

Кластеризация регионов Российской Федерации по показателям информационно-коммуникационных технологий - инфраструктуры и доступа к сети «Интернет»

Кузнецов Николай Владимирович

Д-р экон. наук, зав. каф. статистики
ORCID: 0000-0001-9897-1531, e-mail: nv_kuznetsov@guu.ru

Першина Татьяна Алексеевна

Канд. экон. наук, доц. каф. статистики
ORCID: 0000-0003-3415-9020, e-mail: tatypershina@yandex.ru

Сычев Андрей Алексеевич

Канд. экон. наук, доц. каф. экономической политики и экономических измерений
ORCID: 0000-0002-0369-1316, e-mail: nauka_guu@mail.ru

Савостицкий Артем Сергеевич

Канд. экон. наук, доц. каф. экономической политики и экономических измерений
ORCID: 0000-0001-6652-3005, e-mail: as_savostitskiy@guu.ru

Государственный университет управления, г. Москва, Россия

Аннотация

В условиях цифровизации экономики важным является систематизация показателей, которые в полном объеме позволят оценить работу регионов Российской Федерации в направлении информационного развития страны. В статье представлена система оценки государственных субъектов в рамках инфраструктуры и доступа к сети «Интернет» по стране. Авторами проанализирована неоднородность региональной структуры России по показателям цифровизации. Использование передовых статистических параметрических и непараметрических методов позволило определить стратификацию регионов. Было проведено сравнение уровня развития информационно-коммуникационных технологий в группах (слоях) регионов по показателям, входящим в состав блока «ИКТ-инфраструктура и доступ», полученным в результате мониторинга развития информационного общества в Российской Федерации. Проведен факторный анализ с целью выявления главных компонент, влияющих на уровень развития информационно-коммуникационных технологий в российских регионах.

Ключевые слова

Цифровизация, типологизация, кластеризация, факторный анализ, информационно-коммуникационные технологии

Для цитирования: Кузнецов Н.В., Першина Т.А., Сычев А.А., Савостицкий А.С. Кластеризация регионов Российской Федерации по показателям информационно-коммуникационных технологий – инфраструктуры и доступа к сети «Интернет» // Вестник университета. 2023. № 4. С. 65–73.



Clustering of the Russian regions by information and communication technologies indicators - infrastructure and Internet access

Nikolay V. Kuznetsov

Dr. Sci. (Econ.), Head of the Statistics Department
ORCID: 0000-0001-9897-1531; e-mail: nv_kuznetsov@guu.ru

Tatiana A. Pershina

Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof. at the Statistics Department
ORCID: 0000-0003-3415-9020, e-mail: tatypershina@yandex.ru

Andrey A. Sychev

Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof. at the Economic Policy and Economic Measurements Department
ORCID: 0000-0002-0369-1316, e-mail: nauka_guu@mail.ru

Artem S. Savostitsky

Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof. at the Economic Policy and Economic Measurements Department
ORCID: 0000-0001-6652-3005, e-mail: as_savostitskiy@guu.ru

State University of Management, Moscow, Russia

Abstract

In the context of the digitalization of the economy, it is important to systematize indicators that will fully assess the work of the regions of the Russian Federation in the direction of the country's information development. The article presents a system for assessing state entities within the framework of infrastructure and access to the Internet network throughout the country. The authors analyze the heterogeneity of the regional structure of Russia in terms of digitalization indicators. The use of advanced statistical parametric and non-parametric methods made it possible to determine the stratification of regions. The paper compares the level of development of information and communication technologies in groups (layers) of regions according to the indicators included in the block "information and communication technologies infrastructure and access", obtained as a result of monitoring the development of the information society in the Russian Federation. Researchers conduct a factor analysis to identify the main components that affect the level of development of information and communication technologies in the Russian regions.

Keywords

Digitalization, typologization, clustering, factual analysis, information and communication technologies

For citation: Kuznetsov N.V., Pershina T.A., Sychev A.A., Savostitsky A.S. (2023) Clustering of the Russian regions by information and communication technologies indicators – infrastructure and Internet access. *Vestnik universiteta*, no. 4, pp. 65–73.



ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день совершенствование информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) является неотъемлемой частью любой развитой и развивающейся страны. Составление рейтингов на основе интегральных показателей ИКТ по странам мира является стимулирующим фактором для усиления работы внутри каждого отдельного государства. Для улучшения позиций на мировой арене каждая страна развивает инфраструктуру и доступ к новым технологиям, а также цифровизацию внутри своих субъектов.

В Российской Федерации (далее – РФ) осуществляется системное внедрение информационных технологий во все регионы страны, но так как территория государства очень большая, то необходимо проводить оценку ситуации в каждом отдельном субъекте. Регионы России сильно дифференцированы по значению большинства социально-экономических показателей, в том числе характеристик развития информационно-коммуникационных технологий. Также данная сфера может быть охарактеризована целой системой показателей. Поэтому важными представляются составляющие компонент целой системы ИКТ, что в свою очередь даст возможность оценки конкурентоспособности субъектов РФ в условиях санкций.

Изучение положения субъектов Российской Федерации по развитию ИКТ является важной задачей, чтобы оценить необходимость усиления поддержки для отдельных регионов, а также объединения групп субъектов в целевых программах развития. Целью исследования выступает анализ региональных показателей ИКТ-инфраструктуры и доступа для формирования систематизированной оценки факторов, которые следует учитывать при субсидировании и развитии субъектов Российской Федерации.

ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ

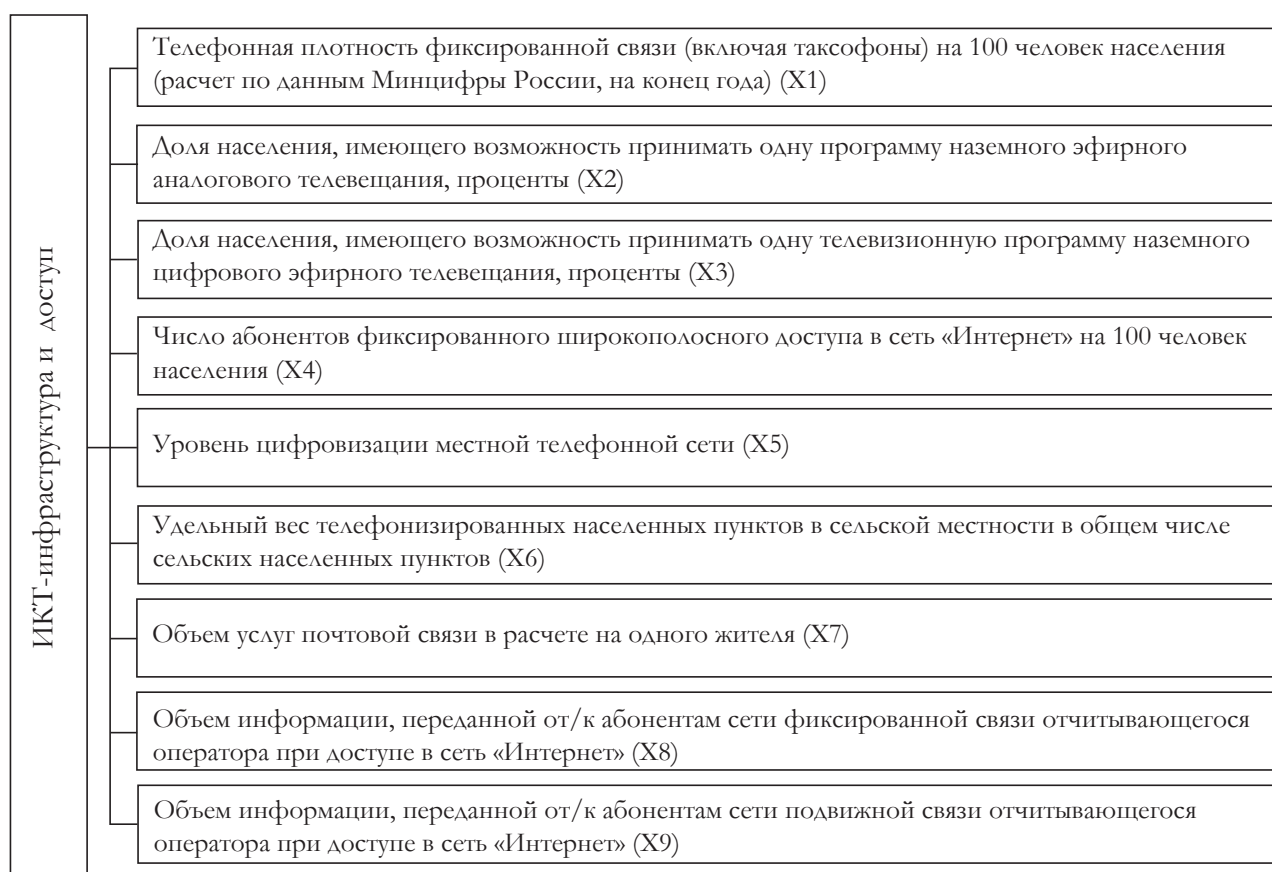
Построение интегральных показателей и кластеризацию субъектов можно считать основными методами сравнения территорий и объектов. Изучением типологизации регионов России и стран мира, а также совершенствованием методологии занимаются многие российские ученые и практики в области статистического анализа: О.Э. Башина, Л.В. Матраева, Н.А. Королькова.

На сегодняшний день единственным источником комплексной информации по различным показателям информационно-коммуникационных технологий является Мониторинг развития информационного общества в Российской Федерации, который проводят Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации совместно с Федеральной службой государственной статистики (Росстат). В нем представлены основные показатели по развитию и распространению информационных технологий на территории России, что позволяет рассмотреть отдельные показатели, характеризующие инфраструктуру и доступ к ИКТ в регионах страны, однако в нем не разработана система оценки уровня развития и классификации субъектов Российской Федерации.

На международном уровне считается индекс глобальной конкурентоспособности, а также несколько индексов, связанных со сферой цифровой экономики. Поскольку цифровизация идет быстрыми темпами, что в свою очередь ведет к расширению системы показателей, встает вопрос многомерной оценки каждого субъекта как самого по себе, так и его места среди других субъектов. Данная оценка является очень важной, поскольку позволяет оценить место каждого субъекта страны. Полученные результаты кластерного анализа дают возможность выявить те факторы, которые особенно сильно влияют на вариацию целого блока показателей ИКТ-инфраструктуры и доступа. Данный анализ может быть использован для построения целевых программ развития, объединяющих в себе комплекс мер по основным компонентам, направленным на развитие конкретных регионов.

Таким образом, определение методологии построения комплексной оценки дифференциации регионов по уровню развития ИКТ-инфраструктуры и доступа является важной составляющей глобальной оценки конкурентоспособности страны [1]. Инфраструктура и доступ к ИКТ, по данным Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, характеризуется следующими показателями, которые представлены на рисунке 1.

В систему показателей данного блока включены важные факторы, которые характеризуют доступ населения каждого отдельного региона к ИКТ.



ИКТ – информационно-коммуникационные технологии, Минцифры России – Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации

Составлено авторами по материалам источника: [2]

Рис. 1. Основные показатели блока инфраструктуры информационного-коммуникационных технологий и доступа к ним

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Изучение инфраструктуры информационно-коммуникационных технологий и доступа к ним является важным аспектом формирования ИКТ в разрезе регионов. На основе всех представленных показателей в таблице 1 произведены расчеты основных описательных статистик, представленных на рисунке 1.

Таблица 1

Значения показателей, включенных в состав блока инфраструктуры информационного-коммуникационных технологий и доступа к ним в 2021 г.

Показатели	Диапазон	Min	Max	Медиана	Среднее	Среднеквадратическое отклонение	Коэффициент вариации, %
X1	40,6	0,9	41,5	16,4	15,8	6,3	39,5
X2	95,2	4,8	100,0	50,5	52,8	25,7	48,7
X3	6,6	93,4	100,0	99,8	99,2	1,3	1,3
X4	37,3	1,9	39,2	21,1	20,5	6,4	31,4
X5	50,4	49,6	100,0	97,7	94,7	7,7	8,2
X6	77,3	22,7	100,0	95,5	91,5	13,8	15,1
X7	6 942,4	210,8	7 153,2	730,7	838,9	751,9	89,6

Показатели	Диапазон	Min	Max	Медиана	Среднее	Среднеквадратическое отклонение	Коэффициент вариации, %
X8	8 738,7	0,7	8 739,4	393,7	696,0	1 237,7	177,8
X9	3 556,9	0,8	3 557,7	158,8	259,3	423,0	163,1

Составлено авторами по материалам источника: [2]

По показателям, включенным в состав блока «ИКТ-инфраструктура и доступ», коэффициент вариации составляет от 1,3 % до 177 %, что позволяет по четырем показателям оценить совокупность субъектов РФ, как однородную. Наименьший процент коэффициента вариации (1,3 %) представлен по показателю «Доля населения, имеющего возможность принимать одну телевизионную программу наземного цифрового эфирного телевидения» (X3). Следует отметить, что переход к цифровому телевидению к 2021 г. прошел достаточно успешно, так между всеми регионами размах вариации составлял всего 6,6 п.п., а среднее значение доли – 99,2 %.

Следует также отметить цифровизацию местной телефонной сети (X5), так как размах вариации по значению данного показателя составляет 50,4 п.п., но при этом медиана и среднее значение составляют 97,7 % и 94,4 % соответственно. Аномальным субъектом в данной совокупности является Республика Крым по уровню цифровизации местной телефонной сети (49,6 %), что обусловлено его вхождением в состав Российской Федерации в 2014 г.: в субъекте происходит постепенное развитие сферы ИКТ, а также его оценка.

Удельный вес телефонизированных населенных пунктов в сельской местности (X6) имеет низкий коэффициент вариации – 15,1 % среди регионов России, но при этом высокий размах вариации – 77,3 п.п. Так, наименьшую долю телефонизированных населенных пунктов в сельской местности имеет Республика Ингушетия (22,7 %), также низкий удельный вес принадлежит Чеченской Республике (23,6 %). По данному показателю не учитывались города Москва и Санкт-Петербург.

Среди однородных показателей следует выделить число абонентов фиксированного широкополосного доступа к сети «Интернет» на 100 человек населения (X4 – 31,4 %). При этом в шести республиках: Ингушетии, Дагестане, Чечне, Тыве, Алтае, Адыгее показатель имеет низкие значения – от 2 до 9 абонентов фиксированного широкополосного доступа в Интернет на 100 человек населения. Показатель размаха вариации составляет 37 человек. Данный показатель является достаточно значимым для цифровизации регионов России, а также для развития их инфраструктуры. Несмотря на однородность по данному фактору, его невысокие показатели говорят о том, что охват населения с точки зрения использования широкополосного доступа в Интернет еще идет. Также здесь следует отметить геронтологический фактор, который влияет на желание и возможности использования «всемирной паутины».

Наибольший интерес для изучения представляют показатели с высокой дифференциацией своих значений среди регионов РФ. Наиболее неоднородными являются субъекты по значениям четырех показателей, так как коэффициент вариации по данным совокупностям превышает 80 %.

Объем информации, переданной от/к абонентам сети фиксированной связи отчитывающегося оператора при доступе в Интернет (X8), имеет размах равный 8 738,7 ПБ (петабайта), при этом среднее значение составляет 696 ПБ, коэффициент вариации по значению данного показателя является максимальным – 177 %. Наименьший объем переданной информации в Чукотском автономном округе – 0,7 ПБ, а самое высокое значение в Москве – 8 739,4 ПБ.

Вместе с тем очевидно, что большинство показателей, включенных в состав оценки «ИКТ-инфраструктура и доступ», разделены медианой на две различные группы. Так, по показателю «Число абонентов фиксированного широкополосного доступа в Интернет на 100 человек населения» (X4), разброс значений составляет от 1,9 до 21,1 чел. на 100 чел. населения в первой группе, а во второй – от 21,1 до 39,2 чел. на 100 чел. Первая группа включает субъекты со значениями признаков меньше медианы, вторая группа со значениями, превышающими медиану.

Что касается объема информации, переданной от/к абонентам сети фиксированной связи отчитывающегося оператора при доступе в Интернет (X8), то в половине регионов этот показатель находится в интервале от 0,7 ПБ до 393,7 ПБ, а во второй половине регионов – от 393,7 ПБ до 8 739,4 ПБ. Наиболее высокий уровень объема переданной информации наблюдается в городах Москва (8 739,4 ПБ),

Санкт-Петербург (6 527,5 ПБ), а также в Самарской области (3 698,5 ПБ). В 11 регионах этот показатель не превышает 100 ПБ. И неслучайно, что именно по этому показателю совокупность субъектов не является однородной [3].

В то же время неоднородным является показатель объема информации, переданной от/к абонентам сети подвижной связи отчитывающегося оператора при доступе в Интернет (X9). В половине субъектов РФ средний объем переданной информации не доходит до 158,8 ПБ. Самый низкий объем переданной информации в Севастополе (0,8 ПБ) и Чукотском автономном округе (3,5 ПБ), а наибольший обмен информацией также в городах Москва (3 557,7 ПБ), Санкт-Петербург (1 345,7 ПБ) [4].

Самый большой объем услуг почтовой связи в расчете на одного жителя (X7) был предоставлен в Москве (7 153,20 руб.) и в Чукотском автономном округе (2 491,4 руб.). Наименьший объем услуг почтовой связи в расчете на одного жителя – в Республике Дагестан (257,4 руб.).

С очень большим отрывом во второй группе по числу абонентов на 100 человек населения лидирует Новосибирская область (39,2 чел.), Москва (36,8 чел.) и Республика Карелия (более 33,7 чел.), а самое низкое число абонентов в Республике Ингушетия (1,9 чел.).

Телефонная плотность фиксированной связи (включая таксофоны) на 100 человек населения (X1) имеет размах вариации 40,6 ед. Половина регионов имеет плотность выше 16,4 ед., а половина – от 0,9 ед. до 16,4 ед. телефонной плотности. Наибольшая плотность фиксированной связи в Москве (41,5 ед.) и в Сахалинской области (34,7 ед.), самая низкая плотность в Чеченской Республике (0,9 ед.) и Республике Дагестан (1,2 ед.).

Все представленные показатели дают общую картину о состоянии и доступе населения к информационно-коммуникационным технологиям в регионах РФ. Следует оценить вклад каждого отдельного фактора в общую оценку блока «ИКТ-инфраструктура и доступ» [5]. Для этого был проведен факторный анализ в программе IBM SPSS, результаты которого представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Объясненные дисперсии методом главных компонент по блоку показателей
инфраструктуры информационного-коммуникационных технологий и доступа к ним**

Показатели	Начальные собственные значения			Извлечение суммы квадратов нагрузок		
	Всего	Процент дисперсии, %	Суммарный процент, %	Всего	Процент дисперсии, %	Суммарный процент, %
X1	3,8	42,5	42,5	3,8	42,5	42,5
X2	1,5	16,3	58,8	1,5	16,3	58,8
X3	1,2	13,1	71,9	1,2	13,1	71,9
X4	0,9	10,1	82,0	0,9	10,1	82,0
X5	0,7	7,5	89,4	-	-	-
X6	0,4	4,3	93,8	-	-	-
X7	0,3	3,7	97,5	-	-	-
X8	0,2	1,8	99,3	-	-	-
X9	0,1	0,7	100,0	-	-	-

Составлено авторами по материалам источника: [2]

Как видно из данных таблицы, наибольшую вариацию (82 %) включенных в состав факторов «ИКТ-инфраструктура и доступ» объясняют первые четыре показателя. Таким образом, основными составляющими в кластерной оценке являются именно эти факторы, но для наилучшего результата было принято решение выделить четыре компоненты, которые объединили в себе показатели блока «ИКТ-инфраструктура и доступ» на основе матрицы компонент, представленных в таблице 3, по данным [6].

Таблица 3

Матрица компонент блока «ИКТ-инфраструктура и доступ»

Показатели	Компоненты			
	1	2	3	4
X1	0,73	0,39	-0,18	-0,28
X2	0,51	0,26	-0,31	0,62
X3	0,13	0,44	0,68	-0,34
X4	0,62	0,48	-0,41	-0,19
X5	0,09	0,55	0,55	0,49
X6	-0,52	0,65	-0,31	-0,13
X7	0,85	-0,10	0,12	-0,15
X8	0,90	-0,22	0,05	0,01
X9	0,90	-0,23	0,11	0,06

Составлено авторами по материалам исследования

Данные таблицы показывают, что первая компонента объясняется пятью основными факторами: X1, X4, X7, X8, X9. Данные факторы имеют высокую корреляционную связь, что объясняется их группировкой в одну компоненту. Во второй компоненте можно выделить два фактора, описывающих уровни цифровизации и телефонизации: X5, X6. В третьей компоненте один фактор, который описывает 13,1 % колебаний – X3. В четвертой компоненте один фактор, который описывает 10,1 % – X2.

Таким образом, к самым основным факторам, отобранным методом главных компонент, присоединились показатели, которые больше всего связаны с ними. Сами компоненты представляют собой стандартизированные значения суммарных показателей по каждой группе из полученных четырех.

На основе полученных компонент был проведен кластерный анализ методом К-средних, так как данный способ применяется при большом количестве данных. Оптимальное распределение на кластеры позволило типологизировать регионы на три основные группы блока «ИКТ-инфраструктура и доступ» в 2020 г. [7].

В первый кластер вошел 21 субъект. В кластер с высоким уровнем развития попали Москва и Санкт-Петербург, всего в данном кластере 21 субъект, наибольшую долю которых составляют субъекты Приволжского федерального округа – 33,3 % (табл. 4) [8].

Таблица 4

Распределение количества субъектов по кластерам и федеральным округам

Федеральные округа	Кластеры			Общий итог
	1	2	3	
Дальневосточный	-	5	6	11
Приволжский	7	-	7	14
Северо-Западный	2	2	7	11
Северо-Кавказский	-	-	7	7
Сибирский	1	-	9	10
Уральский	4	-	2	6
Центральный	6	1	11	18
Южный	2	-	6	8
Общий итог	21	8	55	85

Составлено авторами по материалам исследования

Во втором кластере оказалось всего восемь регионов, среди которых субъекты Дальневосточного федерального округа составляют более 62 %. Наиболее многочисленным оказался третий кластер с уровнем развития блока «ИКТ-инфраструктура и доступ» ниже среднего – 55 регионов. Самое большое количество субъектов в нем оказалось из Центрального федерального округа (11 субъектов). Также значительную долю в общем объеме третьего кластера составляют регионы Сибирского федерального округа [9].

Можно отметить, что большинство показателей расположились в порядке убывания от первого кластера к третьему. Несмотря на высокие показатели по всем восьми факторам, удельный вес телефонизированных населенных пунктов в сельской местности в общем числе сельских населенных пунктов имеет довольно низкое значение в сравнении со вторым и третьим кластерами, так как в данный кластер попали города Москва и Санкт-Петербург с аномально высокими значениями по всем факторам, кроме удельного веса телефонизированных населенных пунктов в сельской местности [10].

Во втором кластере значение объема информации, переданной от/к абонентам сети подвижной связи отчитывающегося оператора при доступе в Интернет, ниже, чем в третьем кластере, что можно объяснить небольшим количеством субъектов во втором кластере и вошедшими в него регионами с высокими показателями по данному фактору по уровню ниже среднего.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кластерный анализ позволил комплексно оценить развитие страны в целом и отдельных субъектов по всем показателям блока «ИКТ-инфраструктура и доступ». Данная оценка является очень важной, поскольку позволяет охарактеризовать место каждого субъекта среди остальных. А полученная типологизация дает возможность выявить те области, которые особенно нуждаются в развитии. Данный анализ может быть использован для построения целевых программ развития, объединяющих в себе комплекс мер по основным компонентам, направленным на развитие конкретных регионов.

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;17(2):40–54 <https://doi.org/10.21686/2500-3925-2020-2-40-54>
2. Росстат. *Мониторинг развития информационного общества в Российской Федерации*. <https://rosstat.gov.ru/folder/154882> (дата обращения: 22.02.2023).
3. Башина О.Э., Царегородцев Ю.Н., Серебровская Т.Б. Влияние информационных технологий на развитие образовательных программ и подготовку современных кадров. *Вестник Академии*. 2020;1:34–42.
4. Бекбергенова Д.Е. Характеристика индексов развития цифровой экономики. *Актуальные вопросы современной экономики*. 2020;6:211–216. <https://doi.org/10.34755/IROK.2020.57.55.054>
5. Matraeva L.V., Vasiutina E.S., Korolkova N.A., Kaurova O.V., Maloletko A.N. Digital transformation of the economy: Dividends and threats. *Cooperation and Sustainable Development: Conference proceedings, Moscow, december 15–16, 2020*. Cham: Springer Nature Switzerland; 2022:19–26. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77000-6_3
6. Кузнецов Н.В., Лесных Ю.Г., Прохорова Т.А. Цифровизация экономики: Россия на пути к технологическому первенству. *E-Management*. 2020;3(3):45–52. <https://doi.org/10.26425/2658-3445-2020-3-3-45-52>
7. Кузнецов Н.В., Хабиб М.Д. Анализ развития системы мониторинга цифровизации экономики. *E-Management*. 2020;3(1):86–98. <https://doi.org/10.26425/2658-3445-2020-1-86-98>
8. Матраева Л.В., Королькова Н.А., Дубс А.Е. Анализ внедрения CRM-систем в сегменте малого и среднего предпринимательства в России. *Финансовый бизнес*. 2021;3(213):55–60.
9. Хабиб М.Д., Теплякова М.Ю. О формировании институциональной среды цифровой экономики. В сб.: *Шаг в будущее: искусственный интеллект и цифровая экономика. Материалы II Международного научного форума*. Вып. 5. М.: Издательский дом ГУУ. 2018:295–300.
10. Теплякова М.Ю., Хабиб М.Д. Исследование развития цифровой экономики: региональный аспект. *Вестник университета*. 2020;4:137–143. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2020-4-137-143>

Reference

1. Bakumenko L.P., Minina E.A. International index of digital economy and society (I-DESI): Trends in the development of digital technologies. *Statistics and Economics*. 2020;17(2):40–54 <https://doi.org/10.21686/2500-3925-2020-2-40-54> (in Russian).
2. Rosstat. *Russian information society development monitoring*. <https://rosstat.gov.ru/folder/154882> (accessed 22.02.2023). (In Russian).
3. Bashina O.E., Tsaregorodtsev Yu.N., Serebrovskaya T.B. Influence of information technologies on the development of educational institutions programs and training of modern personnel. *Vestnik Akademii*. 2020;1:34–42. (In Russian).
4. Bekbergeneva D.E. Characteristics of digital economy development indices. *Actual issues of the modern economics*. 2020;6:211–216. <https://doi.org/10.34755/IROK.2020.57.55.054> (in Russian).

5. Matraeva L.V., Vasiutina E.S., Korolkova N.A., Kaurova O.V., Maloletko A.N. Digital transformation of the economy: Dividends and threats. *Cooperation and Sustainable Development: Conference proceedings, Moscow, december 15–16, 2020*. Cham: Springer Nature Switzerland; 2022:19–26. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77000-6_3
6. Kuznetsov N.V., Lesnykh Yu.G., Prokhorova T.A. Digitalization of the economy: Russia on the way to technological primacy. *E-Management*. 2020;3(3):45–52. <https://doi.org/10.26425/2658-3445-2020-3-3-45-52> (in Russian).
7. Kuznetsov N.V., Khabib M.D. Analysis of the development of the economy digitalization monitoring system. *E-Management*, 2020;3(1):86–98. <https://doi.org/10.26425/2658-3445-2020-1-86-98> (in Russian).
8. Matraeva L.V., Korolkova N.A., Dubs A.E. Analysis of the implementation of CRM systems in the segment of small and medium-sized businesses in Russia. *Finansovyi biznes*. 2021;3(213):55–60. (In Russian).
9. Khabib M.D., Teplyakova M.Yu. About formation of the institutional environment of the digital economy [O formirovani institutsional'noi sredy tsifrovoy ekonomiki]. In: *Step into the future: artificial intelligence and the digital economy. Proceedings of the II International Scientific Forum. Issue 5 [Shag v budushchee: iskusstvennyi intellekt i tsifrovaya ekonomika. Materialy II Mezhdunarodnogo nauchnogo foruma. Vyp. 5]*. Moscow: State University of Management Publ. house. 2018:295–300. (In Russian).
10. Teplyakova M.Yu., Khabib M.D. Study of the digital economy development: regional aspect. *Vestnik universiteta*. 2020;4:137–143. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2020-4-137-143> (in Russian).