

Минимизация рисков регионального бюджетного процесса на основе технологии распределенного реестра

Закиров Данил Ильдарович 

Казанский кооперативный институт (филиал) Российского университета кооперации, Казань, Россия

SPIN-код: 4204-1336

daniil232@list.ru

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Закиров Д.И.

Минимизация рисков регионального бюджетного процесса на основе технологии распределенного реестра.

Исследование проблем экономики и финансов. 2026;1:1.

<https://doi.org/10.31279/2782-6414-2026-1-1>

EDN DJUCBY

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ:

автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ПОСТУПИЛА: 24.12.2025

ДОРАБОТАНА: 17.02.2026

ПРИНЯТА: 24.03.2026

COPYRIGHT: © 2026 Закиров Д.И.

АННОТАЦИЯ

В условиях цифровой трансформации экономики существующие механизмы контроля исполнения региональных бюджетов характеризуются недостаточной оперативностью и прозрачностью, что создает пробел в инструментарии превентивного управления финансовыми рисками. Цель статьи заключается в разработке концептуального подхода к минимизации рисков бюджетного процесса региональных экономических систем на основе внедрения технологии распределенного реестра (блокчейн). Объектом исследования выступает система управления общественными финансами на региональном уровне; в работе применены методы системного анализа, классификации рисков и моделирования финансовых потоков. Авторами идентифицированы ключевые уязвимости регионального бюджетирования, поддающиеся нейтрализации посредством цифровых инструментов, и предложен механизм использования смарт-контрактов для автоматического казначейского сопровождения субсидий и трансфертов. Результаты исследования доказывают, что интеграция финансового блокчейна позволяет перейти от постфактум-аудита к режиму реального времени, обеспечивая неизменность данных и целевой характер расходов. Практическое применение предложенных решений способствует укреплению экономической безопасности региона, снижению транзакционных издержек государственного сектора и минимизации коррупциогенных факторов, что открывает перспективы для дальнейшего построения прозрачных цифровых экосистем регионального управления.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: региональная экономика, бюджетный процесс, технология блокчейн, распределенный реестр, финансовые риски, экономическая безопасность региона, смарт-контракты, цифровизация государственных финансов, эффективность бюджетных расходов



Minimizing the risks of the regional budget process based on distributed ledger technology

Danil I. Zakirov 

Kazan Cooperative Institute (branch) Russian University of Cooperation, Kazan, Russia

daniil232@list.ru

TO CITE:

Zakirov D.I.

Minimizing the risks of the regional budget process based on distributed ledger technology. *Research in Economic and Financial Problems*. 2026;1:1.

<https://doi.org/10.31279/2782-6414-2026-1-1>

DECLARATION OF COMPETING

INTEREST: none declared.

RECEIVED: 24.12.2025

REVISED: 17.02.2026

ACCEPTED: 24.03.2026

COPYRIGHT: © 2026 Zakirov D.I.

ABSTRACT

In the context of the digital transformation of the economy, the existing mechanisms for monitoring the execution of regional budgets are characterized by insufficient efficiency and transparency, which creates a gap in the tools for preventive financial risk management. The purpose of the article is to develop a conceptual approach to minimizing the risks of the budget process of regional economic systems based on the introduction of distributed ledger technology (blockchain). The object of the study is the public finance management system at the regional level; The paper uses methods of system analysis, risk classification, and financial flow modeling. The authors identified key vulnerabilities in regional budgeting that can be neutralized through digital tools, and proposed a mechanism for using smart contracts for automatic treasury support of subsidies and transfers. The results of the study prove that the integration of the financial blockchain makes it possible to move from an after-the-fact audit to a real-time mode, ensuring the immutability of data and the targeted nature of expenses. The practical application of the proposed solutions contributes to strengthening the economic security of the region, reducing the transaction costs of the public sector and minimizing corruption-causing factors, which opens up prospects for further building transparent digital ecosystems of regional governance.

KEYWORDS: regional economy, budget process, blockchain technology, distributed registry, financial risks, economic security of the region, smart contracts, digitalization of public finances, efficiency of budget expenditures



ВВЕДЕНИЕ

В условиях современной геополитической и макроэкономической нестабильности обеспечение устойчивости бюджетных систем субъектов Российской Федерации становится приоритетной задачей государственной политики. Региональные бюджеты, являясь ключевым инструментом социально-экономического развития территорий, сталкиваются с рядом рисков: от кассовых разрывов и нецелевого использования средств до недостаточной прозрачности процедур государственных закупок и субсидирования. Традиционные методы финансового контроля, базирующиеся преимущественно на постфактум-аудите и бюрократизированных процедурах согласования, зачастую не обеспечивают необходимой оперативности реагирования на возникающие угрозы. Актуальность проблемы подтверждается статистическими данными контрольных органов за последние периоды (2024–2025 гг.). Согласно отчетам Счетной палаты РФ, нарушения в сфере бюджетного процесса носят системный характер. Значительная доля нарушений (более 30 %) традиционно приходится на сферу государственных закупок и процедуры предоставления субсидий юридическим лицам. Основными видами фиксируемых отклонений являются: отсутствие подтверждающих документов при санкционировании оплаты, нарушение сроков доведения бюджетных данных и нецелевое использование средств, выделенных в рамках государственных программ. Существующая модель контроля, основанная на выборочных проверках, не позволяет полностью исключить риски искажения отчетности на уровне получателей средств¹. В этой связи актуализируется поиск новых цифровых инструментов, способных обеспечить превентивное управление рисками и повысить доверие к системе общественных финансов. Наиболее перспективной технологией в данном контексте выступает технология распределенного реестра (блокчейн), обладающая свойствами неизменности данных и возможностью автоматизации исполнения обязательств.

Теоретико-методологические аспекты развития региональной экономики и обеспечения ее безопасности широко представлены в научной литературе. В частности, вопросы экономической безопасности территорий подробно рассмотрены в работах В. П. Чичканова [1], а риски исполнения региональных бюджетов анализируются в исследованиях М. Л. Васюниной [2].

Параллельно с этим формируется пласт исследований, посвященных цифровизации. Зарубежные ученые [3; 4] рассматривают влияние цифровых платформ на транзакционные издержки. Специфика смарт-контрактов

исследуется в трудах L. Ante [5] и M. Swan [6]. Отдельное внимание в литературе уделяется применению цифровых технологий для устойчивого развития сельского хозяйства, что отражено в работах А. А. Фомина [7] и А. Kamilaris [8].

Однако анализ существующих подходов показывает наличие определенного пробела в научном знании. Большинство исследований либо носят общетеоретический характер, рассматривая цифровизацию регионов в целом, либо фокусируются на технической стороне блокчейна (криптовалюты, майнинг), либо изучают его применение исключительно в корпоративном секторе. При этом вопросы адаптации технологии распределенного реестра непосредственно к специфике регионального бюджетного процесса остаются недостаточно изученными. В частности, отсутствует детальная проработка механизмов минимизации конкретных бюджетных рисков (операционных, рисков ликвидности, рисков недобросовестности контрагентов) с использованием алгоритмизированных инструментов, таких как смарт-контракты. Существует потребность в формировании концептуального видения того, как именно блокчейн может быть интегрирован в существующую бюджетную систему региона без нарушения ее целостности [9].

Целью данной статьи является разработка и обоснование подхода к минимизации рисков регионального бюджетного процесса посредством внедрения инструментов технологии распределенного реестра.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

1. Идентифицировать и классифицировать ключевые риски исполнения региональных бюджетов в условиях цифровой трансформации.
2. Проанализировать возможности технологии блокчейн и смарт-контрактов в контексте нейтрализации выявленных рисков.
3. Предложить модель бюджетного администрирования на основе распределенного реестра, обеспечивающую прозрачность и целевой характер расходования средств.

В основу исследования положена гипотеза о том, что интеграция финансовых блокчейн-технологий в систему региональных финансов позволяет трансформировать модель контроля с последующего (ex-post) на предварительный и текущий (ex-ante), что существенно снижает риски нецелевого использования бюджетных средств и повышает общую финансовую устойчивость региональной экономической системы.

¹ Оперативный доклад об исполнении федерального бюджета за январь – декабрь 2025 года [Электронный ресурс] // Счетная палата РФ. URL: <https://ach.gov.ru/news/> (дата обращения: 17.02.2026).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Теоретико-методологическую основу исследования составили фундаментальные положения региональной экономики, теории государственных финансов, а также институциональной теории в части снижения транзакционных издержек и теории управления рисками.

Информационная база (материалы)

В качестве материалов исследования использованы нормативно-правовые акты Российской Федерации и субъектов РФ, регулирующие бюджетный процесс (Бюджетный кодекс РФ, региональные законы о бюджете), официальные данные Министерства финансов РФ и Федерального казначейства, а также аналитические отчеты Счетной палаты РФ, характеризующие типовые нарушения и риски в бюджетной сфере. Эмпирическую базу дополнили статистические данные о цифровизации государственного сектора и материалы практик внедрения пилотных блокчейн-проектов в государственном управлении (в том числе опыт ФНС России).

Методология исследования

Для достижения поставленной цели и решения задач в работе применен комплекс общенаучных и специальных экономических методов:

1. Метод системного анализа. Использован для рассмотрения регионального бюджетного процесса как сложной системы взаимосвязанных элементов (доходы, расходы, участники, процедуры контроля). Это позволило выявить структурные уязвимости текущей централизованной модели управления финансами.
2. Метод классификации и типологизации. Применен для систематизации рисков бюджетного процесса. На основе анализа аудиторских отчетов автором выделена группа рисков (операционные, коррупционные, риски ликвидности), наиболее чувствительных к цифровой трансформации.
3. Сравнительный анализ. Использован для сопоставления характеристик традиционных централизованных баз данных, применяемых в казначейской системе, и распределенных реестров (блокчейн). Сравнение проводилось по критериям: скорость обработки транзакций, стоимость администрирования, уровень защищенности от несанкционированных изменений и прозрачность для контрольных органов.
4. Метод структурно-логического моделирования (авторский подход). Основным инструментом получения новых научных результатов стал метод моделирования бизнес-процессов. Автором разработана

концептуальная модель исполнения регионального бюджета на базе приватного блокчейна. Особенностью примененного подхода является модификация стандартной процедуры санкционирования расходов: вместо ручного или полуавтоматического контроля внедряется алгоритмический контроль посредством смарт-контрактов.

Обоснование метода: Использование смарт-контрактов в моделировании позволяет формализовать нормы Бюджетного кодекса в виде программного кода (алгоритма «если – то»), что исключает человеческий фактор на этапе исполнения платежа. Моделирование проводилось с учетом специфики взаимодействия региональных финансовых органов и конечных получателей бюджетных средств (включая предприятия АПК и кооперативы) [5].

В работе также применялся метод экспертных оценок (на основе анализа научной литературы) для прогнозирования потенциального экономического эффекта от внедрения предлагаемой технологии в практику регионального управления.

Процедура исследования

Логика проведенного исследования включает три последовательных этапа:

1. Аналитический этап: идентификация и классификация рисков текущей (централизованной) модели исполнения регионального бюджета.
2. Сравнительный этап: сопоставление функциональных возможностей традиционных СУБД и технологии распределенного реестра в контексте минимизации выявленных рисков.
3. Проектный этап: разработка организационного механизма и модели применения смарт-контрактов для автоматизации бюджетных процедур.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Для понимания природы возникающих рисков необходимо охарактеризовать действующую систему исполнения регионального бюджета. В настоящее время она базируется на казначейском обслуживании и централизованной архитектуре данных. Процесс доведения средств до получателя (например, аграрного предприятия) включает следующие шаги:

1. Главный распорядитель бюджетных средств (ГРБС, например, минсельхоз региона) заключает соглашение о субсидировании с получателем.
2. Получатель предоставляет пакет подтверждающих документов (на бумажном носителе или в виде сканированных копий).

- Сотрудник ГРБС и сотрудники казначейства в ручном или полуавтоматическом режиме проверяют документы (санкционирование расходов).
- При отсутствии замечаний формируется платежное поручение. Данная цепочка характеризуется наличием «человеческого фактора» на этапах проверки и ввода данных, что генерирует риски, представленные далее.

В соответствии с первым этапом исследования, на основе анализа отчетов контрольно-счетных органов субъектов РФ, автором была проведена классификация

рисков регионального бюджетного процесса, возникающих в условиях использования централизованных информационных систем (таблица 1).

Анализ данных таблицы 1 показывает, что ключевой уязвимостью текущей модели является человеческий фактор и возможность постфактум-корректировки данных в централизованных базах. Для минимизации выявленных рисков был проведен сравнительный анализ характеристик традиционных СУБД, используемых в региональных минфинах, и технологии распределенного реестра (таблица 2).

Таблица 1

Классификация рисков регионального бюджетного процесса и возможности их нивелирования технологиями распределенного реестра

Table 1

Classification of risks in the regional budget process and possibilities of their leveling by distributed ledger technology

Группа рисков	Описание риска	Последствия для региона	Возможности нивелирования (блокчейн)
Операционные риски	Ошибки ручного ввода данных, дублирование транзакций, сбои баз данных	Задержки финансирования, трудозатраты на исправление	Синхронизация данных: единый реестр обновляется у всех участников автоматически. Исключается повторный ввод и дублирование
Риски нецелевого использования	Направление субсидий на цели, не предусмотренные соглашением, фальсификация отчетов	Прямой ущерб бюджету, недостижение показателей госпрограмм	Смарт-контракты: алгоритм блокирует транзакцию, если назначение платежа не соответствует коду бюджетной классификации или условиям контракта
Риски ликвидности (кассовые разрывы)	Неравномерность расходов, отсутствие данных о реальных остатках на счетах ПБС	Необходимость привлечения коммерческих кредитов (кассовые разрывы)	Прозрачность в реальном времени: финансовый орган видит движение средств на счетах получателей онлайн, что повышает точность прогнозирования ликвидности
Коррупционные риски	Манипулирование данными в реестрах задним числом, непрозрачность выбора поставщиков	Снижение доверия, потери бюджета из-за завышения цен	Неизменность: невозможно изменить или удалить запись о транзакции или результатах тендера после внесения в блок

Источник: разработано автором.

Source: developed by the author.

Таблица 2

Сравнительный анализ инструментов управления бюджетными данными

Table 2

Comparative analysis of budget data management tools

Критерий сравнения	Традиционная централизованная база данных	Технология распределенного реестра / блокчейн
Архитектура хранения	Данные хранятся на сервере администратора (минфин региона). Есть единая точка отказа	Реестр копируется на узлах всех участников (минфин, казначейство, банки, распорядители). Единая точка отказа отсутствует
Устойчивость к изменениям	Администратор базы может изменить или удалить запись (риск подлога)	Запись невозможно изменить или удалить после внесения в блок (принцип неизменности)
Прозрачность (аудит)	Аудит проводится постфактум (после завершения периода). Процесс непрозрачен для внешних наблюдателей	Аудит возможен в режиме реального времени (онлайн). Вся история транзакций прозрачна и прослеживаема
Исполнение обязательств	Требуется ручная проверка документов и санкционирование платежа сотрудником	Автоматическое исполнение условий через смарт-контракты (без участия человека)

Источник: разработано автором.

Source: developed by the author.

Как видно из таблицы 2, технология распределенного реестра обладает существенными преимуществами в части обеспечения целостности данных и автоматизации контроля.

Для практической реализации предложенного подхода авторами разработан организационный механизм применения технологии распределенного реестра в бюджетном процессе региона. Механизм предполагает следующее распределение ролей и этапов:

1. Администратор сети (федеральное казначейство/минфин региона): разворачивает узлы (ноды) частного блокчейна и устанавливает правила валидации транзакций.
2. Участники (ГРБС, получатели средств, банки): получают доступ к системе через цифровые ключи (ЭЦП).
3. Процесс исполнения (этапы):
 - этап 1 (инициация): ГРБС публикует в блокчейне смарт-контракт (цифровое соглашение) с условиями выплаты субсидии;
 - этап 2 (верификация): внешние системы (оракулы) – например, данные ФНС или системы мониторинга строительства – автоматически передают в блокчейн подтверждение выполнения условий (в режиме реального времени);

- этап 3 (исполнение): смарт-контракт автоматически инициирует перевод средств с казначейского счета на счет получателя. Срок обработки сокращается с нескольких дней до минут;
- этап 4 (аудит): контрольно-счетные органы получают доступ к реестру для мониторинга в режиме «только чтение».

Главным научным результатом исследования является разработанная модель исполнения регионального бюджета с использованием механизма смарт-контрактов. Данная модель трансформирует процедуру доведения средств до конечных получателей (например, сельхозкооперативов или строительных подрядчиков). Схема предлагаемого механизма представлена на рисунке 1.

Интерпретация модели демонстрирует, что внедрение смарт-контракта исключает необходимость ручного санкционирования каждой транзакции. Средства резервируются в цифровом коде и переводятся получателю только в момент поступления подтверждающего сигнала от доверенного источника (цифрового оракула) – например, информации из государственной информационной системы о вводе объекта в эксплуатацию или данных налоговой службы об отсутствии задолженности.

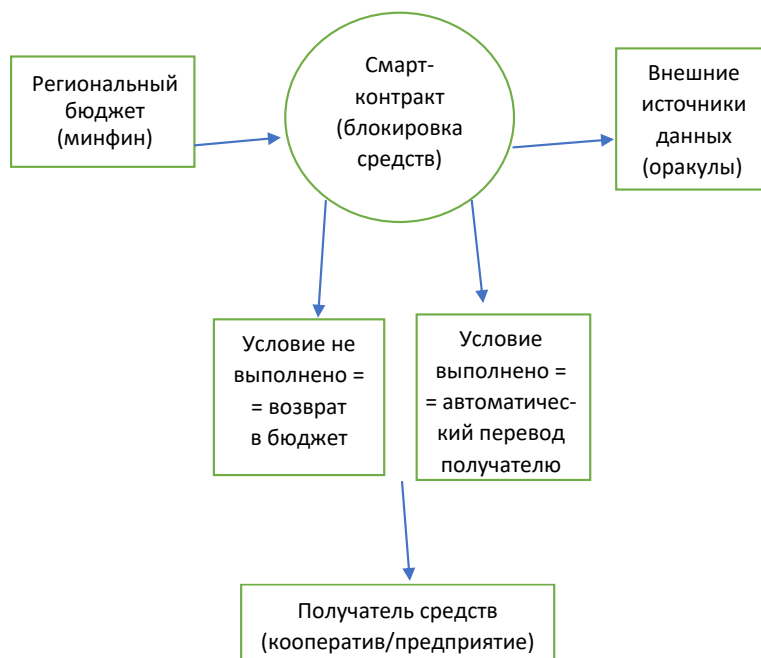


Рисунок 1

Механизм автоматизированного исполнения бюджетных расходов на основе смарт-контрактов

Источник: разработано автором.

Figure 1

Mechanism of automated execution of budget expenditures based on smart contracts

Source: developed by the author.

Таким образом, предлагаемый подход позволяет перейти от модели «Доверяй, но проверяй» (trust but verify) к модели «Доверяй коду» (trust the code), что полностью исключает риск нецелевого использования средств на этапе их доведения до получателя и снижает трансакционные издержки на содержание штата контролеров.

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные в ходе исследования результаты подтверждают выдвинутую гипотезу о том, что интеграция технологии распределенного реестра в региональный бюджетный процесс способна кардинально изменить парадигму финансового контроля – от последующего к предварительному (алгоритмическому).

Сопоставление с существующими исследованиями

Наши выводы согласуются с результатами ряда международных исследователей [10–12], которые отмечают позитивное влияние цифровизации на прозрачность госуправления. Однако в отличие от работ, рассматривающих цифровизацию преимущественно как перевод документооборота в электронный вид [7; 9; 13] наше исследование демонстрирует, что простая цифровизация без изменения архитектуры доверия (которую обеспечивает блокчейн) не устраняет риски манипуляции данными «администратором» системы. Предложенная модель использования смарт-контрактов для казначейского сопровождения является развитием идей о программируемой экономике применительно к специфике субфедеральных бюджетов.

Теоретическая и практическая значимость

Теоретическая значимость работы заключается в обосновании нового подхода к обеспечению экономической безопасности региона, базирующегося на принципе «Code is Law» (код есть закон) [6]. Практическая ценность результатов особенно высока для агропромышленного комплекса регионов и системы потребительской кооперации. Внедрение предложенного механизма позволит автоматизировать процесс выдачи субсидий сельхозтоваропроизводителям. Вместо многомесячных проверок бумажных документов, смарт-контракт сможет автоматически перечислять средства при фиксации факта поставки продукции или посевных работ через подключенные цифровые сервисы (IoT-датчики, спутниковый мониторинг). Это ускорит оборачиваемость капитала в региональной экономике и повысит финансовую устойчивость малых форм хозяйствования.

Ограничения исследования

Вместе с тем необходимо признать существование ряда ограничений, препятствующих немедленному внедрению данной технологии:

1. Нормативно-правовые барьеры. Действующее бюджетное законодательство РФ жестко регламентирует процедуры санкционирования расходов, которые пока не предусматривают полностью автоматического исполнения без участия уполномоченного сотрудника.
2. Проблема оракулов. Блокчейн гарантирует неизменность данных внутри реестра, но не может гарантировать достоверность информации, поступающей извне (например, данные о ходе строительства или урожайности). Если исходные данные сфальсифицированы до попадания в блокчейн, смарт-контракт исполнит ошибочное решение [11].
3. Технологическая инфраструктура. Неравномерность цифрового развития регионов и сельских территорий может создать сложности с доступом к системе для всех участников бюджетного процесса [2; 13; 14;].

Перспективы дальнейших исследований

Указанные ограничения определяют вектор будущих научных изысканий. Дальнейшая работа будет сосредоточена на разработке правовых конструкций для легитимизации смарт-контрактов в бюджетном кодексе, а также на поиске технических решений проблемы верификации входных данных (интеграция блокчейна с государственной системой маркировки товаров и системами мониторинга) [15].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной статье были изучены возможности и перспективы применения технологии распределенного реестра как инструмента повышения эффективности и безопасности региональных бюджетных систем. Проведенный анализ продемонстрировал, что существующие централизованные механизмы финансового контроля, несмотря на высокий уровень цифровизации, сохраняют уязвимость перед операционными рисками и рисками недобросовестных действий участников бюджетного процесса.

Полученные результаты показали, что переход к децентрализованной архитектуре хранения данных и внедрение алгоритмических инструментов исполнения обязательств (смарт-контрактов) способны обеспечить качественно новый уровень управления общественными

финансами. Ключевым выводом исследования является обоснование того, что блокчейн-технологии позволяют трансформировать функцию контроля из последующей проверки отчетности в автоматизированный превентивный мониторинг транзакций. Это исключает возможность нецелевого использования средств еще на этапе инициации платежа.

Разработанную концептуальную модель бюджетного исполнения возможно применить на практике для оптимизации процедур доведения субсидий до предприятий агропромышленного комплекса и организаций потребительской кооперации. Использование прозрачных цифровых механизмов позволит добросовестным получателям средств существенно сократить сроки получения финансирования, снизив административные барьеры.

Тем не менее исследование выявило и существенные ограничения для немедленной реализации предложенного подхода, связанные преимущественно с консервативностью действующего бюджетного законодательства и отсутствием правовых норм для автоматического исполнения государственных контрактов.

Направлениями будущих исследований должны стать проработка юридических аспектов интеграции смарт-контрактов в правовое поле Бюджетного кодекса РФ, а также техническое проектирование интерфейсов взаимодействия блокчейн-платформ с государственными информационными системами мониторинга для решения проблемы достоверности входных данных (проблема оракулов). Решение этих задач позволит создать фундамент для построения цифровой экономики региона нового типа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Чичканов В.П., Беляевская-Плотник Л.А. Территории опережающего развития в контексте обеспечения экономической безопасности макрорегиона. *Экономика региона*. 2018;14(1):227-242. <https://doi.org/10.17059/2018-1-18>
Chichkanov V.P., Belyaevskaya-Plotnik L.A. Priority development areas in the context of the economic security of macro-region. *Economy of Region*. 2018;14(1):227-242. (In Russ.)
2. Васюнина М.Л. Риски исполнения региональных бюджетов в условиях цифровизации. *Финансы и кредит*. 2022;28(4):844-862. <https://doi.org/10.24891/fc.28.4.844>
Vasyunina M.L. Risks of regional budget execution in the context of digitalization. *Finance and Credit*. 2022;28(4):844-862. (In Russ.)
3. Ølhes S., Ubacht J., Janssen M. Blockchain in government: Benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing. *Government Information Quarterly*. 2017;34(3):355-364. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.09.007>
4. Batubara F.R., Ubacht J., Janssen M. Challenges of blockchain technology adoption for e-government: A systematic literature review. *Proceedings of the 19th Annual International Conference on Digital Government Research*. 2018:1-9. <https://doi.org/10.1145/3209281.3209317>
5. Ante L. Smart contracts on the blockchain – A bibliometric analysis and review. *Telematics and Informatics*. 2021;57:101519. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101519>
6. Swan M. Blockchain: Blueprint for a new economy. *O'Reilly Media, Inc.*; 2015.
7. Фомин А.А., Мамонтова И.Ю. Состояние земельных и водных ресурсов планеты и методы устойчивого ведения сельского хозяйства. *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2022;4(388):420-422. https://doi.org/10.55186/25876740_2022_65_4_420
Fomin A.A., Mamontova I.Yu. The state of the Land and water resources and methods of sustainable agriculture. *International Agricultural Journal*. 2022;4(388):420-422. (In Russ.)
8. Kamilaris A., Fonts A., Prenafeta-Boldú F.X. The rise of blockchain technology in agriculture and food supply chains. *Trends in Food Science & Technology*. 2019;91:640-652. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.07.034>
9. Макарова О.С., Притыко Е.А. Особенности пространственного развития территорий в условиях цифровизации. *Региональная экономика и управление: электронный научный журнал*. 2023;3(75):11.
Makarova O.S., Prityko E.A. Features of spatial development of territories in the context of digitalization. *Regional Economics and Management: Electronic Scientific Journal*. 2023;3(75):11. (In Russ.)
10. Allam Z., Dhunny Z.A. On big data, artificial intelligence and smart cities. *Cities*. 2019;89:80-91. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.01.032>
11. Casino F., Dasaklis T.K., Patsakis C. A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues. *Telematics and Informatics*. 2019;36:55-81. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.11.006>

12. Yli-Huumo J., Ko D., Choi S., Park S., Smolander K. Where is current research on blockchain technology? *A systematic review. PLoS One.* 2016;11(10):e0163477. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163477>
13. Криштаносов В.Б. Цифровая трансформация экономики: теоретические аспекты и практические риски. *Журнал экономической теории.* 2023;20(1):216-245. <https://doi.org/10.31063/2073-6517/2023.20-1.12>
Krishtanosov V.B. Digital transformation of the economy: theoretical aspects and practical risks. *Journal of Economic Theory.* 2023;20(1):216-245. (In Russ.)
14. Kouhizadeh M., Sarkis J. Blockchain practices, potentials, and perspectives in green supply chain management. *Sustainability.* 2018;10(10):3652. <https://doi.org/10.3390/su10103652>
15. Солёная О.С. Влияние блокчейн-технологий на трансформацию бизнес-моделей в финансовом секторе. *Вестник РГЭУ (РИНХ).* 2023;1(81):150-158.
Solénaya O.S. Impact of blockchain technologies on the transformation of business models in the financial sector. *Vestnik of RSUE (RINH).* 2023;1(81):150-158. (In Russ.)