

УДК 33

DOI: 10.34670/AR.2021.28.23.023

Использование финансовых ресурсов в развитии цифровой экономики

Успаева Милана Гумкиевна

Кандидат экономических наук,
доцент кафедры финансов и кредита,
Чеченский государственный университет,
364093, Российская Федерация, Грозный, ул. Шерипова, 32;
e-mail: uspaeva@mail.ru

Джумаев Махоммад Хизриевич

Магистр,
кафедра финансов, кредита и антимонопольного регулирования,
Чеченский государственный университет,
364093, Российская Федерация, Грозный, ул. Шерипова, 32;
e-mail: uspaeva@mail.ru

Аннотация

Направление финансового ресурса в сферу развития цифровой экономики позволит поощрить бизнес к внедрению и использованию информационных технологий, а потребителей товаров и услуг – к приобретению и потреблению продукции (услуг) с более высоким уровнем ИТ в структуре их добавленной стоимости и потребительской полезности. Следовательно, в процессе реализации государственной политики развития сектора цифровой экономики важно внедрить комплекс фискально-налоговых инструментов по двум направлениям. Первое – это улучшение доступности финансового ресурса для развития проектов цифровизации бизнеса. Заинтересованный в развитии собственной цифровизации бизнес скорее всего сможет отыскать доступный для таких целей финансовый ресурс. Сложнее с цифровизацией, например, объектов социальной инфраструктуры, административных услуг, общественного сектора и др. Большой потенциал здесь кроется именно в инструменте публично-частного партнерства, когда государство, во-первых, формирует спрос на услуги по обеспечению информатизации и перехода этих структур в сегмент цифрового рынка, во-вторых, вкладывает собственный финансовый ресурс в проекты, капитал, в-третьих, развивает программы сотрудничества с бизнесом. Второе направление – улучшение финансовой доступности цифровых технологий, продуктов, услуг для потребителей. Как уже отмечалось, инструментами здесь могут служить потребительское кредитование путем воздействия на коммерческие банки для улучшения условий (снижение процентной ставки, увеличение сроков кредитования и др.), налоговые инструменты, снижающие себестоимость и, соответственно, рыночную цену компьютерной и другой техники, которая работает с цифровыми технологиями, программного обеспечения.

Для цитирования в научных исследованиях

Успаева М.Г., Джумаев М.Х. Использование финансовых ресурсов в развитии цифровой экономики // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2021. Том 11. № 6А. С. 205-214. DOI: 10.34670/AR.2021.28.23.023

Ключевые слова

Себестоимость, цифровые технологии, услуги, потребители, процентная ставка.

Введение

Важно учитывать такие компоненты ресурсного обеспечения развития сектора цифровой экономики России, как материально-техническое и технико-технологическое обеспечение и нематериальные активы, информационно-аналитические ресурсы, маркетингово-консалтинговое сопровождение, юридическая помощь, рыночно-инфраструктурные услуги. Очевидно, что в рамках государственной политики в анализируемой сфере все эти аспекты должны быть максимально учтены [Chereshnev, Verzilin, Maksimova, Verzilin, 2013]

Реализация стратегических приоритетов, связанных с развитием инфраструктуры, а также формированием ресурсного обеспечения сектора цифровой экономики России, положительно скажется на становлении потенциала этого сектора национальной экономики, послужит отправной точкой наращивания объемов деятельности, охвата как можно более широкого круга видов экономической деятельности и сфер общественной жизни, предоставит лучшие возможности для выполнения функций и задач в системе национального хозяйства [Egogova, Delakhova, 2020].

Основная часть

На втором стратегическом этапе государственного регулирования развития сектора цифровой экономики необходимо перейти к реализации стратегического приоритета по расширению масштабов сектора и наращивания объемов хозяйственной деятельности. По нашему мнению, этому будет способствовать не только увеличение номенклатуры товаров (услуг) с содержанием информационных технологий в большинстве видов экономической деятельности, но и расширение непосредственно ассортимента современных технологий, которые применяются в экономике [Loulanski, 2006]. Следует также не забывать о том, что сфера информационных технологий развивается быстрыми темпами и технологии, которые являются ведущими сегодня, в ближайшей перспективе могут считаться устаревшими и неактуальными. Таким образом, нужно работать на опережение с учетом современных трендов цифровизации (табл. 1).

Таблица 1 - Этапизация тенденций развития цифровых технологий

Этапы	Актуальные цифровые технологии
Тенденции начала XXI века	<ul style="list-style-type: none"> – персональный компьютер; – смартфон; – скоростной Интернет; – облачные информационные базы; – социальные сети

Этапы	Актуальные цифровые технологии
Современные тенденции	<ul style="list-style-type: none"> – VR/AR; – переносные устройства; – умные дома; – подключенные автомобили; – дроны; – датчики, сенсоры; – нанотехнологии; – аналитика больших данных
Ориентиры в развитии тенденций	<ul style="list-style-type: none"> – технологии имплантатов; – искусственный интеллект; – робототехника; – блокчейн и криптовалюты; – 3D- печать; – распределенные вычисления; – самоуправляемые машины; – экономика совместного пользования; – новые технологии в энергетике

В итоге обобщения результатов современных исследований в сфере развития цифровой экономики можно сделать ряд выводов, связанных со специализацией государственной политики, ориентированной на наращивание объемов хозяйственной деятельности в секторе [Schirpke, Marino, Marucci, Palmieri, 2018]. Это, во-первых, популяризация в обществе идеи того, что информация (цифровизация товаров и услуг) все больше становится ключевым фактором конкурентоспособности, ведь повышает уровень доступности продукта предприятия и улучшает его качественные характеристики. Одновременно с популяризацией важно работать над нивелированием все еще существующих в России барьеров распространения и применения цифровых технологий, в частности путем институционализации норм, правил, стандартов, процедур, регламентов работы с информационными данными; устранения несовершенств системы охраны и защиты интеллектуальной собственности; повышения уровня кибербезопасности; обеспечения компетентности населения, а также работников предприятий в области работы с цифровыми данными [Dokov, Anna, 2017].

Следующим перспективным направлением развития рынка цифровой экономики России и наращивания его емкости можно считать использование искусственного интеллекта. На сегодня все большее распространение получают технологии искусственного интеллекта в робототехнике, машино- и приборостроении, технике визуализации изображений, сложных и глубинных исследованиях, обработке естественного языка. Развитие этого сегмента рынка цифровизации будет происходить и естественным путем, однако значительно ускорить необходимые процессы возможно при участии государственного регулирования, направленного на поддержку образовательных программ по подготовке необходимых специалистов, создание благоприятной среды для привлечения инвестиций в сферу использования искусственного интеллекта, разработку, финансирование и реализацию программ с четко определенными проектами развития искусственного интеллекта в базовых видах экономической деятельности, в том числе на уровне регионов с высоким потенциалом инновационно-технологического развития, ИТ и кадровым обеспечением, согласование направлений и параметров развития ИТ и инфраструктуры цифровизации в соответствии с потребностями сегментов применения искусственного интеллекта [Gerasimov et al., 2014].

Третье важное направление в этой сфере касается развития Интернета вещей. Речь идет о

подключении к Интернету и переводу на цифровой учет практически всех физических вещей и объектов, которые после этого можно будет учитывать и осуществлять обмен, покупку/продажу, потребление и т.п. в цифровом виде. Формирование рынка Интернета вещей на сегодня является одним из мировых трендов, и ожидается, что уже в ближайшей перспективе этот рынок может практически в полной мере вытеснить рынок традиционных товаров и услуг [Nikitenko, Goosen, 2017]. Соответственно, отечественным субъектам предпринимательства важно также развиваться в этом направлении, оцифровывая все больше собственных продуктов.

С точки зрения системы государственного управления важным является содействие в такого рода инициативах, в частности, нужно развивать осведомленность представителей бизнеса относительно преимуществ использования технологий Интернета вещей, поддерживать и стимулировать различного рода инициативы инновационно-технологической деятельности, а также стартапы в сфере Интернета вещей, осуществлять подготовку специалистов и инженеров в сфере операционных технологий [Lehtonen, Okkonen, 2016].

Не меньшим потенциалом развития пользуются на сегодня в мировой практике и такие цифровые платформы, как виртуальные среды взаимодействия пользователей для коммуникации и бизнес-сотрудничества (e-business). Особенность их функционирования заключается в том, что взаимодействие происходит не на специально создаваемой информационной площадке, а на базе ресурсов пользователей – участников такой системы, когда каждый пользователь создает так называемую полезность (сетевой эффект) для других, которая в совокупности превращается в ресурс развития [Degórski, 2010]. Экономическими преимуществами таких систем являются усовершенствование и цифровизация бизнес-процессов (причем не только внутренних, но и межсубъектных), получения эффектов синергии в результате выстраивания как вертикальных (от производителя до потребителя), так и горизонтальных (между предприятиями одной сферы) информационных отношений и электронного взаимодействия. Стратегическим преимуществом становления и развития цифровых платформ является способность создавать цифровые кластеры, где их участники в рамках закрытой (частично закрытой или открытой) внутренней электронно-цифровой системы взаимодействуют между собой [Ivanov, 2020].

В дальнейшем перспектива ведет к образованию единого цифрового внутреннего рынка национальной экономики с уже не столько традиционным структурированием экономики на виды экономической деятельности и отрасли, сколько структурированием на цифровые сегменты внутреннего рынка, вертикально-горизонтальные системы, локальные производственно-торговые комплексы, корпоративные структуры.

Следует отметить, что в ЕС такие процессы уже развиваются. Речь идет о проекте Digital Single Market, организованном для становления электронного бизнес-взаимодействия между компаниями из разных стран еврозоны [Smirnov, Merkushova, Komarova, 2015]. Россия имеет шанс присоединиться к этой системе и, таким образом, не только ускорить евроинтеграционные стремления страны, но и выйти на более качественную ступень развития сектора цифровой экономики, в частности e-business. Для этого уже сейчас следует работать над имплементацией регламентов e-IDAS, присоединением к программам Interoperability Solutions for European Public Administrations 2, eCODEX, e-Invoicing, Single Digital Gateway, гармонизацией цифрового взаимодействия таможенных служб России и ЕС на основе Единого унифицированного документа (SAD) и системы мониторинга перемещения товаров (NCTS).

Кроме того, это государственная поддержка процессов цифровой трансформации в базовых видах экономической деятельности. Речь идет прежде всего о разработке и внедрении

государственных и региональных стратегий и программ активизации деятельности в сфере цифровой экономики в различных отраслях, сферах экономики, видах экономической деятельности на всех уровнях – макро-, мезо-, отраслевом, микро- [Gagarina, Dzyuba, Gubarev, Fayzullin, 2017]. Реализация такого рода программ позволяет глубже развивать инфраструктуру цифровой экономики, стимулировать субъектов к использованию цифровых инструментов и решений, создавать новые индустрии, осуществлять сотрудничество с научно-исследовательским сектором, разработки и внедрения технологических инноваций, популяризировать развитие цифровизации снизу-вверх, в том числе от школы до бизнеса.

В-пятых, это распространение бизнес-моделей, которые принадлежат к идеологии экономики совместного пользования. Речь идет об оцифровке и переводе в информационное поле различного рода отношений, так их как как совместное пользование офисными и складскими помещениями, основными средствами, финансовыми, людскими и другими ресурсами, технологиями, бизнес-операциями и др. Для развития этого направления цифровой экономики в России нужно реализовать ряд институционально-организационных инструментов, ориентированных на совершенствование законодательства в части функционирования экономических агентов в рамках общей экономики, присоединение к международным законодательным практикам регламентирования финансово-хозяйственных отношений (в том числе международных), общей экономики, упрощение условий ведения бизнеса в системе отношений общей экономики, стимулирование создания и развития новых marketplace и участия отечественных субъектов хозяйствования в проектах в рамках коммерческой цифровой глобализации [Oyelana, Fiseha, 2014].

К наиболее перспективным направлениям развития сектора цифровой экономики и расширения его емкости, по нашему мнению, нужно также отнести виртуализацию физических инфраструктурных ИТ-систем и переход к сервисным моделям. Это направление деятельности можно в полной мере отнести и к элементам инфраструктуры цифровой экономики, ведь оно касается создания соответствующего сервиса для пользователей, которым они пользуются в течение определенного необходимого времени. При этом гарантируется и достаточный уровень кибербезопасности данных. В основе проекта виртуализации физических инфраструктурных ИТ-систем и сервисных моделей лежит применение облачных технологий и программно-определенной архитектуры.

В рамках государственного регулирования развития этого сегмента сектора цифровой экономики России необходимо вести речь о формировании соответствующих положений законодательства, которые бы регулировали отношения и права в сфере облачных технологий, инициирование и реализацию пилотных проектов по виртуализации физических инфраструктурных ИТ-систем и созданию сервисных моделей в секторе государственного управления, функционированию учреждений социальной инфраструктуры, потребительских услуг, улучшению бизнес-среды и реализации ряда стимулов для поставщиков в Россию облачных услуг [Tsyrenov, Slepneva, 2018].

Внедрение в нашем государстве указанных выше направлений развития сектора цифровой экономики объективно будет способствовать становлению и укреплению его конкурентных позиций. В то же время в дальнейшем следует развивать тенденции, которые имеют своим следствием улучшение структурных характеристик сектора национального хозяйства и рост его доли в экономике. Это следующий из определенных нами стратегических приоритетов государственной политики.

При этом нужно понимать, что рациональная структура сектора цифровизации имеет два

взаимосвязанных компонента: 1) внутренний – развитие и наращивание объемов деятельности по приоритетным направлениям цифровизации национальной экономики, 2) внешний – положительное влияние и вклад цифровизации в рост доли цифровых технологий в традиционных видах экономической деятельности, в частности базовых видах экономической деятельности (рис. 1).

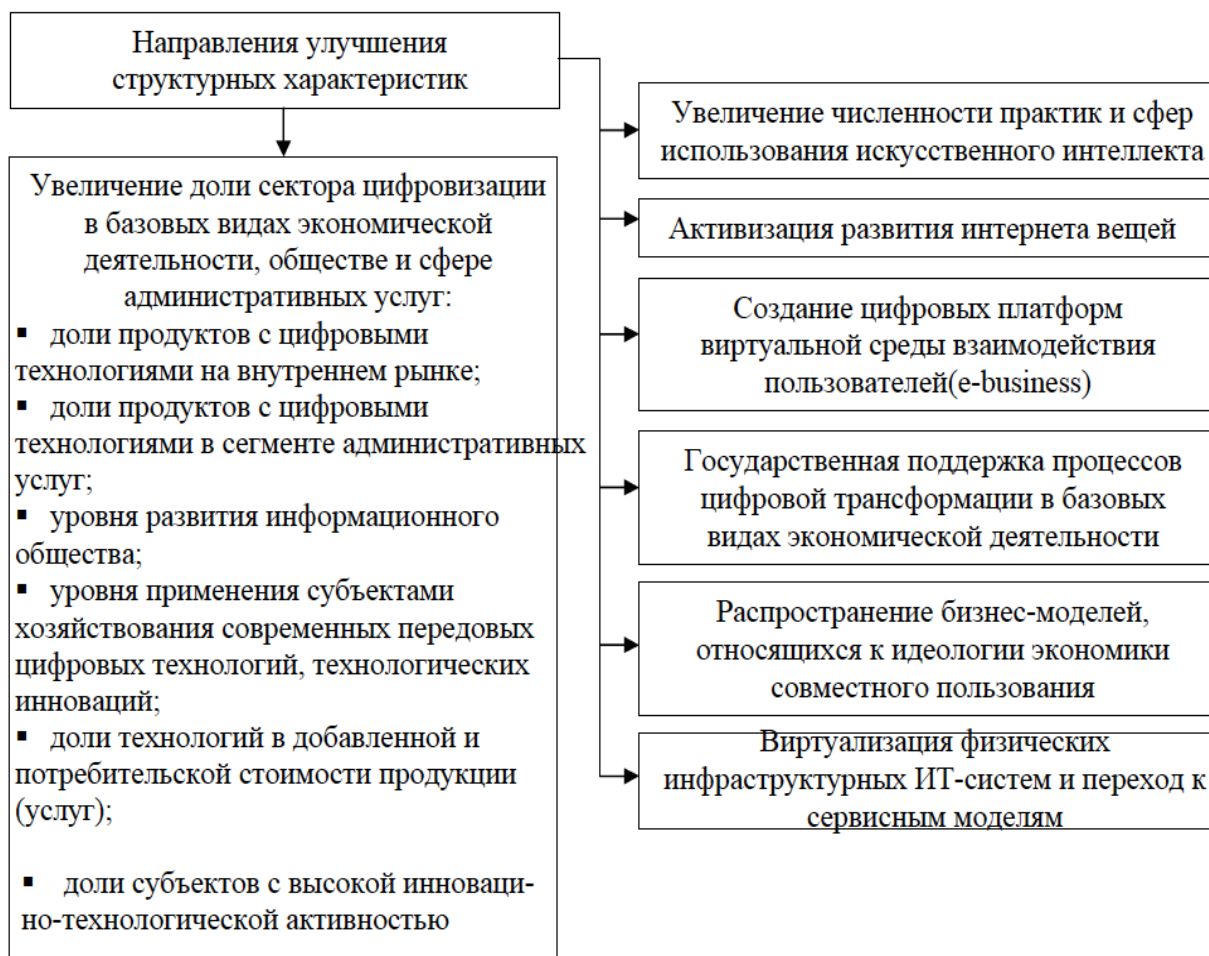


Рисунок 1 - Направления государственной политики усовершенствования структурных характеристик сектора цифровой экономики России

На наш взгляд, реализация определенных выше мер будет способствовать становлению и укреплению конкурентных позиций отечественного сектора цифровой экономики, что позволит перейти к прохождению следующего стратегического этапа государственного регулирования. Это реализация экономического потенциала анализируемого сектора экономики в системе национального хозяйства и развития информационного общества [Amuda, Hassan, 2019].

В первую очередь следует отметить, что это может стать возможным лишь в итоге достижения такого стратегического приоритета государственной политики в данной сфере, как формирование системных связей и мощного вклада сектора цифровой экономики в экономический рост. Такие связи и вклад возможны, когда инициатива будет идти и сверху, и снизу, от ключевых субъектов бизнеса, общественности и государства на базе модели, показанной на рис. 2.



Рисунок 2 - Задачи субъектов сектора цифровой экономики в контексте формирования системных связей развития сектора и обеспечения экономического роста государства

Заметим, что при условии реализации определенных задач и включения главных субъектов в единую систему функционирования и развития сектора цифровой экономики будут созданы полноценные условия воплощения в жизнь масштабных национальных проектов в сфере социального и экономического развития страны. По нашему мнению, этим необходимо воспользоваться, достигнув такого стратегического приоритета государственного регулирования в анализируемой сфере, как эффективная реализация стратегических национальных проектов в секторе цифровой экономики.

Не прибегая к раскрытию инструментов и средств государственного регулирования, отметим, что специализация таких проектов, по нашему мнению, должна касаться развития твердой и мягкой национальной инфраструктуры развития цифровой экономики; цифровизации объектов социальной инфраструктуры; развития *e-управления*; создания «умных» городов; модернизации таможни на принципах формирования электронной таможни; перехода на Индустрию-4,0; создания хай-тек кластеров; стимулирования межкорпоративного электронного взаимодействия и создания отраслевых цифровых платформ.

Заключение

Безусловно, упомянутый перечень национальных проектов не является исчерпывающим и должен развиваться, меняться, дополняться по мере развития сектора цифровой экономики России, а также с учетом глобализационных тенденций, особенностей функционирования и состояния использования экономического потенциала развития тех или иных отраслей экономики, территорий. Но при любых обстоятельствах стратегическим должен быть вектор государственной политики на развитие и как можно более широкое использование возможностей сектора цифровизации. Для этого отечественным органам государственного управления необходимо устранить все институциональные барьеры, сформировать должное нормативно-правовое поле, внедрить систему мер государственного стимулирования цифровизации секторов экономики и бизнеса, начать и довести до логического завершения ряд масштабных национальных и локальных проектов в сфере государственно-частного партнерства.

Библиография

1. Amuda Y.J., Hassan S. Diversification of motor takaful surplus for socio-economic development of less privileged inhabitants in Saudi Arabia // *Journal of Legal, Ethical and Regulatory Issues*. 2019. No. 22(6). P. 1-12.
2. Chereshnev V.A., Verzilin D.N., Maksimova T.G., Verzilin S.D. Environmental and socio-economic development of regions: Evaluation of regional differentiation // *Economy of Region*. 2013. No. 1. P. 33-46.
3. Degórski M. Socio-economic responses to the environment and ecosystem services in regional development // *Geographia Polonica*. 2010. No. 83(2). P. 83-95.
4. Dokov H., Annal C.F. Measuring the Complex Socio-economic Development of the Danube-adjacent NUTS2 Regions // *Forum Geografic*. 2017. No. 16(2). P. 152-160.
5. Egorova T., Delakhova A. Regional peculiarities and differentiation of socio-economic development of the north-east of Russia // *Smart Innovation, Systems and Technologies*. 2020. No. 138. P. 272-282.
6. Gagarina G.Y., Dzyuba E.I., Gubarev R.V., Fayzullin F.S. Forecasting of socio-economic development of the Russian regions // *Economy of Region*. 2017. No. 4. P. 1080-1094.
7. Gerasimov A.N. et al. Features of the spatial socio-economic systems development in the North Caucasus Federal District // *World Applied Sciences Journal*. 2014. No. 29(5). P. 699-705.
8. Ivanov M. Opportunities for building ecological urbanism through socio-economic cohesion, development of mobility and improvement of infrastructure in the border municipalities between the Republic of Bulgaria and the Republic of Serbia: Chimera or reality // *International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM*. 2020. P. 587-594.
9. Lehtonen O., Okkonen L. Socio-economic impacts of a local bioenergy-based development strategy - The case of Pielinen Karelia, Finland // *Renewable Energy*. 2016. No. 85. P. 610-619.
10. Loulanski T. Cultural heritage in socio-economic development: Local and global perspectives // *Environments*. 2006. No. 34(2). P. 51-69.
11. Nikitenko S.M., Goosen E.V. Socio-economic development of territories based on the principles of public-private partnership in the sphere of comprehensive mineral exploration // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2017. Vol. 84.
12. Oyelana A.A., Fiseha G.G. An investigation into the effect of small and medium enterprises (SMEs) on the socio-economic development of Alice in Eastern Cape Province, South Africa // *Mediterranean Journal of Social Sciences*. 2014. No. 5(23). P. 674-689.
13. Schirpke U., Marino D., Marucci A., Palmieri M. Positive effects of payments for ecosystem services on biodiversity and socio-economic development: Examples from Natura 2000 sites in Italy // *Ecosystem Services*. 2018. No. 34. P. 96-105.
14. Smirnov V., Merkusheva N., Komarova J. Applying the principle of methodological pluralism in the study of socio-economic development // *Journal of Advanced Research in Law and Economics*. 2015. No. 6(2). P. 401-407.
15. Tsyrenov D.D., Slepneva L.R. Forecasting the socio-economic development of the Republic of Buryatia in the context of labor potential // *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*. 2018. No. 9(11). P. 2070-2075.

The use of financial resources in the development of the digital economy

Milana G. Uspaeva

PhD in Economics,
Associate Professor at the Department of finance and credit,
Chechen State University,
364093, 32 Sheripova str., Grozny, Russian Federation;
e-mail: uspaeva@mail.ru

Makhommad Kh. Dzhumaev

Master Student,
Department of finance, credit and antitrust regulation,
Chechen State University,
364093, Российская Федерация, Грозный, ул. Шерипова, 32;
e-mail: uspaeva@mail.ru

Abstract

The direction of financial resources to the development of the digital economy will encourage businesses to introduce and use information technologies, and consumers of goods and services to purchase and consume products (services) with a higher level of IT in the structure of their added value and consumer utility. Therefore, in the process of implementing the state policy for the development of the digital economy sector, it is important to introduce a set of fiscal and tax instruments in two directions. The first direction is improving the availability of financial resources for the development of business digitalization projects. A business interested in developing its own digitalization is likely to be able to find a financial resource available for such purposes. But it is more difficult to digitalize, for example, social infrastructure facilities, administrative services, the public sector, etc. A great potential lies precisely in the tool of public-private partnership, when the state, first, creates demand for services to ensure informatization and the transition of these structures to the digital market segment, second, invests its own financial resources in projects, capital, and third, develops cooperation programs with business; improving the financial accessibility of digital technologies, products, and services for consumers. As already mentioned, the tools here can be consumer lending by influencing commercial banks to improve the conditions (lower interest rates, increase loan terms, etc.), tax instruments that reduce the cost and, accordingly, the market price of computer and other equipment that works with digital technologies, software.

For citation

Uspaeva M.G., Dzhumaev M.Kh. (2021) Ispol'zovanie finansovykh resursov v razvitii tsifrovoi ekonomiki [The use of financial resources in the development of the digital economy]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 11 (6A), pp. 205-214. DOI: 10.34670/AR.2021.28.23.023

Keywords

Cost price, digital technologies, services, consumers, interest rate.

References

1. Amuda Y.J., Hassan S. (2019) Diversification of motor takaful surplus for socio-economic development of less privileged inhabitants in Saudi Arabia. *Journal of Legal, Ethical and Regulatory Issues*, 22(6), pp. 1-12.
2. Chereshev V.A., Verzilin D.N., Maksimova T.G., Verzilin S.D. (2013) Environmental and socio-economic development of regions: Evaluation of regional differentiation. *Economy of Region*, 1, pp. 33-46.
3. Degórski M. (2010) Socio-economic responses to the environment and ecosystem services in regional development. *Geographia Polonica*, 83(2), pp. 83-95.
4. Dokov H., Annal C.F. (2017) Measuring the Complex Socio-economic Development of the Danube-adjacent NUTS2 Regions. *Forum Geografic*, 16(2), pp. 152-160.
5. Egorova T., Delakhova A. (2020). Regional peculiarities and differentiation of socio-economic development of the north-east of Russia. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 138, pp. 272-282.
6. Gagarina G.Y., Dzyuba E.I., Gubarev R.V, Fayzullin F.S. (2017). Forecasting of socio-economic development of the Russian regions. *Economy of Region*, (4), pp. 1080-1094.
7. Gerasimov A.N. et al. (2014). Features of the spatial socio-economic systems development in the North Caucasus Federal District. *World Applied Sciences Journal*, 29(5), pp. 699-705.
8. Ivanov M. (2020). Opportunities for building ecological urbanism through socio-economic cohesion, development of mobility and improvement of infrastructure in the border municipalities between the Republic of Bulgaria and the Republic of Serbia: Chimera or reality. In *International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM*, pp. 587-594.
9. Lehtonen O., Okkonen L. (2016). Socio-economic impacts of a local bioenergy-based development strategy - The case of Pielinen Karelia, Finland. *Renewable Energy*, 85, pp. 610-619.
10. Loulanski T. (2006). Cultural heritage in socio-economic development: Local and global perspectives. *Environments*, 34(2), pp. 51-69.
11. Nikitenko S.M., Goosen E.V. (2017). Socio-economic development of territories based on the principles of public-private partnership in the sphere of comprehensive mineral exploration. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 84.
12. Oyelana A.A., Fiseha G.G. (2014). An investigation into the effect of small and medium enterprises (SMEs) on the socio-economic development of Alice in Eastern Cape Province, South Africa. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(23), pp. 674-689.
13. Schirpke U., Marino D., Marucci A., Palmieri M. (2018). Positive effects of payments for ecosystem services on biodiversity and socio-economic development: Examples from Natura 2000 sites in Italy. *Ecosystem Services*, 34, pp. 96-105.
14. Smirnov V., Merkusheva N., Komarova J. (2015). Applying the principle of methodological pluralism in the study of socio-economic development. *Journal of Advanced Research in Law and Economics*, 6(2), pp. 401-407.
15. Tsyrenov D.D., Slepneva L.R. (2018). Forecasting the socio-economic development of the Republic of Buryatia in the context of labor potential. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, 9(11), pp. 2070-2075.