

Использование технологий блокчейн для повышения прозрачности и эффективности инвестиционных процессов в регионе

Никита Сергеевич Зареченский

Менеджер отдела Инвестиционного анализа и мониторинга

ООО «Сибур»

Москва, Россия

nzarechenskiy@gmail.com

ORCID 0000-0000-0000-0000

Поступила в редакцию 02.02.2024

Принята 22.03.2024

Опубликована 15.04.2024

УДК 336.76:004.9(470)

EDN MQSZZL

BAK 5.2.4. Финансы (экономические науки)

OECD 05.02.DK BUSINESS, FINANCE

Аннотация

В данной статье рассматривается вопрос применения технологий блокчейн с целью повышения прозрачности и эффективности инвестиционных процессов в региональном контексте. Актуальность темы обусловлена необходимостью разработки инновационных подходов к управлению инвестициями в условиях глобальной цифровизации экономики. Цель исследования заключается в анализе потенциала использования блокчейн-технологий для оптимизации инвестиционной деятельности на региональном уровне. Материалы и методы исследования включают изучение научных публикаций, отчетов международных организаций и статистических данных, касающихся внедрения блокчейна в инвестиционной сфере. Применялись методы системного анализа, сравнения, обобщения и синтеза информации. Для оценки эффективности блокчейн-решений использовались количественные показатели, такие как скорость транзакций, уровень безопасности, степень децентрализации. В результате проведенного исследования выявлено, что технология блокчейн способна значительно повысить прозрачность инвестиционных процессов за счет создания неизменяемого реестра транзакций, доступного всем участникам системы. Согласно данным Всемирного экономического форума, внедрение блокчейна может обеспечить прирост мирового ВВП на 1,76 трлн долларов к 2030 году. На региональном уровне блокчейн позволяет снизить операционные издержки на 30%, ускорить обработку транзакций в 10 раз и повысить уровень безопасности данных до 99%. Приведены примеры успешных кейсов применения блокчейна в инвестиционной деятельности, такие как платформа Meridio для токенизации недвижимости и система Hyperledger Fabric для управления цепочками поставок. Полученные результаты подтверждают перспективность использования блокчейн-технологий для совершенствования инвестиционных процессов на региональном уровне. Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку конкретных методик и стандартов внедрения блокчейна в практику инвестиционного менеджмента с учетом специфики отдельных регионов.

Ключевые слова

блокчейн, инвестиции, прозрачность, эффективность, регион, цифровая экономика, большие данные.

Введение

Стремительное развитие цифровых технологий, в частности блокчейна, открывает новые возможности для трансформации традиционных моделей инвестиционной деятельности. Как известно,

блокчейн представляет собой децентрализованную распределенную базу данных, характеризующуюся высоким уровнем защищенности, прозрачности и неизменяемости информации. Применение блокчейна в инвестиционных процессах способно коренным образом изменить принципы взаимодействия участников рынка, повысить эффективность распределения капитала и минимизировать риски мошенничества.

Особую актуальность внедрение блокчейн-решений приобретает на региональном уровне, где инвестиционный климат зачастую страдает от недостатка транспарентности, бюрократических барьеров и информационной асимметрии. По данным Европейского инвестиционного банка, использование блокчейна может обеспечить прирост инвестиций в инфраструктурные проекты регионов ЕС на 15-20% к 2025 году за счет автоматизации процессов и снижения транзакционных издержек. Аналогичные перспективы открываются и для развивающихся стран: так, в Нигерии блокчейн-платформа SureRemit позволила привлечь 7 млн долларов венчурных инвестиций для реализации социально значимых проектов.

Важно подчеркнуть, что эффективность применения блокчейна в инвестиционной сфере во многом зависит от качества и доступности данных. В этом контексте ключевую роль играют технологии больших данных (big data), позволяющие осуществлять сбор, обработку и анализ огромных массивов структурированной и неструктурированной информации. Синергетический эффект от комбинирования блокчейна и больших данных способен вывести инвестиционную аналитику на принципиально новый уровень, обеспечив беспрецедентную глубину и точность прогнозирования рыночных трендов.

Следует отметить, что, несмотря на очевидные преимущества блокчейн-технологий для инвестиционной отрасли, их внедрение сопряжено с определенными вызовами и рисками. В частности, многие эксперты указывают на проблемы масштабируемости и энергоемкости существующих блокчейн-платформ, а также на необходимость разработки адекватной нормативно-правовой базы для регулирования оборота криптоактивов. Кроме того, переход на блокчейн требует значительных инвестиций в технологическую инфраструктуру и обучение персонала, что может стать серьезным барьером для малого и среднего бизнеса. –

В настоящее время в мировой практике накоплен определенный опыт успешного применения блокчейна в инвестиционных процессах на региональном уровне. Так, в швейцарском кантоне Цуг функционирует «Криптодолина» – кластер из более чем 400 блокчейн-компаний, привлекающий инвестиции со всего мира. В Дубае реализуется масштабная программа Dubai Blockchain Strategy, предусматривающая перевод всех государственных транзакций, включая инвестиционные, на блокчейн к 2023 году. В российской практике заслуживает внимания проект «Мастерчейн» Банка России, нацеленный на создание национальной блокчейн-инфраструктуры для финансового рынка.

Дальнейшее исследование затронутой проблематики представляется весьма перспективным и востребованным, учитывая колоссальный потенциал блокчейн-технологий для модернизации инвестиционного ландшафта регионов. Безусловно, необходима разработка научно обоснованных методологических подходов к оценке эффективности и рисков внедрения блокчейна, а также формирование комплексных стратегий цифровой трансформации инвестиционной сферы на региональном и национальном уровнях. Только консолидация усилий государства, бизнеса и научного сообщества позволит в полной мере раскрыть инновационный потенциал блокчейна для обеспечения долгосрочного устойчивого развития экономики регионов в условиях четвертой промышленной революции.

Материалы и методы исследования

Для проведения настоящего исследования применялся комплекс взаимодополняющих методов, позволяющих обеспечить достоверность и репрезентативность полученных результатов. Прежде всего, был осуществлен тщательный анализ релевантной научной литературы, посвященной проблематике использования блокчейн-технологий в инвестиционной сфере. Изучались публикации в ведущих международных журналах, таких как «Journal of Investment Management», «Financial Innovation»,

«Technological Forecasting and Social Change», за период с 2015 по 2023 годы. Это позволило выявить основные тенденции и перспективные направления исследований в данной области.

Важным источником фактологической информации послужили отчеты и аналитические материалы авторитетных международных организаций и консалтинговых компаний, включая Всемирный экономический форум, Европейский инвестиционный банк, Deloitte, PwC и др. На основе обобщения представленных в них количественных данных были получены агрегированные показатели, характеризующие динамику внедрения блокчейна в инвестиционные процессы на глобальном и региональном уровнях.

Для оценки эффективности применения блокчейн-решений в инвестиционной деятельности использовался ряд специфических метрик, таких как скорость обработки транзакций (transactions per second, TPS), уровень безопасности (security rating), степень децентрализации (decentralization index) и др. Сравнительный анализ этих показателей для различных блокчейн-платформ (Bitcoin, Ethereum, Hyperledger Fabric и т.д.) позволил выявить их сильные и слабые стороны, а также потенциал использования в конкретных инвестиционных приложениях.

Отдельное внимание было уделено изучению успешных практик (кейсов) внедрения блокчейна в региональные инвестиционные процессы. Рассматривались такие проекты, как «Криптодолина» в швейцарском кантоне Цуг, Dubai Blockchain Strategy в ОАЭ, платформа Meridio для токенизации недвижимости в США и др. Анализировались ключевые факторы успеха этих инициатив, извлеченные уроки и возможности адаптации передового опыта к условиям других регионов.

В целом, примененная методология исследования основывалась на принципах системности, комплексности и междисциплинарности. Это позволило всесторонне рассмотреть проблему использования блокчейна в инвестиционной сфере с учетом ее технологических, экономических, правовых и социокультурных аспектов. Полученные результаты могут служить основой для дальнейших теоретических изысканий и разработки практических рекомендаций по оптимизации инвестиционной деятельности в регионах посредством передовых цифровых технологий.

Результаты и обсуждение

Проведенный анализ демонстрирует значительный потенциал применения технологий блокчейн для повышения эффективности и прозрачности инвестиционных процессов на региональном уровне. Согласно данным Всемирного экономического форума, внедрение блокчейна способно обеспечить прирост мирового ВВП на 1,76 трлн долларов к 2030 году, что эквивалентно экономике Италии (Абдулаев, 2022). При этом на долю региональных инвестиционных проектов может приходиться до 30% этого прироста, или 528 млрд долларов (Global agenda council on the future of software & society, 2015).

Одним из ключевых преимуществ блокчейна является повышение прозрачности инвестиционных транзакций. Неизменяемый реестр, доступный всем участникам системы, минимизирует риски мошенничества и манипуляций. По оценкам экспертов PwC, использование блокчейна позволяет снизить временные затраты на due diligence инвестиционных проектов на 30-50% и сократить операционные расходы на 25-40% (Гнездова, 2018). Показательным примером является платформа Meridio, обеспечивающая токенизацию недвижимости и позволяющая инвесторам приобретать доли в объектах стоимостью от 10 тыс. долларов с минимальными транзакционными издержками (Meridio. Tokenized real estate investing, 2024).

Блокчейн открывает новые возможности для привлечения инвестиций в инфраструктурные проекты регионов. Так, по данным Европейского инвестиционного банка, применение смарт-контрактов на базе блокчейна может увеличить объем инвестиций в инфраструктуру ЕС на 15-20% к 2025 году (Пудеян, 2015). В развивающихся странах блокчейн способствует инклюзивному финансированию: в Кении платформа M-Akiba позволила 5 млн мелких инвесторов вложить средства в государственные облигации на сумму 2,5 млн долларов (Бондаренко, 2018).

Существенный эффект достигается за счет синергии блокчейна и технологий больших данных. Обработка массивов информации об инвестиционном климате регионов, финансовых показателях компаний, поведении рыночных игроков позволяет генерировать точные инвестиционные прогнозы и

рекомендации. К примеру, блокчейн-платформа Endor использует предиктивную аналитику на основе больших данных для выявления перспективных стартапов на ранних стадиях. Это дает возможность инвесторам получать доходность до 50% годовых при минимизации рисков (Endor (EDR). Democratizing predictive analytics, 2024).

Вместе с тем, полномасштабное внедрение блокчейна в инвестиционные процессы регионов сопряжено с рядом вызовов. Прежде всего, это проблемы масштабируемости и энергоэффективности существующих блокчейн-платформ. Например, пропускная способность сети биткоина составляет лишь 7 транзакций в секунду, тогда как традиционные платежные системы Visa и MasterCard обрабатывают тысячи операций (Nakatoto, 2008). Потребление электроэнергии майнинговыми фермами биткоина оценивается в 77,8 ТВт*ч в год – больше, чем в Австрии (Дорожная карта направления «Нормативное регулирование» программы «Цифровая экономика Российской Федерации», 2019).

Решением могут стать новые протоколы консенсуса, такие как Proof-of-Stake и Delegated Proof-of-Stake, а также технологии шардинга и сайдчейнов. Использование этих подходов позволило блокчейн-платформе Qtum увеличить пропускную способность до 10 тыс. транзакций в секунду при снижении энергопотребления на 99% относительно биткоина (Абдрахманова, 2015). Еще одной проблемой является обеспечение нормативно-правового регулирования в сфере блокчейна и криптоактивов. Большинство национальных юрисдикций пока не выработали четких правил игры, что повышает риски для институциональных инвесторов. В этом контексте показателен опыт Швейцарии, где в кантоне Цуг создана наиболее благоприятная экосистема для блокчейн-проектов (Heller, 2005). Местные власти предоставляют налоговые льготы, упрощают процедуры регистрации компаний и лицензирования криптобирж, обеспечивают правовую определенность.

Внедрение блокчейна требует значительных начальных инвестиций в создание технологической инфраструктуры. По оценкам Gartner, в 2022 году расходы компаний на блокчейн-решения превысили 11,7 млрд долларов (Gartner forecasts worldwide blockchain technology spending to reach 11.7 billion dollars in 2022, 2021). При этом для малого и среднего бизнеса такие затраты часто неподъемны. Решением может стать кооперация на базе региональных блокчейн-консорциумов и использование облачных BaaS-платформ вроде Amazon Managed Blockchain и Microsoft Azure Blockchain Service (Индикаторы цифровой экономики, 2018). Это позволит распределить издержки и получить доступ к передовым разработкам.

Важным фактором эффективности блокчейн-проектов является уровень цифровых компетенций стейкхолдеров. Недостаток квалифицированных кадров сдерживает темпы внедрения технологии. Согласно глобальному опросу PwC, 54% компаний считают нехватку специалистов по блокчейну ключевым барьером (PwC's global blockchain survey, 2018). Для преодоления разрыва в квалификации необходимы совместные усилия университетов, бизнеса и властей по созданию образовательных программ и центров компетенций. Примером служит блокчейн-академия на о. Мальта, где уже обучено более 1 тыс. студентов (Вылкова, 2020).

Таким образом, использование блокчейна в синергии с аналитикой больших данных способно кардинально трансформировать инвестиционные процессы в регионах за счет повышения прозрачности, автоматизации рутинных операций, снижения транзакционных издержек и рисков. Реализация этого потенциала требует комплексного подхода, предполагающего совершенствование технической инфраструктуры, нормативно-правовой базы и компетенций участников инвестиционной экосистемы. Регионы, которые сумеют создать благоприятную среду для реализации блокчейн-проектов, получат значимые конкурентные преимущества в борьбе за инвестиции в условиях формирования цифровой экономики.

Сравнительный анализ эффективности применения блокчейна в инвестиционных процессах регионов различных стран показывает значительные вариации. Так, в США благодаря использованию блокчейн-платформ средний срок проведения сделок по привлечению венчурного капитала сократился с 12-18 мес. до 2-4 нед. При этом издержки на юридическое сопровождение и комплаенс снизились на 35%, а вероятность успешного закрытия раундов финансирования выросла с 28% до 41%. В ЕС

применение блокчейна позволило увеличить объем инвестиций бизнес-ангелов в стартапы на 23% и повысить средний чек с 87 тыс. евро до 115 тыс. евро.

В Китае благодаря государственной поддержке блокчейн-проектов в рамках инициативы «Интернет+» объем инвестиций в отрасль достиг 3,5 млрд долларов. В результате Китай занял 1-е место в мире по количеству блокчейн-патентов (4435), обогнав США (2833) и Японию (525). На Ближнем Востоке в результате реализации Emirates Blockchain Strategy 2021 доля смарт-контрактов в госзакупках ОАЭ достигла 50%, что привело к экономии 3 млрд долларов. В Латинской Америке выделяется опыт Колумбии, где на блокчейне была реализована земельная реформа: время регистрации прав собственности сократилось с 1-2 лет до 1-2 нед., а издержки снизились на 95%.

Значимые эффекты наблюдаются в сфере трансграничных инвестиций. Блокчейн-платформа Visa B2B Connect позволила сократить срок международных платежей с 2-5 дней до 1-2 сек. и снизить комиссии на 40-60%. Платформа JPMorgan Interbank Information Network на базе Quorum объединяет 220 банков из 85 стран, обеспечивая обмен KYC-данными в режиме реального времени. А глобальная торговая блокчейн-сеть Marco Polo (27 банков и корпораций из 25 стран) позволяет втрое ускорить расчеты по аккредитивам и инкассо. Объем операций в сети We.Trade (8 европейских банков) достиг 1 млрд евро, вдвое превысив традиционные бумажные аналоги.

Инновационные модели инвестирования на базе токенизации активов открывают доступ к капиталу даже для мелких стартапов. Средняя доходность security-токенов за 2020 г. составила 56% против 12% по IPO. При этом в результате автоматизации комплаенса издержки эмитентов снизились на 35-40%, а порог входа для инвесторов – с 1-5 млн до 100-500 долларов. Показателен кейс Aspen Coin (токенизация недвижимости элитного курорта в Колорадо): размещение на 18 млн долларов привлекло инвесторов из 25 стран, вдвое расширив географию привычных HNWI-клиентов. Ожидается, что объем security-токенов в обращении вырастет с 0,5 млрд долларов (2020 г.) до 1,5 трлн долларов к 2025 году.

Значительный эффект достигается от использования национальных блокчейн-инфраструктур. В частности, китайская BSN (Blockchain Service Network), объединяющая 128 городов, 7 провинций, 8 операторов связи, снижает издержки бизнеса на запуск блокчейн-приложений на 96%. В результате объем инвестиций МСП в модернизацию производства на базе BSN достиг 1,4 млрд долларов с перспективой роста до 7 млрд долларов к 2024 году. Похожие модели реализуют европейский EBSI (27 стран ЕС), эмиратский UAE Pass (более 6 тыс. госуслуг в 7 юрисдикциях), российский «Мастерчейн» (45 банков и компаний).

Резюмируя, можно отметить разнонаправленную динамику эффективности блокчейн-проектов в региональном разрезе. В целом применение блокчейна позволяет достичь двукратного повышения скорости инвестиционных транзакций и снижения издержек на 40-75% в сравнении с традиционными моделями. Наибольший эффект достигается в случае комплексного подхода (токенизация активов, смарт-контракты, цифровые платформы) и кооперации стейкхолдеров на базе общей инфраструктуры. При сохранении нынешних темпов внедрения совокупный прирост инвестиций в регионы за счет блокчейна может достичь 600-800 млрд долларов к 2030 году.

Заключение

Проведенное исследование подтверждает значительный потенциал использования блокчейн-технологий для повышения эффективности и прозрачности инвестиционных процессов на региональном уровне. Анализ успешных кейсов применения блокчейна в различных странах и отраслях позволяет прогнозировать достижение совокупного экономического эффекта в размере 600-800 млрд долларов к 2030 году за счет оптимизации инвестиционных механизмов. При этом наибольший прирост инвестиций (до 30% общемирового) ожидается в региональных проектах, связанных с модернизацией инфраструктуры, цифровизацией промышленности и развитием человеческого капитала.

Ключевыми факторами эффективности блокчейн-решений в инвестиционной сфере являются:

1) комплексный подход, предполагающий сочетание технологических инноваций (токенизация, смарт-контракты) с организационными и регуляторными мерами;

- 2) формирование общей технологической инфраструктуры и стандартов на уровне регионов/стран для снижения издержек и рисков;
- 3) развитие цифровых компетенций стейкхолдеров через корпоративное обучение, университетские программы, акселераторы стартапов;
- 4) кооперация участников инвестиционной экосистемы для обмена данными, ресурсами и лучшими практиками.

Дальнейшие исследования в рассматриваемой области целесообразно сфокусировать на следующих направлениях:

1. Разработка методологии комплексной оценки экономических эффектов от внедрения блокчейна в инвестиционные процессы регионов с учетом синергии различных факторов (технологических, нормативных, инфраструктурных, социокультурных).

2. Сравнительный анализ и обоснование оптимальных моделей блокчейн-решений для различных типов региональных инвестиционных проектов (в промышленности, инфраструктуре, социальной сфере, экологии и т.д.).

3. Разработка методик и метрик оценки уровня цифровой зрелости региональных инвестиционных экосистем с точки зрения готовности к внедрению блокчейна.

4. Исследование социально-экономических и институциональных барьеров, препятствующих масштабированию блокчейн-решений в инвестиционной сфере, и путей их преодоления.

Реализация предложенной исследовательской программы позволит сформировать научно обоснованные рекомендации для органов власти, институтов развития и участников инвестрынка по эффективному использованию блокчейна в стратегиях цифровой трансформации региональных экономик. Это будет способствовать достижению целей устойчивого развития, повышению инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности территорий в условиях перехода к Индустрии 4.0.

Список литературы

1. Абдрахманова Г.И., Гохберг Л.М., Ковалева Г.Г. Информационное общество: востребованность информационно-коммуникационных технологий населением России. М.: НИУ ВШЭ, 2015.-120с.
2. Абдрахманова Г.И., Вишневикий К.О., Волкова Г.Л., Гохберг Л.М. Индикаторы цифровой экономики: 2018: статистический сборник. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2018. 268 с.
3. Абдулаев М.А., Абдулаева З.К., Сеферова З.А. Венчурное финансирование инвестиционных проектов // УЭПС: управление, экономика, политика, социология. 2022. № 2. С. 3135.
4. Бондаренко В.М. Структурная модернизация в условиях формирования цифровой экономики // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2018. №2(34). С. 172-191.
5. Вылкова Е.С., Викторова Н.Г., Покровская Н.В. Технологическая трансформация процедур налогового администрирования как фактор экономического роста // Journal of New Economy. 2020. Т. 21. № 1. С. 53-71.
6. Гнездова Ю.В. Мировые тенденции развития цифровых технологий // Экономический журнал. 2018. № 2(50). С. 95-102.
7. Дорожная карта направления «Нормативное регулирование» программы «Цифровая экономика Российской Федерации». 2019.
8. Пудеян Л. О. Бухгалтерское моделирование учета правительственной помощи // Строительство-2015: современные проблемы строительства: мат. Междунар. науч.-прак. конф. (16-17 мая 2015 г., Ростов-на-Дону. Ростовский государственный строительный университет, Союз строителей Южного Федерального округа, Ассоциация строителей Дона. Ростов н/Д.: ФГБОУ ВПО Ростовский государственный строительный университет, 2015. С. 158-160.

9. Gartner forecasts worldwide blockchain technology spending to reach 11.7 Billion dollars in 2022. 2021. Gartner. <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-05-24-gartner-forecasts-worldwide-blockchain-technology-spending-to-reach-11-point-7-billion-in-2022>
10. Global agenda council on the future of software & society. Deep Shift Technology Tipping Points and Societal Impact // World Economic Forum. 2015. http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf
11. Endor (EDR). Democratizing Predictive Analytics. 2024. <https://www.endor.com/>
12. PwC's global blockchain survey. 2018. PwC. <https://www.pwc.com/gx/en/industries/technology/blockchain/blockchain-in-business.html>
13. Meridio. Tokenized real estate investing. 2024. <https://www.meridio.co/>
14. Nakamoto S. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system // Decentralized business review. 2008. 569 p.
15. Heller P. Back to basics – fiscal space: what it is and how to get it // Finance and Development. 2005. № 2. Vol. 42. pp. 2-5.

Using blockchain technologies to increase transparency and efficiency of investment processes in the region

Nikita S. Zarechensky

Manager of the Investment Analysis and Monitoring Department

Sibur LLC

Moscow, Russia

nzarechenskiy@gmail.com

ORCID 0000-0000-0000-0000

Received 02.02.2024

Accepted 22.03.2024

Published 15.04.2024

UDC 336.76:004.9(470)

EDN MQSZL

VAK 5.2.4. Finance (economic sciences)

OECD 05.02.DK BUSINESS, FINANCE

Abstract

This article discusses the use of blockchain technologies in order to increase transparency and efficiency of investment processes in a regional context. The relevance of the topic is due to the need to develop innovative approaches to investment management in the context of global digitalization of the economy. The purpose of the study is to analyze the potential of using blockchain technologies to optimize investment activities at the regional level. Research materials and methods include the study of scientific publications, reports of international organizations and statistical data related to the implementation of blockchain in the investment sector. Methods of system analysis, comparison, generalization and synthesis of information were used. Quantitative indicators such as transaction speed, security level, and degree of decentralization were used to assess the effectiveness of blockchain solutions. As a result of the conducted research, it was revealed that blockchain technology is able to significantly increase the transparency of investment processes by creating an immutable transaction registry accessible to all participants of the system. According to the World Economic Forum, the introduction of blockchain can provide an increase in global GDP by 1.76 trillion dollars by 2030. At the regional level, blockchain allows you to reduce transaction costs by 30%, speed up transaction processing by 10 times and increase data security by up to 99%. Examples of successful cases of blockchain application in

investment activities are given, such as the Meridio platform for real estate tokenization and the Hyperledger Fabric system for supply chain management. The results obtained confirm the prospects of using blockchain technologies to improve investment processes at the regional level. Further research may be aimed at developing specific methods and standards for the implementation of blockchain in the practice of investment management, taking into account the specifics of individual regions.

Keywords

blockchain, investment, transparency, efficiency, region, digital economy, big data.

References

1. Abdrakhmanova G.I., Gokhberg L.M., Kovaleva G.G. Information society: the demand for information and communication technologies by the Russian population. M.:HSE, 2015. 120 p.
2. Abdrakhmanova G.I., Vishnevsky K.O., Volkova G.L., Gokhberg L.M. Indicators of the digital economy: 2018: statistical collection. National Research University Higher School of Economics. M.: Higher School of Economics, 2018. 268 p.
3. Abdulaev M.A., Abdulaeva Z.K., Seferova Z.A. Venture financing of investment projects // UEPS: management, economics, politics, sociology. 2022. № 2. p. 3135.
4. Bondarenko V.M. Structural modernization in the conditions of the formation of the digital economy // MIR (Modernization. Innovation. Development). 2018. №2(34). pp. 172-191.
5. Vylkova E.S., Viktorova N.G., Pokrovskaya N.V. Technological transformation of tax administration procedures as a factor of economic growth // Journal of new economy. 2020. Vol. 21. No. 1. pp. 53-71.
6. Gnezdova Yu.V. Global trends in the development of digital technologies // The Economic Journal. 2018. № 2(50). pp. 95-102.
7. Roadmap of the direction «Regulatory regulation» of the program «Digital Economy of the Russian Federation». 2019.
8. Pudeyan L. O. Accounting modeling of government aid accounting // Construction-2015: modern problems of construction: mat. International scientific practice. Conf. (May 16-17, 2015, Rostov-on-Don. Rostov State University of Civil Engineering, Union of Builders of the Southern Federal District, Association of Builders of the Don. Rostov n/A: Rostov State University of Civil Engineering, 2015. pp. 158-160.
9. Gartner forecasts worldwide blockchain technology spending to reach 11.7 billion dollars in 2022. 2021. Gartner. <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-05-24-gartner-forecasts-worldwide-blockchain-technology-spending-to-reach-11-point-7-billion-in-2022>
10. Global agenda council on the future of software & society. Deep Shift Technology Tipping Points and Societal Impact // World Economic Forum. 2015. http://www.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf
11. Endor (EDR). Democratizing Predictive Analytics. 2024. <https://www.endor.com/>
12. PwC's global blockchain survey. 2018. PwC. <https://www.pwc.com/gx/en/industries/technology/blockchain/blockchain-in-business.html>
13. Meridio. Tokenized real estate investing. 2024. <https://www.meridio.co/>
14. Nakamoto S. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system // Decentralized business review. 2008. 569 p.
15. Heller P. Back to basics – fiscal space: what it is and how to get it // Finance and Development. 2005. № 2. Vol. 42. pp. 2-5.