. 2019. С. 100-104. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38551107> (дата обращения: 14.05.2020).
4. Индикаторы цифровой экономики: 2019: статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневецкий, Л.М. Гохберг и др. НИУ ВШЭ, 2019. URL: <https://www.hse.ru/primarydata/ice/2019> (дата обращения: 07.06.2020).
5. Кириллова А.С., Лаптева И.П. Цифровая экономика и ее показатели // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства: материалы IV Всерос. (нац.) научно-практ. конф. Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2018. С. 268–272. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32699207> (дата обращения: 23.01.2020).
6. Колмыкова Т.С., Халамеева К.Ю., Зеленов А.В. Исследование тенденций развития цифровой экономики в России на основе международных // Инновации и инвестиции. 2019. №3. С. 29-31. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41444738> (дата обращения 07.06.2020).
7. Сибирская Е.В., Иванов Х., Шеремет Н.Г. Кластерный анализ состояния малого и среднего предпринимательства в регионах России // Среднерусский вестник общественных наук. 2016. № 4 (11). С. 127–135. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_26944754_60524423.pdf (дата обращения: 23.11.2019).