



УДК 336

DOI: <http://dx.doi.org/10.21686/2500-3925-2024-2-21-34>

И.К. Заров

ПАО «Московский кредитный банк», Москва, Россия

Статистическое исследование влияния цифровизации деятельности организаций на кредитную активность: региональный уровень

Цель исследования. Возрастающий темп цифровизации экономики Российской Федерации имеет неоднозначные пропорции по отраслям и регионам. Регионы Российской Федерации характеризуются неоднородным уровнем проникновения информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также применения организациями вычислительных сетей, серверов и систем электронного документооборота. Это создает территориальную дифференциацию возможностей использования организациями цифровых сервисов и онлайн платформ, создаваемых коммерческими банками, для привлечения и обслуживания кредитов.

Обобщение и анализ литературных источников привели к выводу о недостаточной проработанности количественной оценки взаимосвязи цифровизации деятельности организаций и их кредитной активности на региональном уровне. Целью исследования является разработка статистических показателей оценки влияния цифровизации организаций на их кредитную активность в разрезе по регионам Российской Федерации и анализ взаимозависимости предложенных показателей для выявления закономерностей такого влияния.

Методология. Массив исходных данных представляет собой набор значений статистических показателей, предложенных для целей исследования и публикуемых Росстатом. Данный массив обработан методом импутации пропущенных значений

knn – k ближайших соседей для устранения пропуска части исходных данных. Для оценки тесноты статистических связей стандартизированных значений исследуемых переменных произведен расчет парных коэффициентов корреляции. По исследуемым результативным переменным рассчитаны средние и медианные значения в динамике за несколько лет. Распределение регионов по кластерам по значениям факторных показателей произведено методом иерархического кластерного анализа. Влияние факторных показателей на результативные оценено с помощью регрессионного моделирования на панельных данных.

Результаты исследования. На основе сформированной автором системы показателей региональной статистики проанализированы территориальные особенности зависимости кредитной емкости от факторов цифровизации организаций по группам российских регионов, получены параметры «отклика» показателей кредитной емкости на изменение отдельных технологических компонентов цифровизации организаций по региональным кластерам.

Заключение. Сделан вывод о возможности применения результатов исследования для разработки программ кредитования бизнеса коммерческими банками и определения приоритетов программ цифрового развития регионов органами государственного управления.

Ilia K. Zarov

Credit Bank of Moscow, Moscow, Russia

Statistical Study of the Impact of Digitalization of Organizations on Lending Activity: Regional Level

The purpose of research. The increasing rate of Russian economy digitalization has ambiguous proportions by industries and regions. Russian regions are characterized by uneven levels of Internet adoption, as well as organizations applying computer networks, servers and electronic documentation systems. This creates territorial differentiation of opportunities for organizations to use digital services and online platforms created by commercial banks to attract and service loans.

Overview and analysis of literary sources have led to the conclusion that quantitative assessment of interplay between digitalization of organizations and their credit activity has not been sufficiently developed at the regional level. The purpose of this study is to develop statistical indexes to assess the impact of digitalization of organizations on their credit activity by Russian regions, and to analyze interdependence of suggested indexes to find out the patterns of such an impact.

Methods. The source data array is a set of values of statistical indexes, proposed for the purposes of the study, published by Rosstat. This array is processed by imputation of missing values knn – k nearest neighbors to eliminate missing part of the original data. The tightness of statistical relationship between

the analyzed variables was assessed by calculating the paired correlation coefficients. The average and median values of the analyzed effective variables were calculated across several years. The regional distribution by clusters per effective variable values was made using the hierarchical cluster analysis. The impact of factor variables on the effective variables was assessed using the panel regression modelling.

Results. Based on the system of regional statistics indexes formed by the author, the territorial peculiarities of the dependence of credit capacity on the factors of digitalization of organizations in groups of Russian regions were analyzed, and the parameters of the “response” of credit capacity indexes to changes in individual technological components of digitalization of organizations in regional clusters were obtained.

Conclusion. It was concluded that the results of the study could be used to develop business lending programs for commercial banks and determine the priorities of regional digital development programs by government bodies.

Keywords: digitalization, lending, region, statistical indexes, cluster, panel regression.

Введение

Обеспечение потребности предприятий и организаций в финансовых ресурсах является одной из ключевых задач финансового рынка Российской Федерации. Финансовые ресурсы необходимы как для выполнения производственных программ выпуска товаров и услуг предприятиями и организациями, так и для развития их деятельности: осуществления капитальных вложений, приобретения основных средств, проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Ключевым источником финансовых ресурсов выступают сбережения населения, предприятий и организаций, для перераспределения которых необходимы эффективные механизмы финансового рынка. Выступая на форуме «Россия зовет» в декабре 2023 г., Президент Российской Федерации В.В. Путин призвал «развивать современную финансовую инфраструктуру, создавать эффективные каналы трансформации корпоративных сбережений в инвестиции» [1].

Существуют различные механизмы перераспределения финансовых ресурсов. К ним относятся банковское кредитование в форме двусторонних либо синдицированных банковских кредитов, облигационные займы, размещаемые на финансовом рынке Российской Федерации и за рубежом (еврооблигации), договоры финансовой аренды (лизинга) имущества, различные формы акционерного финансирования.

Основным механизмом перераспределения финансовых ресурсов в пользу организаций и предприятий, испытывающих потребность в них, является банковское кредитование. Это обусловлено рядом причин, основной из которых является доступность финансовых ресурсов, находящихся

ся в распоряжении коммерческих банков, и готовность банков предоставлять их заемщикам на предсказуемых и обусловленных состоянием финансового рынка России условиях. Располагая значительными объемами привлеченных средств, коммерческие банки выступают в роли посредников, осуществляя перераспределение финансовых ресурсов в пользу субъектов экономики, испытывающих в них потребность, на условиях возвратности, срочности и платности.

Коммерческие банки представляют собой основу финансовой отрасли, которая исторически характеризуется высоким уровнем цифровизации. Большинство финансовых услуг перешли из физической формы в цифровую еще в конце XX века. Этот процесс включал в себя «создание центров по обработке данных, автоматизацию фронт- и бэк-офисных операций, сети филиалов и банкоматов, а также создание автоматизированных расчетных (клиринговых) центров» [2]. Данные изменения позволили повысить доступность финансовых услуг для потребителей и снизить стоимость их предоставления. Однако, на упрощение и ускорение привлечения банковских кредитов влияет уровень цифровизации не только финансовых посредников, но и получателей кредитов — предприятий и организаций. В настоящее время ряд специализированных организаций осуществляют ежегодный мониторинг уровня цифровизации как всей Российской Федерации, так и ее регионов.

Согласно Отраслевому докладу Ассоциации электронных коммуникаций (РАЭК) «Интернет в России в 2022–2023 годах» [3], число пользователей информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее — Интернет) в России в 2022 г. составило 101,4 млн человек или 83% на-

селения страны, в том числе, регулярно пользующихся Интернетом — 98,3 млн человек или 81% соответственно. Российская Федерация характеризуется достаточно высоким уровнем проникновения Интернета и использования цифровых технологий. В рейтинге Всемирного банка по уровню цифрового развития стран мира, измеряемом с помощью Индекса цифрового развития (Digital Adoption Index), по данным за 2020 г., Российская Федерация находится на 28 месте среди 183 стран мира, на уровне США и Франции [4].

В то же время, степень проникновения цифровых Интернета неравномерна в разрезе регионов России. По данным Института исследования развивающихся рынков бизнес-школы Сколково, «на уровне федеральных округов лидерами являются Уральский и Центральный. Южный округ, несмотря на лидерство Краснодарского среди городов, оказывается в середине рейтинга, замыкает его с большим отрывом Северо-Кавказский округ» [5]. Таким образом, существуют значительная территориальная дифференциация по регионам и неоднозначные региональные условия, в которых организации осуществляют деятельность по привлечению кредитов, в части уровня проникновения Интернета и цифровизации деятельности. В связи с этим, целесообразно проанализировать, существует ли зависимость между уровнем развития цифровизации организаций и доступностью финансовых ресурсов в виде банковского кредитования в разрезе регионов России.

Предметом настоящего исследования является оценка доступности ключевого источника финансовых ресурсов — банковского кредитования — для предприятий и организаций в зависимости от уровня их цифровизации в разрезе по регионам Россий-

ской Федерации. Объектом исследования являются количественные закономерности взаимосвязи цифровизации деятельности организаций и их кредитной активности на региональном уровне.

Обзор научных публикаций

В научных работах активно обсуждаются теоретические и прикладные вопросы цифровизации финансового сектора экономики, а также предлагаются методы измерения и анализа эффективности ее воздействия на экономику в целом и деятельность коммерческих банков, в частности. К примеру, в статье С.А. Безделова «Финансовая цифровизация для стимулирования регионального развития и смягчения санкционных рисков» [6] отмечается, что «Отрасль цифровой экономики еще мала в масштабах мировой экономики. Однако, несмотря на это, технологии, которые рождаются в ее недрах, приведут к революционным изменениям во всех сферах жизни... Основное преимущество рассматриваемых технологий — отсутствие пространственных и бюрократических барьеров». Автор предлагает использование технологии блокчейн для взаиморасчетов с иностранными контрагентами, в том числе, в условиях санкционных ограничений.

Цифровым технологиям в банковском секторе Российской Федерации, их особенностям и сопутствующим угрозам посвящена статья Н.В. Щербаковой [7]. В ходе исследования автором выявлены особенности цифровизации банковского сектора России, определены связанные с ней риски. Цифровизации коммерческих банков в общей системе цифровизации финансового сектора посвящена работа Lihua Zuo, Hongchang Li, Xuanxuan Xia «Эмпирический анализ влияния цифровых финансов на

эффективность коммерческих банков» («An Empirical Analysis of the Impact of Digital Finance on the Efficiency of Commercial Banks») [8]. В данной статье представлены модели взаимосвязи индекса цифровых финансов и его компонент, оцененных с помощью методов text-mining, и общей факторной производительности коммерческих банков. Отдельному аспекту исследования этой взаимосвязи посвящена статья А.В. Малько «Влияние цифровизации на эффективность банковского кредитования в РФ», в которой сделан вывод о том, что «цифровизация банковской деятельности становится не преимуществом, а необходимостью для развития кредитной организации» [9].

Проводятся также исследования цифровой трансформации в реальном секторе экономики. В частности, на примере нефтегазовой отрасли в данном аспекте выполнено исследование, опубликованное авторами В.В. Юрак, И.Г. Полянской, А.Н. Малышевой в статье «Оценка уровня цифровизации и цифровой трансформации нефтегазовой отрасли РФ» [10].

Направления анализа и показатели уровня цифровой трансформации государственного сектора, социальной сферы, бизнеса и домашних хозяйств исследуются в работе «Анализ текущего состояния развития цифровой экономики в России», подготовленной Институтом развития информационного общества [11]. Влияние цифровизации банковского сектора на развитие региональной экономики в целом представлено в работе Э.В. Ситниковой, Т.С. Колмыковой, Е.О. Астапенко «Влияние цифровизации на тенденции развития банковской деятельности в регионах России» [12]. В общеэкономическом плане методологическим проблемам статистического анализа использования циф-

ровых технологий в организациях на региональном уровне посвящена работа В.Г. Ми-нашкина, П.Э. Прохорова [13].

Отмечая высокую интенсивность роста объема и углубления содержания исследований цифровизации в различных аспектах, представленных в научной литературе, следует обратить внимание, что данные исследования не затрагивают актуальный аспект межсекторального взаимодействия. В частности, отсутствуют исследования, направленные на оценку влияния цифровизации организаций реального сектора на их взаимодействие с коммерческими банками, в первую очередь, по кредитным операциям. Исследованиям в данной предметной области с использованием показателей реального и финансового секторов на региональном уровне посвящена данная работа.

Статистические показатели влияния цифровизации организаций на их кредитную активность

Для выявления и оценки количественных закономерностей, характеризующих влияние цифровизации деятельности организаций на их кредитную активность на региональном уровне, автором разработана блочная система исходных статистических показателей (таблица 1).

Результативный блок показателей включает показатели соотношения задолженности юридических лиц по кредитам (в рублях и в иностранной валюте) к объему валового регионального продукта. На макроуровне (в расчете на объем валового внутреннего продукта) данное соотношение в динамике используется для оценки «кредитного гэпа», как индикатор «раннего оповещения о потенциальных банковских кризисов» [14]. В логике данного исследования используются результативные показа-

Таблица 1 (Table 1)

Статистические показатели исследования влияния цифровизации деятельности организаций на их кредитную активность
Statistical indexes of the study used to analyze the impact of digitalization of organizations on their credit activity

Официальное наименование показателя региональной статистики	Сокращенное наименование показателя в статье	Единицы измерения	Условное обозначение (цифрами указан номер года в исходном массиве данных)
Результативные показатели			
Задолженность по кредитам в рублях, предоставленным кредитными организациями юридическим лицам, исходя из местонахождения заемщиков; на начало года; млн. рублей (в расчете на ед. ВРП ¹ в текущих ценах)	Задолженность по кредитам в рублях, предоставленным юридическим лицам в расчете на ед. ВРП	Рубли	zR_gd_15...zR_gd_21
Задолженность по кредитам в иностранной валюте, предоставленным кредитными организациями юридическим лицам, исходя из местонахождения заемщиков; на начало года; млн. рублей (в расчете на ед. ВРП в текущих ценах)	Задолженность по кредитам в иностранной валюте, предоставленным юридическим лицам в расчете на ед. ВРП	Рубли	zV_gd_15...zV_gd_21
Факторные показатели			
Организации, использовавшие серверы, в процентах от общего числа обследованных организаций	Доля организаций, использовавших серверы	Проценты	ser_14...ser_21
Организации, использовавшие локальные вычислительные сети, в процентах от общего числа обследованных организаций	Доля организаций, использовавших локальные вычислительные сети	Проценты	vset_14...vset_21
Организации, использовавшие системы электронного документооборота (далее – ЭДО) в 2011–2019 гг., в процентах от общего числа обследованных организаций	Доля организаций, использовавших системы ЭДО	Проценты	edoc_14...edoc_19
Организации, использовавшие электронный обмен данными между своими и внешними информационными системами, по форматам обмена, в процентах от общего числа обследованных организаций	Доля организаций, использовавших электронный обмен данными	Проценты	eobm_14...eobm_21

Источник: составлено автором по данным Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru>
 Source: compiled by the author according to Rosstat data. URL: <https://rosstat.gov.ru>

1 ВРП: здесь и далее – валовой региональный продукт.

тели характеризуют «кредитную емкость» ВРП, т. е. ресурсное обеспечение его производства за счет заемных средств организаций как альтернативы необходимости накопления ими собственных средств.

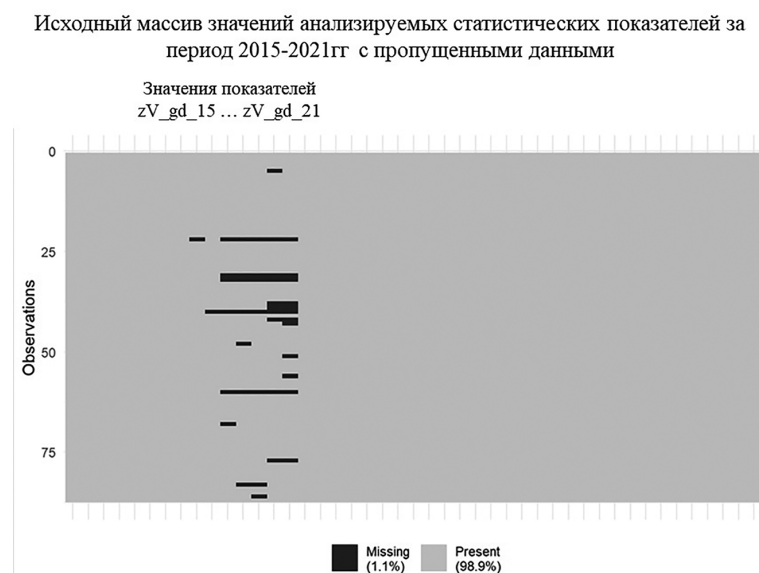
Существует множество теоретических и прикладных исследований, доказывающих как положительное, так и отрицательное влияние кредитования (в том числе юридических лиц) на экономический рост, и это подтверждает целесообразность использования предлагаемого показателя кредитной емкости ВРП как измерителя результативности кредитной активности организаций.

Блок факторных показателей представлен региональными показателями мониторинга развития информационного общества в Российской Федерации, публикуемого Ситуационным центром социально-экономического развития регионов Российской Федерации ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова» на основе данных Росстата [15]. Показатели данного блока характеризуют уровень охвата организаций средствами информатизации, включая как технико-технологические средства (серверы и локальные вычислительные сети), так и программное обеспечение для внутренних коммуникаций и электронного обмена данными с внешними партнерами. Последнее является наиболее значимым для цифрового обеспечения кредитной активности организаций.

Подготовка исходных данных исследования

Разработанный на основе представленной выше системы статистических показателей массив исходных данных включает пропуски, что подтверждается диаграммой (рис. 1), полученной с применением программной среды R.

Установлено, что переменные, по которым в исходном массиве данных региональной



Примечание: сверху на диаграмме указаны условные обозначения исходного массива, в котором пропущенные данные (Missing) по результативным переменным zV_gd_15... zV_gd_21 составляют 1,1%.

Рис.1. Удельный вес пропущенных значений в исходном файле данных.

Fig. 1. The relative weight of missing values in the source data file.

Источник: составлено автором по данным Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru>

Source: compiled by the author according to Rosstat data. URL: <https://rosstat.gov.ru>

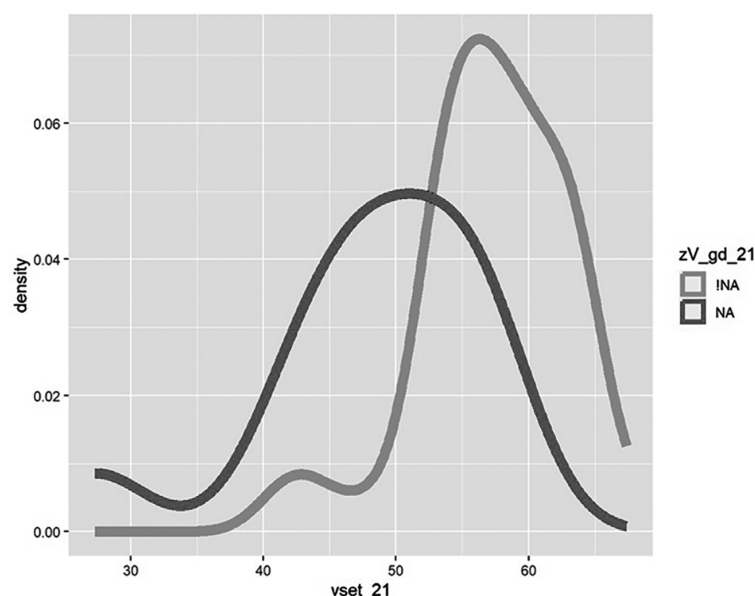


Рис. 2. Кривые плотности распределений совокупности регионов Российской Федерации по показателю «Доля организаций, использовавших локальные вычислительные сети» (vset_21) с учетом (синяя линия) и без учета (красная линия) регионов с пропусками значений по показателю «Задолженность по кредитам в иностранной валюте, предоставленным юридическим лицам в расчете на ед. ВРП» (zV_gd_21), 2021г.

Fig. 2. The curves of distribution density of a set of Russian regions by the index "The share of organizations using local computer networks" (vset_21) including (blue line) and not including (red line) the regions with missing values on the index "Outstanding debt of foreign currency loans provided to legal entities per unit of gross regional product" (zV_gd_21), 2021

Источник: составлено автором по данным Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru>

Source: compiled by the author according to Rosstat data. URL: <https://rosstat.gov.ru>

статистики имеются пропуски — это результативные переменные, характеризующие задолженность по кредитам в иностранной валюте, предоставленным кредитными организациями юридическим лицам в расчете на ед. ВРП. По этим переменным в используемых официальных статистических данных выявлены пропуски по всем годам исследуемого периода (2015-2021гг.), но по разным субъектам Российской Федерации. С учетом этого возникает необходимость ответа на вопрос: являются ли эти пропуски случайными относительно исходного массива, или их наличие обусловлено влиянием неких факторов, характеризующих другими показателями этого массива данных. В случае второго ответа вменение пропущенных значений должно осуществляться с применением методов, учитывающих взаимосвязи переменных исходного массива, например, методов кластерного анализа (knn, или k-средних).

В качестве этапа визуального анализа на рис. 2 представлено совмещение двух кривых плотности распределения совокупности регионов Российской Федерации по значениям факторного показателя «Доля организаций, использовавших локальные вычислительные сети»: (а) с учетом регионов, имеющих пропуски по результативному показателю «Задолженность по кредитам в иностранной валюте, предоставленным юридическим лицам в расчете на ед. ВРП» — синяя линия, и (б) без учета регионов, имеющих пропуски по данному показателю — красная линия. При этом наблюдается левосторонняя асимметрия красной линии и достаточно симметричная колоколообразная форма голубой линии. Это означает, что в исходной совокупности регионов наибольший удельный вес составляют регионы без пропусков данных по показателю «Задолженность по кредитам в иностранной валю-

те, предоставленным юридическим лицам в расчете на ед. ВРП». И эти же регионы имеют относительно более высокие значения показателя «Доля организаций, использовавших локальные вычислительные сети». Следовательно, пропуски данных по рассматриваемому результативному показателю кредитной емкости ВРП (в иностранной валюте) характерны для регионов, в которых организации в меньшей степени оснащены локальными вычислительными сетями, что подтверждает неслучайный пропуск данных в рассматриваемом ряду результативного показателя.

Доказанный выше на конкретном примере неслучайный характер пропусков в рядах результативных переменных обуславливает возможность импутации пропущенных значений методом knn – k nearest neighbor (k ближайших соседей). При применении данного метода используется вменение каждого недостающего значения переменных на основании ее значения k ближайших единиц, имеющих эти значения в исходном массиве данных. Иными словами, выбирается k точек, которые ближе всего в многомерной оценке (суммарное евклидово расстояние) к рассматриваемой, и уже на их основании выбирается значение для пустой ячейки. Для этого использованы пакеты RANN и библиотека «caret» программной среды R.

В итоге получен массив данных для последующего анализа с отсутствием пропусков значений (рис. 3).

Оценка тесноты связи стандартизированных показателей цифровизации деятельности организаций и относительных объемов их кредитования

Предварительным этапом построения многофакторных регрессионных моделей влия-

Обработанный массив значений анализируемых статистических показателей за период 2015-2021гг

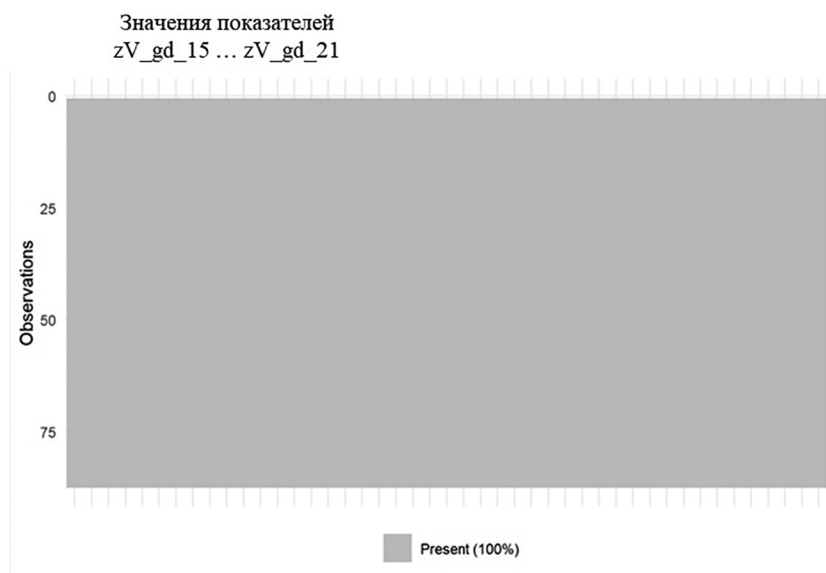


Рис. 3. Итоговый массив данных после вменения пропущенных значений результативных переменных $zV_gd_15...zV_gd_21$ методом knn.

Fig. 3. The final data array after imputing the missing values of effective variables $zV_gd_15...zV_gd_21$ by using the knn method.

Источник: составлено автором по данным Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru>

Source: compiled by the author according to Rosstat data. URL: <https://rosstat.gov.ru>

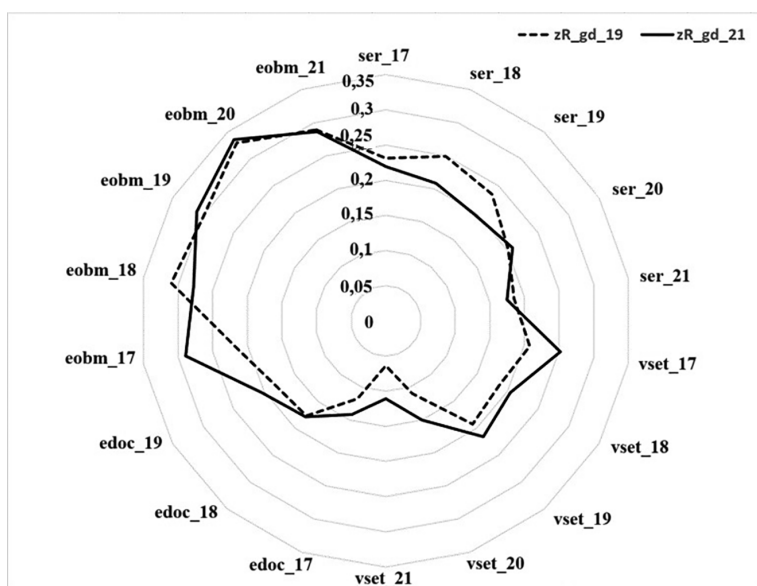
ния цифровизации деятельности организаций на их кредитную активность должна являться оценка тесноты статистической связи результативных и факторных показателей. Для этого рассчитаны парные коэффициенты корреляции стандартизированных значений соответствующих переменных. Использование стандартизированных значений переменных позволяет исключить влияние на оценки тесноты связи различия масштабов анализируемых переменных. С этой целью использован метод Z-стандартизации – преобразование данных, которое позволяет любую шкалу перевести на Z шкалу, где среднее значение будет равняться нулю, а стандартное отклонение – единице¹.

На рис. 4 представлена сравнительная оценка парных коэффициентов корреляции

результативного показателя «Задолженность по кредитам в рублях, предоставленным юридическим лицам в расчете на ед. ВРП» и показателей, характеризующих цифровизацию деятельности организаций.

Из рис. 4 следует, что как до начала пандемии COVID-19, так и после нее наиболее тесная прямая связь показателя относительного объема кредитования организаций в рублях (первого результативного показателя, см. таблицу 1) была связана с факторным показателем «Доля организаций, использовавших электронный обмен данными» (группа показателей «eobm»). Из этого следует вывод, что регионы, в которых организации имели более высокое оснащение электронным обменом данными, характеризуются более высокой кредитной емкостью ВРП, то есть относительно большим вкладом кредитования в конечные результаты экономической деятельности.

¹ Использован метод Z-стандартизации, поскольку показатели исходного массива данных имеют разные единицы измерения (рубли, проценты) и различный масштаб.



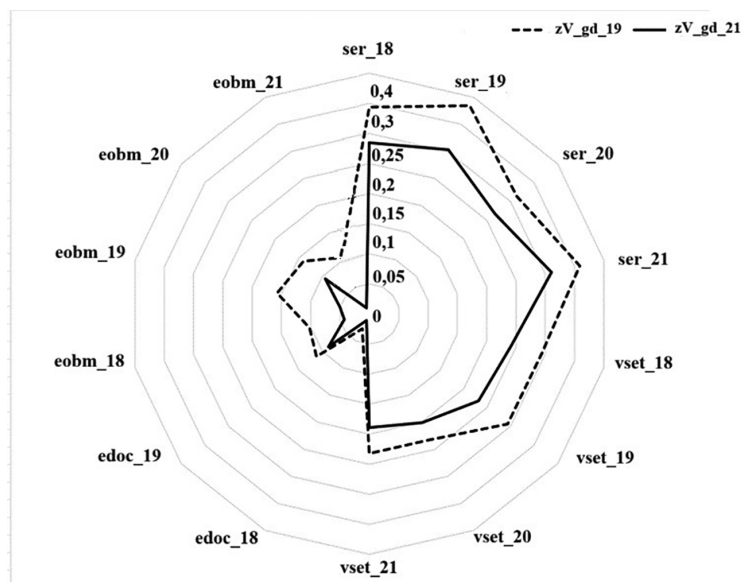
Примечание: в используемом массиве данных парные коэффициенты корреляции статистически значимы по t-критерию Стьюдента при уровне более 0,25.

Рис. 4. Сравнительная оценка парных коэффициентов корреляции результативного показателя «Задолженность по кредитам в рублях, предоставленным юридическим лицам в расчете на ед. ВРП» и факторных показателей.

Fig. 4. The comparative assessment of paired correlation coefficient of the effective index “Outstanding debt of ruble loans provided to legal entities per unit of gross regional product” and factor indexes.

Источник: составлено автором по данным Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru>

Source: compiled by the author according to Rosstat data. URL: <https://rosstat.gov.ru>



Примечание: в используемом массиве данных парные коэффициенты корреляции статистически значимы по t-критерию Стьюдента при уровне более 0,25.

Рис. 5. Сравнительная оценка парных коэффициентов корреляции показателя «Задолженность по кредитам в иностранной валюте, предоставленным юридическим лицам в расчете на ед. ВРП» и факторных показателей.

Fig. 5. The comparative assessment of paired correlation coefficient of the effective index “Outstanding debt of foreign currency loans provided to legal entities per unit of gross regional product” and factor indexes.

Источник: составлено автором по данным Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru>

Source: compiled by the author according to Rosstat data. URL: <https://rosstat.gov.ru>

Еще одним показателем, имеющим относительно более тесную связь с анализируемым результативным показателем, согласно данным рис. 4, является факторный показатель «Доля организаций, использовавших локальные вычислительные сети» (группа показателей «vset»). Однако для данной статистической связи показатели парной корреляции оказались статистически значимыми лишь в 2021г. При этом данный факторный показатель оказал более сильное влияние на рассматриваемый результативный показатель «из прошлого» — с двух и четырехлетними запаздывающими лагами.

Таким образом, можно сделать вывод, что регионы, имеющие большую оснащенность организаций локальными вычислительными сетями в период до начала пандемии COVID-19 имели большую возможность привлечения кредитных ресурсов для восстановления экономической деятельности на их территории в период после начала пандемии COVID-19.

Цифровизация организаций, выраженная в исходном массиве данных факторными показателями «Доля организаций, использовавших системы ЭДО» (группа показателей «edoc») и «Доля организаций, использовавших серверы» (группа показателей «ser») не оказывает значимого статистического влияния на рассматриваемый результативный показатель кредитной задолженности организаций в рублях, что проиллюстрировано на рис. 5.

По второму результативному показателю, характеризующему относительные объемы кредитования организаций в иностранной валюте (группа показателей «zV_gd»), связь с факторными показателями имеет иной характер (рис. 5 в сравнении с рис. 4). Статистическая связь данного резуль-

Таблица 2 (Table 2)

Статистические характеристики распределения значений результативных показателей исследования влияния цифровизации деятельности организаций на их кредитную активность.

Statistical characteristics of distribution of effective indexes showing digitalization of organizations impact on their credit activity

Наименование переменной	Год	Средняя	Медиана	Минимум	Максимум	Коэффициент вариации, %
Задолженность по кредитам в рублях, предоставленным юридическим лицам в расчете на ед. ВРП	2015	0,22	0,23	0,00	0,58	52,15
	2016	0,20	0,20	0,00	0,52	53,12
	2017	0,18	0,17	0,00	0,52	56,18
	2018	0,17	0,16	0,02	0,48	58,77
	2019	0,18	0,15	0,00	0,53	64,88
	2020	0,19	0,16	0,03	0,55	60,29
	2021	0,17	0,15	0,03	0,51	59,75
Задолженность по кредитам в иностранной валюте, предоставленным юридическим лицам в расчете на ед. ВРП	2015	0,07	0,04	0,00	0,29	110,26
	2016	0,06	0,04	0,00	0,32	117,64
	2017	0,05	0,02	0,00	0,28	122,65
	2018	0,04	0,02	0,00	0,29	120,52
	2019	0,04	0,03	0,00	0,34	122,53
	2020	0,04	0,02	0,00	0,32	126,94
	2021	0,04	0,02	0,00	0,30	130,90

Источник: составлено автором по данным Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru>

Source: compiled by the author according to Rosstat data. URL: <https://rosstat.gov.ru>

тативного показателя с факторными показателями «Доля организаций, использовавших электронный обмен данными» и «Доля организаций, использовавших системы ЭДО» практически отсутствует, но является статистически значимой и наиболее высокой «в текущем режиме» (без запаздывающих лагов) с факторными показателями «Доля организаций, использовавших серверы» и «Доля организаций, использовавших локальные вычислительные сети». Объяснением этого может быть то, что кредитование в иностранной валюте более характерно для организаций сырьевого сектора, имеющих высокую долю экспорта в объемах реализации и валютной составляющей в выручке, а также более высокую обеспеченность информационными ресурсами.

Построение многофакторных регрессионных моделей на основе исходного массива данных возможно при подтвержденной статистической однородности его единиц по характеризующим их переменным. Однако, как следует из данных таблицы 2, рассматриваемая совокупность переменных (регионы России) статистически неоднородна по значениям результативных переменных.

Сравнение в динамике средних величин и значений медианы результативных показателей относительной кредитной активности в регионах свидетельствует о том, что в рассматриваемом периоде происходило уменьшение кредитной емкости ВРП как по кредитованию как в рублях, так и в валюте. При этом наблюдается усиление правосторонней асимметрии в обоих случаях, начиная с 2019 года, несколько снижающееся в период после пандемии COVID-19 в части кредитования в рублях и сохраняющееся на прежнем уровне за этот же период в ча-

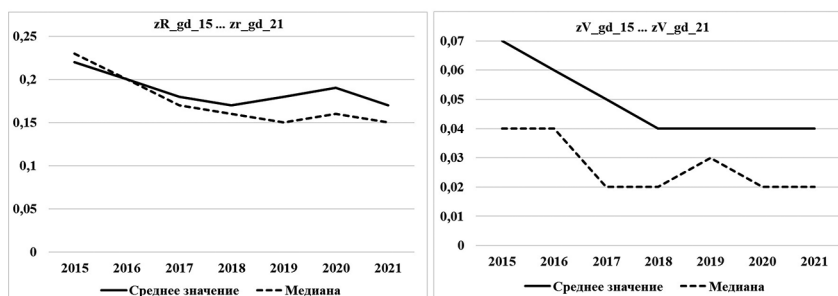


Рис. 6. Динамика значений средней величины и медианы зависимых переменных, 2015-2021гг.

Fig. 6. The dynamics of mean and median values of dependent variables, 2015-2021

Источник: составлено автором по данным Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru>

Source: compiled by the author according to Rosstat data. URL: <https://rosstat.gov.ru>

сти кредитования в иностранной валюте. Визуализация данного вывода приведена на рисунке 6.

Статистическая неоднородность совокупности регионов по результативным показателям означает, что влияние на них рассматриваемых гипотетических факторных показателей неоднозначно. Следовательно, для выявления статистически достоверных

закономерностей влияния факторных показателей на результативные кластеризацию регионов следует проводить по факторным показателям, с последующим анализом средних кластерных значений по результативным показателям. Этого заключения достаточно для принятия решения о необходимости построения моделей на основе предварительной кластеризации.

Кластеризация регионов и построение моделей панельной регрессии влияния цифровизации деятельности организаций на их кредитную активность

С применением методов иерархического кластерного анализа (метод Уорда, евклидово расстояние) получена дендрограмма (рис. 7) распределения регионов по значениям факторных показателей цифровизации организаций.

В картографическом виде распределение регионов на кластеры представлено на рис. 8. В расчет принимались значения показателей за 2018–2021 гг., что позволило оценить устойчивую схожесть регионов по рассматриваемым показателям цифровизации вне зависимости от влияния кризисных условий пандемии COVID-19.

Как следует из данных рис. 7 и 8, выявлено наличие двух региональных кластеров по значениям факторных показателей цифровизации деятельности организаций.

Оценка влияния факторных показателей цифровизации деятельности организаций на результативные показатели их кредитной активности по кластерам регионов Российской Федерации

Для оценки количественных закономерностей влияния цифровизации деятельности организаций на их кредитную активность по совокупности субъектов Российской Федерации целесообразно применение метода регрессионного моделирования на панельных данных. Панельные данные являются «комбинацией пространственных данных и временных рядов» [16] и, соответственно, имеют три измерения: переменные — объекты (в данном исследовании — регионы) — время. При этом регрессионное моделирование на панельных данных позволяет получать статистически значимые результаты

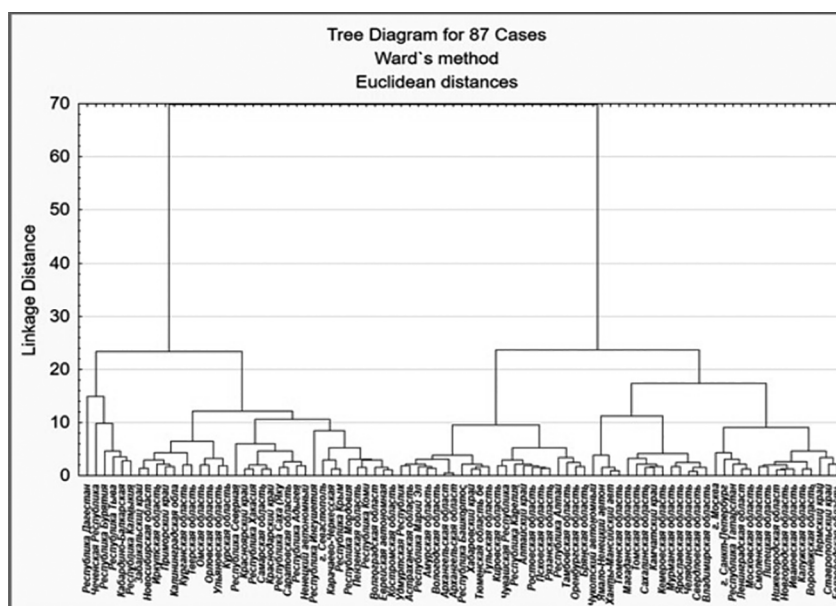


Рис. 7. Дендрограмма распределения регионов на кластеры методом Уорда по факторным показателям влияния цифровизации деятельности организаций на кредитную емкость ВРП.

Fig. 7. The dendrogram of regional distribution into clusters by Ward's method by the factor indexes of the impact of digitalization of organizations' activities on the credit capacity of gross regional product.

Источник: составлено автором по данным Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru>

Source: compiled by the author according to Rosstat data. URL: <https://rosstat.gov.ru>



Рис. 8. Распределение регионов Российской Федерации на кластеры по факторным показателям влияния цифровизации деятельности организаций на кредитную емкость ВРП.

Fig. 8. Distribution of the regions of the Russian Federation into clusters by factor indexes of the impact of digitalization of organizations' activities on the credit capacity of gross regional product.

Источник: составлено автором по данным Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru>

Source: compiled by the author according to Rosstat data. URL: <https://rosstat.gov.ru>

в том случае, если исходный массив содержит относительно малое количество наблюдений во времени по сравнению с количеством наблюдений. В данном исследовании, как

было указано выше, исходный массив представлен годовыми значениями результативных и факторных переменных по 85 субъектам Российской Федерации за шесть лет.

Уравнение регрессии, оцениваемое на панельных данных, можно представить следующим образом:

$$Y = \alpha + \beta * X_{t-i} + \mu + \omega + \varepsilon$$

В данной формуле: μ – переменная, описывающая влияние индивидуальных для каждого объекта (региона) эффектов при условии неизменности их влияния во времени на зависимую переменную Y ; ω – переменная, описывающая влияние фактора времени на зависимую переменную Y (принимается неизменной для всех объектов наблюдения в данном временном периоде).

Логика данного исследования – построение моделей панельной регрессии кредитной активности организаций на данных по кластерам регионов, выделенных по факторным переменным цифровизации, – предполагает сравнительную оценку кластерных закономерностей и, следовательно, исключение из влияния на зависимую переменную индивидуальных эффектов внутри кластеров. Данный подход предопределил построение моделей панельной регрессии (линейных) с фиксированными эффектами по представленным выше региональным кластерам с последующим их сопоставлением состава факторных переменных и значений параметров. Параметры факторных переменных зависимости результативной переменной «Задолженность по кредитам в рублях, предоставленным юридическим лицам в расчете на ед. ВРП» при построении линейных регрессионных моделей на панельных данных по кластерам регионов представлены в таблице 3.

Значения соответствующих параметров при факторных переменных указывают, на сколько тысяч рублей увеличатся объемы кредитования организаций в рублях в расчете на 1 млн. рублей ВРП при увеличении значения соответствующего факторного показателя

Таблица 3 (Table 3)

Параметры регрессионных моделей зависимости результативной переменной «Задолженность по кредитам в рублях, предоставленным юридическим лицам в расчете на ед. ВРП» от факторных переменных
The regression model parameters of effective variable “Outstanding debt of ruble loans provided to legal entities per unit of gross regional product” dependence on factor variables

Кластеры регионов	Доля организаций, использовавших серверы	Доля организаций, использовавших локальные вычислительные сети		Доля организаций, использовавших электронный обмен данными
	Lag = 0	Lag = 0	Lag = -2	Lag = 0
Кластер 1	0,0022 **	-	0,0081***	-
Кластер 2	-	- 0,0061*		0,0045***

Примечание: * – уровень значимости параметра 0,15, ** – 0,10, *** – 0,05. Лаги запаздывающего влияния факторных переменных (lag) указаны в годах. Обе модели значимы по F-критерию.

Источник: составлено автором по данным Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru>
Source: compiled by the author according to Rosstat data. URL: <https://rosstat.gov.ru>

Таблица 4 (Table 4)

Параметры регрессионных моделей зависимости результативной переменной «Задолженность по кредитам в иностранной валюте, предоставленным юридическим лицам в расчете на ед. ВРП» от факторных переменных
The regression model parameters of effective variable “Outstanding debt of foreign currency loans provided to legal entities per unit of gross regional product” dependence on factor variables

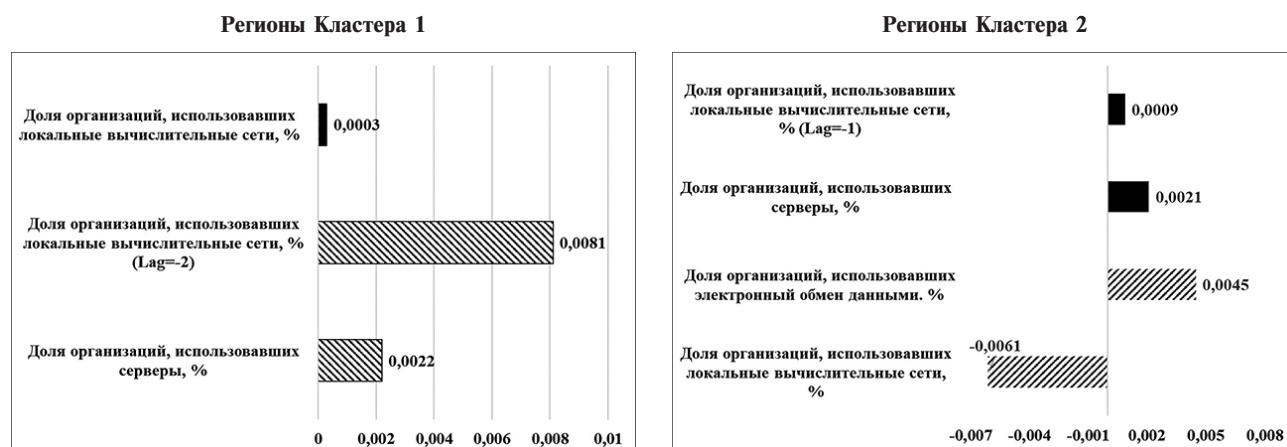
Кластеры регионов	Доля организаций, использовавших серверы	Доля организаций, использовавших локальные вычислительные сети	Доля организаций, использовавших электронный обмен данными
	Lag = 0	Lag = -1	Lag = 0
Кластер 1	-	-	0,0003*
Кластер 2	0,0021***	0,0009**	-

Примечание: * – уровень значимости параметра 0,15, ** – 0,10, *** – 0,05. Лаги запаздывающего влияния факторных переменных (lag) указаны в годах. Обе модели значимы по F-критерию.

Источник: составлено автором по данным Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru>
Source: compiled by the author according to Rosstat data. URL: <https://rosstat.gov.ru>

обеспеченности информационно-коммуникационными технологиями на 1 процентный пункт. Как следует из данных таблицы 3, кредитная активность организаций в рублях в отношении к объемам ВРП в регионах первого кластера (Европейская часть России, Восточная Сибирь, Дальний Восток) напрямую зависит от технической оснащенности организаций (использования серверов), но при этом в существенно большей прямой

связи находится от использования организациями локальных вычислительных сетей, причем этот фактор оказывает пролонгированное воздействие (с лагом в два года). В регионах второго кластера (Северный Кавказ, Западная Сибирь, ряд других регионов) объем кредитования организаций в рублях определяется наиболее значимо другим фактором – возможностями использования организациями электронного обмена данными.



Примечание: черным цветом обозначены параметры влияния факторов для результативных показателей кредитования в иностранной валюте, штриховкой — для кредитования в рублях.

Рис. 9. Сопоставление параметров влияния факторов цифровизации на объемы кредитной активности организаций (на единицу ВРП) по регионам первого и второго кластеров.

Fig. 9. Comparison of impact parameters of digitalization factors on credit activity of organizations (per unit of gross regional product) by regions of the first and second cluster.

Источник: составлено автором по данным Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru>

Source: compiled by the author according to Rosstat data. URL: <https://rosstat.gov.ru>

Параметры факторных переменных зависимости результативной переменной «Задолженность по кредитам в иностранной валюте, предоставленным юридическим лицам в расчете на ед. ВРП» при построении линейных регрессионных моделей на панельных данных по кластерам регионов представлены в таблице 4.

Модели панельной регрессии по зависимой переменной, характеризующей кредитование в иностранной валюте по регионам первого кластера, отражают влияние лишь одного фактора цифровизации — использования организациями электронного обмена данными. По сравнению с отмеченным выше влиянием этого фактора на относительные объемы кредитования в рублях (по второму кластеру) в данном случае влияние этого фактора значительно слабее. По второму кластеру регионов кредитование организаций в иностранной валюте в отношении к объему ВРП находится в значимой статистической зависимости от таких факторов цифровизации, как обеспеченность серверами и использова-

ние организациями локальных вычислительных сетей.

Сравнительная оценка параметров при факторных переменных цифровизации в моделях объемов кредитной деятельности организаций в рублях и в иностранной валюте (в соотношении с ВРП) по регионам первого и второго кластеров приведена на рисунке 9.

Приемлемое качество полученных моделей подтверждается распределением остатков, по форме близким к симметричному, а также значениями

относительной ошибки регрессии (таблица 5).

Полученные значения относительной ошибки регрессии для анализируемых зависимых переменных свидетельствуют, что точность предложенных моделей является удовлетворительной. Таким образом, рассчитанные значения параметров при факторных переменных могут быть использованы для моделирования влияния параметров цифровизации организаций на объемы их задолженности по кредитам в рублях и иностранной валю-

Таблица 5 (Table 5)

Характеристика качества моделей панельной регрессии зависимости результативных переменных от факторных переменных, построенных по региональным кластерам

Quality characteristics of panel regression models of effective variable dependence on factor variables, calculated by regional clusters

Характеристика	Кластер 1	Кластер 2
Результативная переменная: задолженность по кредитам в рублях, предоставленным юридическим лицам в расчете на ед. ВРП		
Относительная ошибка регрессии	0,0402	0,1054
Результативная переменная: задолженность по кредитам в иностранной валюте, предоставленным юридическим лицам в расчете на ед. ВРП		
Относительная ошибка регрессии	0,0465	0,0557

Источник: составлено автором по данным Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru>

Source: compiled by the author according to Rosstat data. URL: <https://rosstat.gov.ru>

те, а также для прогнозирования изменения объемов кредитования организаций в рублях и в иностранной валюте при изменении значений показателей, характеризующих уровень их обеспеченности вычислительными мощностями, серверами и системами электронного обмена данными.

Выводы

Выполненное с применением статистических методов исследование позволило оценить территориальную дифференциацию влияния значимых факторов цифровизации организаций на их кредитную активность. Регионы Российской Федерации делятся на два кластера по факторным показателям цифровизации организаций: группа регионов с более высоким уровнем оснащения организаций информационно-технологической базой и цифровых технологий и группа регионов с меньшим уровнем оснащения. Эти данные совпадают с выводами Института исследования развивающихся рынков

бизнес-школы Сколково, согласно которым Центральный и Уральский федеральный округа характеризуются большим уровнем проникновения Интернета, чем Южный и Северо-Кавказский федеральный округа.

Сравнительная оценка параметров моделей панельной регрессии кредитной активности организаций по выделенным на основе показателей их цифровизации региональным кластерам приводит к выводу, что существенное значение имеют такие параметры, как наличие у организаций локальных вычислительных сетей и электронного документооборота. Это влияние связано с возможностью использования организациями сетевых программных ресурсов для взаимодействия с коммерческими банками, в том числе, предоставления в электронном виде финансовой отчетности и иных документов, необходимых для принятия решений о выдаче кредитных сделок и мониторинга заемщиков.

В частности, кредитная активность в регионах, отне-

сенных к первому кластеру (европейская часть России, Восточная Сибирь, Дальний Восток) в существенно большей прямой связи находится от использования организациями локальных вычислительных сетей, причем этот фактор оказывает пролонгированное воздействие (с лагом в два года). В регионах второго кластера (Северный Кавказ, Западная Сибирь, ряд других регионов) объем кредитования организаций в наибольшей степени определяется возможностями использования организациями электронного обмена данными.

Параметры «отклика» кредитной активности организаций на влияние данных факторных показателей цифровизации с учетом установленных региональных особенностей могут быть использованы коммерческими банками при формировании программ развития кредитования бизнеса, а также органами государственного управления при определении приоритетов программ развития цифровизации регионов.

Литература

1. Инвестиционный форум «Россия зовёт!» 07.12.2023. [Электрон. ресурс] // Официальный сайт Президента Российской Федерации. Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/speeches/72926>. (Дата обращения: 07.04.2024).
2. Erik Feyen, Jon Frost, Leonardo Gambacorta, Harish Natarajan and Matthew Saal. Fintech and the Digital Transformation of Financial Services: Implications for Market Structure and Public Policy. BIS Papers № 117. July 2021 [Электрон. ресурс] // Bank of International Settlements. Режим доступа: <https://www.bis.org/publ/bppdf/bisap117.pdf>. (Дата обращения: 07.04.2024).
3. РАЭК выпустила аналитический отчет «ИНТЕРНЕТ В РОССИИ в 2022–2023 годах: состояние, тенденции и перспективы развития». 01.12.2023. [Электрон. ресурс] // Ассоциация электронных коммуникаций (РАЭК). Режим доступа: <https://raec.ru/live/analytics/14235/>. (Дата обращения: 07.04.2024).
4. Digital Adoption Index. The World Bank – официальный сайт Всемирного банка. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016/Digital-Adoption-Index>. (Дата обращения: 07.04.2024).

worldbank.org/en/publication/wdr2016/Digital-Adoption-Index. (Дата обращения: 07.04.2024).

5. Цифровая жизнь российских регионов 2020. Что определяет цифровой разрыв? [Электрон. ресурс] // Институт исследования развивающихся рынков бизнес-школы Сколково (IEMS). 2020. Режим доступа: https://iems.skolkovo.ru/downloads/documents/SKOLKOVO_IEMS_Research_Reports/SKOLKOVO_IEMS_Research_Digital_life_of_russian_regions_2020-06-09_ru.pdf?_gl=1*pokie7*_ga*MTM1MzM0MTk2Mi4xNzA0NDQ0MzM3*_ga_ZV5KMBPMNL*MTcwNDQ0NDMzNi4xLjAuMTcwNDQ0NDM0NS41MS4wLjA. (Дата обращения: 07.04.2024).
6. Безделов С.А. Финансовая цифровизация для стимулирования регионального развития и смягчения санкционных рисков // Федерализм. 2018. № 2. С. 129–140.
7. Щербакова Н. В. Цифровые технологии в банковском секторе РФ: особенности и сопутствующие угрозы [Электрон. ресурс] // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. 2021. № 1(19).

Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-tehnologii-v-bankovskom-sektore-rf-osobennosti-i-soputstvuyushchie-ugrozy>. (Дата обращения: 07.04.2024).

8. Zuo Lihua., Li Honchang., Xia Xuanxuan. An Empirical Analysis of the Impact of Digital Finance on the Efficiency of Commercial Banks. Sustainability. 2023. № 15(5). 4667. DOI: 10.3390/su15054667. (Дата обращения: 07.04.2024).

9. Малько А.В. Влияние цифровизации на эффективность банковского кредитования в РФ [Электрон. ресурс] // E-Scio. 2021. № 3(54). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tsifrovizatsii-na-effektivnost-bankovskogo-kreditovaniya-v-rf>. (Дата обращения: 07.04.2024).

10. Yurak V.V., Polyanskaya I.G., Malyshev A.N. The assessment of the level of digitalization and digital transformation of oil and gas industry of the Russian Federation [Электрон. ресурс] // Mining Science and Technology (Russia). 2023. № 8(1). С. 87–110. Режим доступа: <https://mst.misis.ru/jour/article/view/414>. (Дата обращения: 31.03.2024).

11. Анализ текущего состояния развития цифровой экономики в России. М.: Институт развития информационного общества, 2018. 166 с.

12. Ситникова Э.В., Колмыкова Т.С., Астапенко Е.О. Влияние цифровизации на тенденции развития банковской деятельности в реги-

онах России [Электрон. ресурс] // РСЭУ. 2020. № 1(48). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tsifrovizatsii-na-tendentsii-razvitiya-bankovskoy-deyatelnosti-v-regionah-rossii>. (Дата обращения: 07.04.2024).

13. Минашкин В.Г., Прохоров П.Э. Статистический анализ использования цифровых технологий в организациях: региональный аспект [Электрон. ресурс] // Статистика и экономика. 2018. № 5. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/statisticheskiy-analiz-ispolzovaniya-tsifrovyyh-tehnologiy-v-organizatsiyah-regionalnyu-aspekt>. (Дата обращения: 07.04.2024).

14. Credit-to-GDP gaps. 04.03.2024 [Электрон. ресурс] // Bank of International Settlements Data Portal. Режим доступа: https://data.bis.org/topics/CREDIT_GAPS. (Дата обращения: 07.04.2024).

15. Ситуационный центр социально-экономического развития регионов Российской Федерации ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова» [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://regstat2.rea.ru/>. (Дата обращения: 31.03.2024).

16. Какой метод определения коэффициентов регрессии выбрать в зависимости от типа используемых данных? [Электрон. ресурс] // Экономика благополучия. Режим доступа: <https://welfare-economy.com/article.php?idarticle=194>. (Дата обращения: 07.04.2024).

References

1. Investitsionnyy forum «Rossiya zovot!» 07.12.2023 = Investment forum “Russia is calling!” 12/07/2023. [Internet]. Official website of the President of the Russian Federation. Available from: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/speeches/72926>. (cited 07.04.2024). (In Russ.)

2. Erik Feyen, Jon Frost, Leonardo Gambacorta, Harish Natarajan and Matthew Saal. Fintech and the Digital Transformation of Financial Services: Implications for Market Structure and Public Policy. BIS Papers № 117. July 2021. [Internet]. Bank of International Settlements. Available from: <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap117.pdf>. (cited 07.04.2024).

3. RAEK vypustila analiticheskiy otchet «INTERNET V ROSSII v 2022-2023 godakh: sostoyaniye, tendentsii i perspektivy razvitiya». 01.12.2023. = RAEC released an analytical report “INTERNET IN RUSSIA in 2022-2023: status, trends and development prospects.” 12/01/2023. [Internet]. Association of Electronic Communications (RAEC). Available from: <https://raec.ru/live/analytics/14235/>. (cited 07.04.2024). (In Russ.)

4. Digital Adoption Index. The World Bank is the official website of the World Bank. [Internet]. Available from: <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016/Digital-Adoption-Index>. (cited 07.04.2024).

5. Tsifrovaya zhizn' rossiyskikh regionov 2020. Chto opredelyayet tsifrovoy razryv? = Digital life in Russian regions 2020. What determines the digital divide? [Internet]. Institute for Research on Emerging Markets at Skolkovo Business School (IEMS). 2020. Available from: https://iems.skolkovo.ru/downloads/documents/SKOLKOVO_IEMS_Research_Reports/SKOLKOVO_IEMS_Research_Digital_life_of_russian_regions_2020-06-09_ru.pdf?_gl=1*pokie7*_ga*MTM1MzM0MTk-2Mi4xNzA0NDQ0MzM3*_ga_ZV5KMBPMN-L*MTcwNDQ0NDMzNi4xLjAuMTcwNDQ0NDM0NS41MS4wLjA. (cited 07.04.2024). (In Russ.)

6. Bezdelov S.A. Financial digitalization to stimulate regional development and mitigate sanctions risks. Federalizm = Federalism. 2018; 2: 129–140. (In Russ.)

7. Shcherbakova N.V. Digital technologies in the banking sector of the Russian Federation: features and accompanying threats [Internet]. Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Politicheskiye, sotsiologicheskiye i ekonomicheskiye nauki = Bulletin of Kemerovo State University. Series: Political, sociological and economic sciences. 2021: 1(19). Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-tehnologii-v-bankovskom-sektore-rf-osobennosti-i-soputstvuyushchie-ugrozy>. (cited 07.04.2024). (In Russ.)

8. Zuo Lihua., Li Honchang., Xia Xuanxuan. An Empirical Analysis of the Impact of Digital Finance on the Efficiency of Commercial Banks. *Sustainability*. 2023; 15(5): 4667. DOI: 10.3390/su15054667. (cited 07.04.2024).

9. Mal'ko A. V. The influence of digitalization on the efficiency of bank lending in the Russian Federation [Internet]. *E-Scio = E-Scio*. 2021: 3(54). Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tsifrovizatsii-na-effektivnost-bankovskogo-kreditovaniya-v-rf>. (cited 07.04.2024). (In Russ.)

10. Yurak V.V., Polyanskaya I.G., Malyshev A.N. The assessment of the level of digitalization and digital transformation of oil and gas industry of the Russian Federation [Internet]. *Mining Science and Technology (Russia)*. 2023; 8(1): 87–110. Available from: <https://mst.misis.ru/jour/article/view/414>. (cited 31.03.2024). (In Russ.)

11. Analiz tekushchego sostoyaniya razvitiya tsifrovoy ekonomiki v Rossii = Analysis of the current state of development of the digital economy in Russia. Moscow: Institute for the Development of the Information Society; 2018. 166 p. (In Russ.)

12. Sitnikova E.V., Kolmykova T.S., Astapenko Ye.O. The influence of digitalization on trends in the development of banking activities in the regions of Russia [Internet]. *RSEU = RSEU*. 2020: 1(48). Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tsifrovizatsii-na-tendentsii-razvitiya-bankovskoy-deyatelnosti-v-regionah-rossii>. (cited 07.04.2024). (In Russ.)

ya-bankovskoy-deyatelnosti-v-regionah-rossii. (cited 07.04.2024). (In Russ.)

13. Minashkin V.G., Prokhorov P.E. Statistical analysis of the use of digital technologies in organizations: regional aspect [Internet]. *Statistika i ekonomika = Statistics and Economics*. 2018: 5. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/statisticheskiy-analiz-ispolzovaniya-tsifrovyyh-tehnologiy-v-organizatsiyah-regionalnyy-aspekt>. (cited 07.04.2024). (In Russ.)

14. Credit-to-GDP gaps. 04.03.2024 [Internet]. Bank of International Settlements Data Portal. Available from: https://data.bis.org/topics/CRED-IT_GAPS. (cited 07.04.2024).

15. Situatsionnyy tsentr sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya regionov Rossiyskoy Federatsii FGBOU VO «REU im. G. V. Plekhanova» = Situational center for socio-economic development of regions of the Russian Federation of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “REU im. G. V. Plekhanov” [Internet]. Available from: <https://regstat2.rea.ru/>. (cited 31.03.2024). (In Russ.)

16. Which method for determining regression coefficients should I choose depending on the type of data used? [Internet]. *Ekonomika blagopoluchiya = Economics of well-being*. Available from: <https://welfare-economy.com/article.php?idarticle=194>. (cited 07.04.2024). (In Russ.)

Сведения об авторе

Илья Константинович Заров

ПАО «Московский кредитный банк»,
Москва, Россия

Аспирант ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»,
Москва, Россия

Эл. почта: izarov@yandex.ru

Information about the author

Ilya K. Zarov

Credit Bank of Moscow, Moscow, Russia
Plekhanov Russian University of Economics,
Moscow, Russia

E-mail: izarov@yandex.ru