

УДК 339.37

A.M. Gilmutdinov, V.V. Bakharev,
A.S. Turieva

BLOCKCHAIN AS THE TECHNOLOGICAL BASIS FOR DIGITAL PLATFORMS: PROSPECTS OF USE

The efficiency of digital platforms largely depends on the technologies they implement. The goal of the present paper is to evaluate the possibility of use of blockchain as a technological basis for a retail digital platform. Based on existing global experience, we have demonstrated that blockchain has a number of advantages that allow it to be effectively used for digital platforms. However, the novelty of this technological solution is a limiting factor that makes it difficult for potential customers to adapt to its use.

Keywords: digital platform, blockchain, distributed ledger, retail chains.

A.M. Гильмутдинов¹, В.В. Бахарев²,
А.С. Туриева³

БЛОКЧЕЙН КАК ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ДЛЯ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ: ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Эффективность функционирования цифровых платформ во многом зависит от используемых ими технологий. Цель данной работы заключается в оценке целесообразности применения блокчейна как технологической основы для розничной цифровой платформы. На основе имеющегося мирового опыта нами показано, что блокчейн обладает рядом преимуществ, которые позволяют эффективно использовать его для цифровых платформ. Однако новизна данного технологического решения является ограничивающим фактором, затрудняющим адаптацию потенциальных клиентов к его использованию.

Ключевые слова: цифровая платформа, блокчейн, распределённый реестр, розничные сети.

DOI: 10.36807/2411-7269-2025-2-41-95-100

Цифровые платформы в настоящее время стали, наравне с экосистемами, одной из ведущих моделей ведения бизнеса [1], [2], благодаря чему они широко используются в разных отраслях, способствуя снижению транзакционных издержек взаимодействия участников экономической деятельности [3]–[5]. При этом очевидно, что качество функционирования цифровой платформы во многом зависит от используемых ею технологий. Цель данного исследования заключается в оценке целесообразности реализации торговой цифровой платформы на основе технологии блокчейн. Несмотря на то, что отдельные исследования на эту тему уже существует [6]–[8], в них не представлен комплексный анализ существующего опыта применения технологии блокчейн для ведения розничной торговли на цифровых площадках. В нашей работе мы дадим подробное описание использования блокчейна на маркетплейсах и, шире, в торговле в целом, и на его основе сформулируем общие рекомендации относительно целесообразности применения данного инструмента в качестве технологической основы для цифровых платформ.

Блокчейн в настоящее время приобрёл широкую популярность. Хотя в первую

¹ Гильмутдинов А.М., магистрант; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого", г. Санкт-Петербург

Gilmutdinov A.M., Undergraduate; Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Peter the Great Saint Petersburg State Polytechnic University", Saint Petersburg
E-mail: : calka01@mail.ru

² Бахарев В.В., доцент, кандидат экономических наук, доцент; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого", г. Санкт-Петербург

Bakharev V.V., Associate Professor, PhD in Economics, Associate Professor; Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Saint-Petersburg State Polytechnic University of Peter the Great", Saint Petersburg
E-mail: v50226@mail.ru

³ Туриева А.С., старший преподаватель; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого", г. Санкт-Петербург

Turieva A.S., Senior Lecturer; Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Saint-Petersburg State Polytechnic University of Peter the Great", Saint Petersburg
E-mail: turieva.aleks@gmail.com

очередь он ассоциируется с криптовалютами [9], он активно внедряется и в других отраслях экономики. Возможности использования блокчейн-технологии в сфере ритейла обусловлены отличительными особенностями данной технологии, которые представлены в Табл. 1 [10]. Отметим, что эти особенности относятся к ситуации, когда технология блокчейн используется совместно с технологией распределённого реестра.

Таблица 1 – Основные характеристики технологии блокчейн (составлено авторами на основе [10])

Преимущества	Характеристика
Прозрачность	Данные и транзакции, связанные с качеством продуктов, хранятся на всех узлах сети. Они непротиворечивы и могут быть просмотрены всеми авторизованными пользователями. Прозрачность операций в отрасли повышает доверие заинтересованных организаций
Доступность	Децентрализация и характеристики распределённого хранилища блокчейна обеспечивают высокую доступность данных для авторизованных пользователей, что позволяет им принимать эффективные и своевременные решения
Гарантия сохранности информации	После записи транзакции в общий реестр никто из участников не может её изменить или подделать. В случае обнаружения ошибки в записи о транзакции должна быть добавлена новая транзакция с исправлением, при этом обе транзакции будут видны
Честность	Поддержка криптографии с асимметричным ключом и временных меток для блоков помогает заинтересованным сторонам отрасли проверять и защищать данные и транзакции. Все участники имеют одинаковый статус и возможности
Конфиденциальность	Конфиденциальность данных обеспечивается путём создания частных каналов между участниками
Анонимность	Участники могут не указывать свои данные и идентифицировать себя при помощи псевдонимов

Для выявления прикладных способов применения блокчейн-технологии был проанализирован опыт внедрения данной технологии [11]. Результаты были занесены в Табл. 2.

Таблица 2 – Примеры применения блокчейн-технологии (составлено авторами на основе [11])

Направление	Примеры применения
Интернет вещей	<ul style="list-style-type: none"> – Компания Filament разработала сенсорное устройство под названием TAP, который даёт возможность развёртывания безопасной беспроводной многодиапазонной сети в течение нескольких секунд. – Blockchain of Things разработала систему Catenis Enterprise IoT для предприятий, с полносвязной архитектурой устройств, которая исключает появление единых точек отказа и направленных (векторных) атак
Цепочка поставок	<ul style="list-style-type: none"> – Proveance отслеживает продукт в режиме реального времени и даёт важные для потребителей детали. – Vertrax и Chateau Software запустили первое мультиоблачное блокчейн-решение на основе IBM Blockchain Platform, помогающее предотвращать сбои в цепочках поставок в отрасли
Коммерция	<ul style="list-style-type: none"> – Wien Energie закончила пилотный проект по торговле газом для своих потребителей. Были успешно проведены сделки по поставке газа, торгам и продажи мощности. – Газпром внедрил систему оплаты заправки воздушных судов Smart fuel с использованием смарт-контрактов, на основе технологии блокчейн
Управление запасами и активами	<ul style="list-style-type: none"> – Проект Blockchain Oil Pipeline от компании Quisitive направлен на повышение уровня доступности информации о качестве сырья для всех участников цепи поставок
Экологическое направление использования	<ul style="list-style-type: none"> – Швейцарская компания Energy Web Foundation запустила платформу по реализации излишков энергии через систему блокчейн
Документооборот и контроль полного жизненного цикла сделок	<ul style="list-style-type: none"> – Компания WAVE, которая упрощает логистику, позволяет обмениваться документами между членами цепочки поставок. – Velox.RE позволяет сократить количества бумажных записей, ускорить транзакции и сделать их более рентабельными, а также оцифровать данные о владении собственностью. – Mercuria Trading провела пилотную обработку документации по сделке поставки нефти из Анголы в Китай для ChemChina. – Trafigura сообщил об успешной отработке пилотных сделок с нефтью

К числу основных направлений использования технологии блокчейн в бизнесе можно отнести [10]:

- управление цепочками поставок [12]–[16], в том числе при помощи смарт-контрактов;
- документооборот [17];
- интернет вещей [18];
- информационная безопасность [19];
- коммерция и маркетинг, в том числе как составная часть платформы лояльности [20], [21].

Использование блокчейна позволит повысить вовлечённость и доверие со стороны клиентов, а также безопасность сделок, что имеет особое значение с точки зрения целей нашего исследования. Прежде всего, на цифровых платформах взаимодействуют независимые участники, которые изначально не имеют оснований доверять друг другу. Блокчейн, гарантируя сохранность и неизменяемость информации, позволяет проверить её в любой момент и тем самым создаёт основу для доверия. Кроме того, исключительно важно обеспечивать безопасность сделок в условиях непрерывного роста киберугроз.

Сдерживающим фактором развития блокчейн-технологии является большое количество рисков при её внедрении. Так, на сегодняшний день, одним из самых существенных рисков является правовой риск, т.е. невозможность обратиться в суд, поскольку нормативно-правовая база, которая регламентировала бы использование блокчейна в экономической деятельности, пока отсутствует [22]. Также существующими рисками являются недостаток стандартизации, дороговизна применения и т.д. (Табл. 3).

Таблица 3 – Сравнительный анализ преимуществ и недостатков использования технологии блокчейн в бизнесе

Преимущества	Недостатки
Гарантия сохранности информации о транзакциях; Прозрачность информации о транзакциях; Возможность автоматизации экономических отношений (при помощи смарт-контрактов); Сокращение времени на проведение сделок; Снижение административных расходов (в том числе за счёт устранения посредников); Снижение количества ошибок	Отсутствие единых стандартов использования блокчейна; Отсутствие нормативно-правовой базы; Сложность адаптации пользователей к новой технологии; Высокие издержки внедрения

На российском рынке блокчейн-платформ представлены такие платформы, как Factorin, Hyperledger Fabric, Мастерчейн, Corda, Exonum, Innochain и др.

Рассмотрим опыт внедрения данной технологии в сфере ритейла, который доступен в открытом доступе.

Factorin – это открытый тип распределённой платформы с готовыми инструментами для внедрения. Платформа позволяет повысить уровень автоматизации взаимоотношений покупателей и поставщиков, банков и других компаний, устраняя ручную работу по подготовке, сверке и проверке документов, что способствует снижению затрат на выполнение соответствующих процессов и минимизации рисков. Основными достоинствами системы являются высокий уровень безопасности и конфиденциальности [23], [24]. Благодаря высокому уровню автоматизации поставщик может получить деньги уже через два часа после поставки. Для сравнения, в соответствии с ч. 5.3 ст.3 223-ФЗ, максимальный срок оплаты по обычным закупкам и заказам среди самозанятых, субъектов малого, среднего предпринимательства – семь рабочих дней с момента приёма [25].

Использование данной платформы в коммерческих целях началось ещё в июне 2019 г. Её пользователями стали розничные сети "Дикси", "Магнит", "Виктория", 39 банков и факторинговых организаций, сотни компаний–поставщиков [23].

Согласно официальному сайту платформы, а также релизу "РБК–Крипто", Factorin – единственная и одна из крупнейших в мире децентрализованных платформ для торгового финансирования на российском рынке [24], [26].

Розничная сеть МТС также присоединилась к платформе Factorin в сфере торгового финансирования. Благодаря использованию данной платформы поставщики ритейлера могут воспользоваться факторинговым финансированием от 39 банков в течение часа [26].

Рассмотрим следующий пример использования технологии блокчейн Proleum компанией ООО "Петролеум-Трейдинг". Данная компания в год заключает более 13 тысяч сделок по поставке нефтепродуктов и сжиженных углеводородных газов на базе платформы Hyperledger Fabric и открытого программного обеспечения программного брокера сообщений Rabbit MQ [27], [28].

Согласно официальному сайту данного проекта, PROLEUM – это маркетплейс, который объединяет поставщиков и покупателей углеводородов, и позволяет подобрать

лучшие условия заключения сделок [27]. Проект PROLEUM реализован в партнёрстве с Райффайзенбанком, который обеспечивает проведение платежей (фактически речь идёт об интеграции торговой блокчейн-платформы PROLEUM и платёжной платформы Райффайзенбанка).

Проект PROLEUM является наглядным примером цифровой трансформации компании в области нефтетрейдинга [27], [28]:

- в соответствии с текущими тенденциями развития торговли, ООО "Петролеум-Трейддинг" перешёл к управлению взаимодействиями своих контрагентов на основе модели маркетплейса [1] (что можно описать как организационную трансформацию [29]);

- ООО "Петролеум-Трейддинг" автоматизировал все этапы сделки от заключения контракта до подготовки бухгалтерской и налоговой отчётности (что заняло несколько лет);

- для обеспечения прозрачности и безопасности взаимодействия контрагентов сделки между ними были реализованы на основе блокчейн-маркетплейса PROLEUM.

Это указывает на системный подход ООО "Петролеум-Трейддинг" к своему развитию и показывает тесную взаимосвязь организационных и технологических трансформаций при цифровой трансформации бизнеса [29].

Для возможности использования блокчейн-платформы PROLEUM участник сделки не должен быть клиентом Райффайзенбанка. Кроме того, цифровые решения Райффайзенбанка могут быть легко интегрированы с любыми информационными системами потенциальных пользователей сервиса PROLEUM.

К сожалению, о современном состоянии проекта доступной информации нет, последние новости на его сайте датированы 2021 г. На сайте компании "Петролеум Трейддинг" (которая в 2024 г. провела ребрендинг и теперь называется ПРОЛЕУМ) информация о блокчейн-платформе Proleum также отсутствует [30]. Это может указывать на то, что данный сервис оказался невостребованным у потенциальных потребителей. Кроме того, развитию проекта могло препятствовать и то, что после февраля 2022 г. Райффайзенбанк начал ограничивать сотрудничество с российскими партнёрами. Парадоксальным образом это означает, что компания ПРОЛЕУМ в настоящее время несколько откатилась назад в своём цифровом развитии.

Рассмотрим также популярный пример российской национальной блокчейн-сети "Мастерчейн" [31]. Полученную информацию представим в виде Табл. 4.

Таблица 4 – Блокчейн-технологии в ритейле (составлено авторами на основе [23], [24], [26], [27], [28], [31])

Блокчейн-платформа	Пользователи	Функции
Factorin	Розничные сети "Дикси" и "Магнит", МТС, "Виктория"	Факторинговые операции
Proleum	ООО "Петролеум-Трейддинг"	Платежи с помощью смарт-контрактов
Мастерчейн	Сбербанк	Децентрализованная депозитарная система для учёта закладных

Таким образом, выполненный нами обзор применения блокчейна в оптовой и розничной торговле показывает, что данная технология является перспективной. Использование технологии блокчейн как технологического ядра для построения цифровой платформы может быть выгодным решением, особенно в тех областях, где важна максимальная прозрачность и безопасность. Возможно, это означает, что наиболее перспективным направлением применения блокчейна в сфере торговли являются оптовые сделки, тогда как для розничных цифровых платформ его использование может быть нецелесообразным (по крайней мере, до тех пор, пока издержки внедрения блокчейна не снизятся до приемлемого для операторов таких платформ уровня). Тем не менее, высокий уровень инновационности сервисов, основанных на блокчейне, а также отсутствие нормативно-правовой базы, регламентирующей их реализацию, может усложнять их продвижение среди потенциальных пользователей.

Список использованных источников

1. Куликова О.М. Маркетплейс: бизнес-модель современной торговли / О.М. Куликова, С.Д. Суворова // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2020. – № 6(48). – С. 50-55. – DOI 10.47581/2020/10.23.PS85/IE/5.48.008. – EDN ZLREFV.

2. Котляров И.Д. Платформы как модель организации хозяйственной деятельности: отдельные особенности функционирования / И.Д. Котляров // Экономика и управление: теория и практика. – 2022. – Т. 8. – № 2. – С. 30-37. – EDN KIXFCK.

3. Егерова Ю.Б. Цифровые логистические платформы как инновационный формат предоставления логистических услуг: критический анализ / Ю.Б. Егерова, В.В. Бахарев // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2023. – № 2(46). – С. 5-24. – DOI 10.21685/2227-8486-2023-2-1. – EDN PIOVFW.
4. Крупнейшие международные цифровые логистические платформы: сравнительный анализ / С.Е. Барыкин, Ю.Б. Егерова, Е.В. Корчагина [и др.] // Омский научный вестник. Серия Общество. История. Современность. – 2022. – Т. 7. – № 1. – С. 97-103. – DOI 10.25206/2542-0488-2022-7-1-97-103. – EDN GTYOWI.
5. Яненко М.Б. Цифровые бизнес-платформы как инструмент трансформации маркетинговой деятельности / М.Б. Яненко, М.Е. Яненко // Маркетинг и маркетинговые исследования. – 2024. – № 2. – С. 116-126. – EDN AFOVUD.
6. Мухин Е.М. Сущность криптовалютных маркетплейсов и их влияние на экономику страны / Е.М. Мухин // Молодёжная Неделя Науки Института промышленного менеджмента, экономики и торговли: Сборник трудов всероссийской студенческой научно-учебной конференции, Санкт-Петербург, 29 ноября – 03 декабря 2022 года. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2022. – С. 42-45.
7. Цифровой ландшафт моделей BIG TECH бартерных операций в контексте эволюции логистики, маркетинга и услуг / И.В. Сонц, С.Е. Барыкин, С.М. Сергеев [и др.] // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2025. – Т. 27. – № 1. – С. 62-78. – DOI 10.35330/1991-6639-2025-27-1-62-78. – EDN NVZRPF.
8. Blockchain in retail: development prospects and implementation issues / O.V. Voronova, T.S. Khnykina, V.A. Khareva, I.Didmanidze // Global Challenges of Digital Transformation of Markets. – New York: Nova Science Publishers, Inc., 2022. – P. 277-284. – EDN UHNIWS.
9. Вердиханов Ф.Н. Проблемы и способы использования криптовалюты в Российской Федерации / Ф.Н. Вердиханов, М.И. Морозевич, А.В. Тагирова // Наука Красноярья. – 2023. – Т. 12. – № 1-1. – С. 40-59. – DOI 10.12731/2070-7568-2023-12-1-40-59. – EDN VNRKAN.
10. Гильмутдинов А.М. Возможности практического применения блокчейн-технологии в нефтегазовой отрасли / А.М. Гильмутдинов, Д.А. Зарипова // 76-я Международная молодёжная научная конференция "Нефть и газ - 2022": тезисы докладов 76-й Международной молодёжной научной конференции, Москва, 25–29 апреля 2022 года. Том 2. – Москва: Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина, 2022. – С. 192-193. – EDN AZOGGG.
11. Гильмутдинов А.М. Перспективы применения блокчейн-технологии в нефтегазовой отрасли на примере нефтеперерабатывающего Комплекса / А.М. Гильмутдинов // Tatarstan UpExPro 2023: Сборник научных трудов по материалам VII Международной молодёжной научной конференции, Казань, 06–09 апреля 2023 года. – Новокузнецк: Издательство "Знание-М", 2023. – С. 234-236. – EDN AGNDPX.
12. Барыкин С.Е. Блокчейн-технология в логистике и цепях поставок / С.Е. Барыкин, Е.А. Коваленко, Е.В. Корчагина // Логистика: современные тенденции развития: Материалы XIX Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 02–03 апреля 2020 года. Том Часть 1. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова, 2020. – С. 45-49. – EDN RZNIUC.
13. Корчагина Е.В. Использование технологии блокчейн в цепях поставок российских компаний / Е.В. Корчагина, А.А. Корчагин // Новеллы права, экономики и управления 2022: Материалы VIII Международной научно-практической конференции, Гатчина, 25 ноября 2022 года. Том 1. – Гатчина: Государственный институт экономики, финансов, права и технологий, 2023. – С. 206-209. – EDN CETXPZ.
14. Корчагина Е.В. Блокчейн-технологии в глобальных цепочках поставок: сравнение опыта российских и немецких компаний / Е.В. Корчагина, А.А. Корчагин // Вызовы и решения для бизнеса: ВЭД в новых реалиях: Сборник материалов III Международного внешнеэкономического научно-практического форума, Москва, 14 декабря 2022 года. – Москва: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2023. – С. 169-174. – EDN YVJDYG.

15. Сироткин В.Л. Криптография и блокчейн как решения проблем транспортно-логистической системы / В.Л. Сироткин, Т.В. Кириллова // Автоматизация и энергосбережение машиностроительного и металлургического производства: технология и надёжность машин, приборов и оборудования: материалы XIV Международной научно-технической конференции, Вологда, 10 декабря 2019 года. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2020. – С. 432-436. – EDN MAELNS.

16. Teodorescu M. How blockchain is revolutionizing supply chains: a literature review / M. Teodorescu, E. Korchagina // Global Challenges of Digital Transformation of Markets. – New York : Nova Science Publishers, Inc., 2022. – P. 295-304. – EDN UUELSH.

17. Кузьмина С.Н. Практика использования технологии блокчейн в аудиторской деятельности / С.Н. Кузьмина, А.В. Черникова, А.Л. Астраханцева // Петербургский экономический журнал. – 2023. – № 1. – С. 85-94. – EDN EAZRJW.

18. Яковлев А.А. Применение концепции Block Chain в целях совершенствования системы управления качеством на предприятии / А.А. Яковлев, Т.С. Лебедева // Петербургский экономический журнал. – 2020. – № 4. – С. 167-176. – DOI 10.24411/2307-5368-2020-10050. – EDN KZGGAJ.

19. Апатова Н.В. Финансовая безопасность и технологии блокчейн / Н.В. Апатова, О.Л. Королев // Научный вестник: финансы, банки, инвестиции. – 2017. – № 4(41). – С. 35-41. – EDN ZWQHLD.

20. Кириллова Т.В. Потребительская лояльность: критический анализ подходов к определению / Т.В. Кириллова, Э.А. Зык // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. – 2023. – Т. 9. – № 2. – С. 76-89. – DOI 10.18413/2408-9346-2023-9-2-0-7. – EDN FCFBKU.

21. Мухин Е.М. Преимущества применения систем лояльности, основанных на криптовалютных инструментах / Е.М. Мухин // Развитие отраслей АПК на основе формирования эффективного механизма хозяйствования: сборник научных трудов IV Международной научно-практической конференции, Киров, 16 ноября 2022 года. – Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Вятский государственный агротехнологический университет, 2022. – С. 436-440.

22. Котляров И.Д. Проблемы правового регулирования финтехта / И.Д. Котляров // Информационное общество. – 2020. – № 4. – С. 12-22. – EDN WRDCJK.

23. Factorin. Блокчейн-платформа для торгового финансирования // TAdviser. – Доступно онлайн по адресу: www.tadviser.ru/index.php/Продукт:Factorin_Блокчейн-платформа_для_торгового_финансирования. Проверено: 30.11.2024.

24. Factorin // Официальный сайт Factorin. – Доступно онлайн по адресу: <https://factorin.io/blockchain>. Проверено 30.11.2024.

25. О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц: Федеральный закон от 18 июля 2011 г. № 223-ФЗ (ред. от 30.12.2023), ст. 3 // Гарант. – Доступно онлайн по адресу: <https://base.garant.ru/12188083/5ac206a89ea76855804609cd950fcdf7/>. Проверено 30.11.2024.

26. МТС начал использовать блокчейн-платформу Factorin // РБК. – Доступно онлайн по адресу: <https://www.rbc.ru/crypto/news/5fc9d9209a79474ca949f09b>. Проверено 30.11.2024.

27. Proleum // Официальный сайт Proleum. – Доступно онлайн по адресу: <https://www.proleum.pro/>. Проверено 30.11.2024.

28. Интеграция блокчейн-платформ нефтетрейдера (поставщика) и банка для полной автоматизации расчётов по сделкам с контрагентами // Ростелеком Бизнес. – Доступно онлайн по адресу: <https://globalcio.ru/projects/10570/>. Проверено 30.11.2024.

29. Котляров И.Д. Цифровая трансформация финансовой сферы: содержание и тенденции / И.Д. Котляров // Управленец. – 2020. – Т. 11. – № 3. – С. 72-81. – DOI 10.29141/2218-5003-2020-11-3-6. – EDN QCAMVP.

30. Пролеум. История // Пролеум. Официальный сайт. – Доступно онлайн по адресу: <https://ptomsk.ru/about/istorija/>. Проверено 28.05.2025.

31. Мастерчейн // Официальный сайт "Мастерчейн". – Доступно онлайн по адресу: <https://masterchain.ru/>. Проверено 28.05.2025.