



<http://dx.doi.org/10.35596/1729-7648-2022-28-4-28-35>

Оригинальная статья  
*Original paper*

УДК 004.75:336.74

## ТЕХНОЛОГИЯ БЛОКЧЕЙН В РЕКЛАМНЫХ КАМПАНИЯХ

А. А. ЕФРЕМОВ, К. С. ГЕРАЩЕНКО, М. Н. САЛАПУРА

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
(г. Минск, Республика Беларусь)*

*Поступила в редакцию 23.06.2022*

© Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, 2022

**Аннотация.** Статья посвящена особенностям технологии блокчейн с точки зрения ее применения в экономике. Отмечено влияние этой технологии на рынок рекламы. Выявлены основные особенности и задачи блокчейн-систем, проанализированы действия крупных компаний по их внедрению. Рассмотрена актуальность объекта исследования, продиктованная возрастающей ролью криптовалютных активов и процессов в современном мире. Изучена технология блокчейн, приведено экономическое обоснование внедрения ее в рекламные кампании как средства совершенствования процесса информационной коммуникации. Проанализированы особенности функционирования систем, связанных с криптовалютами, а также плюсы и минусы технологии децентрализованного хранения данных. Описаны основные проблемы, возникающие при использовании технологии блокчейн, предложены пути их решения. Уточнены определения ряда категорий предметной области. Даны рекомендации для эффективного функционирования рекламных кампаний в сфере digital-маркетинга.

**Ключевые слова:** блокчейн, биткоин, хеширование, криптовалюта, токен, технология, реклама, хеш, смарт-контракт, база данных.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования.** Ефремов А. А., Геращенко К. С., Салапура М. Н. Технология блокчейн в рекламных кампаниях. *Цифровая трансформация*. 2022; 28 (4): 28–35.

## BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN ADVERTISING CAMPAIGNS

ANDREY A. EFREMOV, KSENIYA S. GERASHCHENKO, MARYNA N. SALAPURA

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics  
(Minsk, Republic of Belarus)*

*Submitted 23.06.2022*

© Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, 2022

**Abstract.** The article is devoted to the peculiarities of blockchain technology in terms of its application in the economy. The emphasis is on the impact of this technology on the advertising market. In the course of the study, the main features and tasks of blockchain systems were identified, as well as the actions of large companies on their implementation were analyzed. The consider the relevance of the research object, which is dictated by the ever-increasing role of cryptocurrency assets and processes in the modern world. The blockchain technology is studied, the economic justification of its introduction into the ongoing advertising campaigns as a means of improving the information communication process is given. The features of the functioning of systems related to cryptocurrencies, as well as the pros and cons of decentralized data storage technology are analyzed. The main problems

that arise when using blockchain technology are described and ways to solve them are proposed. The definitions of a number of categories of the subject area have been clarified. Recommendations are given for the effective functioning of advertising campaigns in the field of digital marketing.

**Keywords:** blockchain, bitcoin, hashing, cryptocurrency, token, technology, advertising, hash, smart contracts, database.

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interests.

**For citation.** Efremov A. A., Gerashchenko K. S., Salapura M. N. Blockchain Technology in Advertising Campaigns. *Digital Transformation*. 2022; 28 (4): 28–35.

## Введение

Блокчейн представляет собой революционную технологию, которая стремительно развивается благодаря массовой цифровизации общественных процессов взаимодействия. Как немодифицируемый и невзламываемый реестр транзакций технология блокчейн была разработана чуть более десятка лет назад, а система Биткойн стала исторически первым и наиболее известным применением блокчейн-технологии. С тех пор область использования этой технологии значительно расширилась, и сейчас блокчейн применяется в таких областях, как торговая отчетность, безналичные расчеты, бухгалтерский учет, управление рисками, идентификация пользователей, финансовые операции, обеспечение кибербезопасности, комплаенс и др. Блокчейн-технологии актуальны в первую очередь для сферы финансов учреждений, государственных организаций, однако затрагивают и другие области экономики, в частности рынок рекламы. Блокчейн способен обеспечить инфраструктуру, позволяющую демонстрировать рекламу на базе индивидуальных предпочтений пользователя без сбора и анализа персональных данных, позволят сокращать затраты, породить приток потребителей с более низкой стоимостью привлечения. Для определения того, как технология блокчейн может использоваться в этих направлениях рекламной среды, необходимо четко представлять особенности внутреннего ее устройства и функционирования.

Блокчейн-технологии позволяют вести децентрализованный учет выполняемых операций. В цепи блокчейн каждое звено представляет собой отдельную транзакцию, видимую всеми участниками процесса, которую невозможно изменить после ее проведения. Блокчейн дает возможность обмена различными видами активов, создавая новый эффективный путь перемещения стоимостей без использования посредников [1, с. 12]. Нынешние возможности технологии блокчейн – это только промежуточный этап. Постоянное совершенствование блокчейна открывает перспективы для его применения в новых и новых отраслях. В своем развитии любая технология должна преодолеть стадию недоверия со стороны тех, кто консервативен и не привык быстро меняться. Блокчейн уже прошел этот этап, и поэтому будет динамично развиваться в ближайшем будущем [2, с. 259].

С каждым годом технология блокчейн, как распределенная база данных, вовлекает все большее количество участников, заинтересованных в безопасной и эффективной деятельности в глобальной сети интернет, которая наполнена огромными массивами разнообразной информации, хранящейся в базах данных, списках, каталогах, доступных определенному кругу лиц, отвечающих за хранение и достоверность ее использования. Блокчейн-технологии могут, например, держать под контролем корпоративные счета, редактировать записи в земельных кадастрах, вносить правки в коллективные списки. Чтобы ответственные за хранение такой информации лица не нарушали закон либо несли наказание за его несоблюдение, обществом созданы различные формы контроля и аудита. Благодаря блокчейн-технологиям такие хранители не нужны, хранение информации происходит у всех участников одновременно, без возможности сфальсифицировать информацию у всех. Доступ к общему информационному реестру есть в режиме реального времени или близком к нему у всех пользователей блокчейна, которые выступают в качестве «коллективного нотариуса», гарантирующего валидность имеющейся информации. Все заинтересованные стороны могут принимать участие в процессе использования и создания информации, даже те из них, кто раньше мог получать только стандартный отчет по завершении транзакции.

## Основные принципы технологии блокчейн

Действующим примером использования технологии блокчейн является криптовалюта биткоин, где данная технология дает следующий набор преимуществ:

- 1) наличие полной истории платежей каждого находящегося в обращении биткоина;
- 2) использование сверхсложного шифрования данных о зарегистрированной транзакции;
- 3) копии каждой транзакции рассылаются на все компьютеры («ноды») сети биткоинов, что дает любому участнику возможность криптографической верификации истории сделок и исключает изменение состояния реестра путем каких-либо махинаций. Изменения данных в цепочке блоков возможны только при подтверждении участниками легитимности транзакции в соответствии с общими правилами и протоколами.

Технология блокчейн может быть использована также как учетная запись человека. Всю необходимую информацию из этой учетной записи человек сможет предоставлять самостоятельно, и она не будет вызывать недоверия, поскольку любой, кому будет предоставлена эта информация, может быстро проверить ее достоверность. В этой учетной записи может храниться вся история действий человека: какие продукты он покупал, какие товары приобретал для своего хобби, на концерты какой группы покупал билет и т. д. Используя подобного рода информацию, можно формировать информативный рекламный контент. Блокчейн способен решить многие проблемы рекламодателей и существенно повысить эффективность рекламных кампаний на потребительских рынках. Целью использования технологии блокчейн является совершение доверительной передачи собственности на цифровые активы в недоверительной среде без посредников.

В работах французского ученого Л. Лорана отмечено, что идея блокчейна является довольно простой, но крайне мощной по причине своего новаторского подхода, который заключается не только в создании лучшей сети, банка или в обеспечении более качественного обслуживания. Интерес к блокчейну и его развитие в настоящее время претерпевают значительный рост, что зависит не только от его технических характеристик, но и от того, какие операции производят участники. Постепенно блокчейн встраивается в разработку, различного рода стартапы, IT-бизнес и т. п. Несомненно, блокчейн является одной из самых актуальных тем в финансовой сфере, на фондовых рынках, что дает основания ожидать роста скорости его использования широкой общественностью, которая потребует изменений, и, наконец, организациями, до этого не принимавшими такого рода изменения [3, с. 6].

М. Свон определяет, что технология блокчейн является главной инновацией биткоина, так как именно она служит механизмом верификации любых транзакций сети, «не требующих доверия» (trustless). Принципиальное новшество блокчейна состоит в архитектуре, поддерживающей децентрализованность транзакций. Следовательно, блокчейн может использоваться как средство регистрации, учета и обмена абсолютно любых финансовых, материальных и нематериальных активов [4, с. 14].

Блокчейн, представляя собой выстроенную по определенным правилам непрерывную последовательную цепочку блоков информации, гарантирует прочный, быстрый и доступный способ обслуживания обращений форм финансовых ресурсов. Данную технологию можно определить как электронный журнал, информационные данные которого доступны любому участнику, но работать с ним может только один. В традиционных же транзакциях, таких как денежные переводы или обмен валют, обычно присутствует посредник или центральный орган, который учитывает осуществляемые действия. В то время как в технологии блокчейн токен (единица учета) является носителем стоимости, которую определяет рынок. Именно это делает систему блокчейн децентрализованной площадкой обмена. Изначально блокчейн-технологии предполагали полную свободу и независимость цепи, в которой нет единого администратора. Однако действия со стороны крупных компаний и финансовых институтов привели к появлению более централизованных форм блокчейна, когда при сохранении распределенной информации присутствует централизованная система контроля.

## Механизм функционирования блокчейн-систем

Для нормальной работы сети передачи данных без посредников в ней должны создаваться новые блоки. Когда транзакция совершена, запись об этом появляется повсеместно на миллионах

распределенных компьютеров. При формировании записи обязательно используется процесс хеширования данных, что позволяет преобразовывать любую информацию об операции по определенному алгоритму для получения на выходе шифрованной информации фиксированной длины с лавинообразным эффектом попытки модификации. Хеш вычисляется быстро и всегда уникален для каждого набора данных, при самом незначительном изменении входной информации ее хеш полностью меняется. Хеш-функция необратима и не позволяет восстанавливать исходный массив информации из хеша. Это можно сделать, только перебрав все возможные варианты, что при бесконечном количестве информации требует значительных затрат времени и денег. В технологии блокчейн хеширование гарантирует неизменность и необратимость цепи операций и защищает систему от взлома, благодаря чему блокчейн отличается криптографической надежностью хранимых данных.

При установлении нужного значения, его добавлении в блокчейн и передаче в хеш-функцию выстраивается рандомный хеш – случайный набор букв, цифр и знаков, в котором понять что-либо не представляется возможным. В блокчейне хеш всегда состоит из 64 символов, несмотря на объем и размеры содержания входного блока. Хеш представляет так называемое решение задачи. Угадавший его компьютер получает «приз» – криптовалюту биткоин. Затем блок соединяется с предыдущими более ранними блоками, создавая цепочку блоков. Блоки привязаны к временным характеристикам. Крайне трудно нарушить целостность системы, работа которой организована с использованием криптографической хеш-функции. Для этого понадобятся огромные вычислительные мощности и большой объем времени. С добавлением каждого нового блока в систему ее устойчивость к атакам значительно возрастает. Технология блокчейн по уровню надежности хранения информации многократно превосходит все другие известные сегодня системы защиты информации, при этом сделав данные более доступными и прозрачными, что может существенно снижать затраты и минимизировать время решения проблем и устранения ошибок.

Одно из требований к хеш-коду – его уникальность, что позволяет найти хеш только методом подбора чисел, который будет достаточно сложным, долгим и трудоемким. Конечно, разные криптовалюты, являющиеся интернет-средством обмена, используют различные модели криптографических вычислений, однако все они достаточно длительны по времени и сложны в поиске решения, что обеспечивается хеш-функцией. Сложность процесса состоит в том, что необходимый шифр можно найти, только перебрав неограниченное количество всевозможных вариантов, поэтому система будет требовать огромные вычислительные мощности для создания и хранения всех возможных вариантов перебора. Также важной особенностью криптовалют является то, что их использование не контролируется каким-либо надзорным органом.

Безопасность, прозрачность и неизменность данных – ключевые критерии для разработки решений на основе технологии блокчейн. Рекламная индустрия является той сферой, в которой интерес к блокчейну только растет [5, с. 217].

### **Блокчейн для применения умных контрактов**

Сравнивая рынок рекламы сегодня и всего пять лет назад, можно сказать, что сейчас появляется больше исследований и схем создания контента, больше способов связи с пользователями. Но под напором ботов и мошенников традиционный контент теряет свою значимость из-за несовершенства традиционной цепи его поставки.

Большая доля цифровой рекламы сосредоточена в руках крупнейших мировых рекламных компаний. Последние несколько десятилетий мировой рекламный рынок контролируют пять крупнейших рекламных групп:

- WPP Group, London (\$19.0 млрд/год);
- Omnicom Group, New York City (\$15.3 млрд/год);
- Publicis Groupe, Paris (\$9.6 млрд/год);
- Interpublic Group, New York City (\$7.5 млрд/год);
- Dentsu, Tokyo (\$6.0 млрд/год).

С постоянным ростом доли их влияния на рынке цифровой рекламы увеличивается и ее стоимость. Все большее количество данных о пользователях сосредотачивается в руках мировых рекламных гигантов, что позволяет им не только владеть информацией о предпочтениях потре-

бителей, но и выгодно продавать их рекламодателям.<sup>1</sup> Применяя блокчейн-технологии для осуществления рекламных сделок, владельцы данных могут безопасно обмениваться своими активами без их экспорта или передачи промежуточным заинтересованным сторонам. Мощнейшим свойством блокчейна, как утверждает СТО группы Media & Entertainment компании IBM П. Гуглимино, является возможность его применения в сетях, где есть недоверие между заинтересованными сторонами [6].

Существует также проблема мошенничества в рекламной индустрии, с чем сталкиваются пользователи, рекламодатели и организаторы рекламных площадок. Схемы по перехвату трафика или краже сведений у рекламодателей и пользователей наносят огромный ущерб всей рекламной индустрии. Решением проблем мошенничества могут стать смарт-контракты, которые описывают все условия обеспечения доступа к применяемым средствам. Смарт-контракты также представляют собой одно из наиболее перспективных направлений при использовании криптовалют. Под смарт-контрактом понимается компьютерный протокол, применяемый для облегчения и автоматизации финансовых операций. Две функции биткоина, помогающие реализовать смарт-контракты, – это время блокировки транзакции и версии ввода. Оба эти поля используются для определения того, является ли рассматриваемая транзакция окончательной. В настоящее время неокончателные транзакции не распространяются на сеть. Тем не менее они полезны для создания и обновления смарт-контрактов.

А. Вашкевич трактует смарт-контракт как компьютерную программу, связанную с исполнением обязательств. У нее две основные функции: смарт-контракт либо непосредственно исполняет, либо отслеживает исполнение (нарушение) воли, согласованной в сделке [7, с. 15].

### **Решения, которые делают блокчейн эффективнее**

Несмотря на то что технология блокчейн способна кардинально преобразовать устоявшиеся бизнес-процессы и радикально изменить работу регуляторов, она является экспериментальной и имеет ряд недостатков. Так, чем больше участников появляется в сети, тем медленнее сеть работает. Но для функционирования блокчейна необходимо большое количество пользователей, без них технология просто не будет работать. Из-за того, что в системе с каждым днем все больше и больше блоков, база перегружается, и скорость переводов значительно снижается, вероятность системных сбоев увеличивается. Кроме того, информация в блокчейне публична. Пока данное направление пользуется популярностью у узкого круга лиц, тогда как доверие со стороны широкой общественности отсутствует. Уменьшение доверия может негативно сказаться на стоимости криптовалют и, как следствие, развитии блокчейн-технологий. С каждым годом работы сети блокчейн процесс искусственного уменьшения добываемых монет позволяет исключить инфляцию и создать дефицит криптовалюты, что приводит к пропорциональному увеличению цены биткоина. Также существует проблема, что современный пользователь стал слишком неактивным. Рынок перенасыщен удобными сервисами с интуитивно понятными и эффективными интерфейсами взаимодействия. За относительно небольшой промежуток времени пользователю сложно полноценно разобраться в криптовалюте, в создании кошелька, поэтому еще долгое время банковская карта будет наиболее распространенным инструментом перевода денежных средств и оплаты товаров и услуг.

Аналогичная ситуация складывается и с рекламной средой на базе блокчейна. Даже если будет предложено нечто революционное, маркетологи и рекламодатели не ринутся сразу учиться новому и поддерживать многообещающий стартап. Процент стартапов, внедряющих использование технологии блокчейн, которые терпят крах, высок не потому, что технология блокчейн – плохая идея, а потому, что всегда находится немалое число конкурентов. Все они не могут выжить. Но у тех, кто будет следовать принципам Сатоси, больше шансов по сравнению с теми, кто их проигнорирует [8, с. 52].

Необходимо задуматься о внедрении стартапов и об обучении большего числа специалистов, отвечающих за рекламу товаров и услуг, новым технологиям, отказываясь от традиционного механизма обычной скупки рекламы через посредников без защиты данных и без возможности сокращения числа ботов среди потенциальных пользователей. Стоит заложить фундамент для того,

<sup>1</sup> Блокчейн в рекламной индустрии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://3commas.io/ru/blog/blokchejn-v-reklamnoj-industrii>. Дата доступа: 15.10.2021.

чтобы компании могли прокладывать дальнейший путь развития самостоятельно. Возможно, блокчейну удастся сделать то, чего не удалось добиться интернету: большей гуманизации, свободы и доверия, идущих из самых основ этой технологии, и постепенно ввести современный бизнес в мир викиномики (где действуют сообщество) и трастономики (доверия). С момента изобретения биткойна прошло всего 15 лет, но многие успели убедиться в перспективности технологии блокчейн. Криптовалюта оказывает немалое влияние не только на цифровую экономику в целом, но и на рекламный рынок в частности.

По пропускной способности блокчейн пока сильно отстает от Google. Блокчейн-система Ethereum, использующая смарт-контракты, обрабатывает в среднем 20 операций в секунду. Смарт-контракты на основе Ethereum автоматически решают обе эти проблемы. В то время как биткойн может выполнять простые смарт-контракты через кошельки с мультиподписью, реализация Ethereum намного мощнее и надежнее [9, с. 64].

Рассмотрим небольшую рекламную компанию, внедряющую технологию блокчейн, что, несомненно, представляет собой сложный процесс, так как основная идея технологии предполагает наличие распределенного реестра или базы данных, запущенной одновременно на множестве между различными пользователями и подразделениями. Компании не придется тратить большие суммы на закупку рекламы у крупных поставщиков, таких как Google или Facebook. Кроме того, не придется работать с посредниками и отдавать им определенный процент за закупку рекламы. Посредником будет выступать блокчейн. Также будет предусмотрена защита клиента от недобросовестного использования его личных данных. Все пользователи сети будут сохранять анонимность и будет предусмотрен точный таргетинг для рекламодателя, который оплатит клики только реальных целевых пользователей, а не ботов. Сейчас же в цифровой рекламе имеется много узких мест для мошенников, что, согласно ежегодному докладу центра Imperva Incapsula Bot Traffic Report, приводит к генерации трафика ботами на уровне 50 % и потерям рекламодателями из-за этого более 7 млрд дол. США. Внедрение технологии блокчейн нанесет крупный ущерб компаниям-гигантам, которые потеряют значительную часть своих клиентов, что, безусловно, невыгодно, и, скорее всего, приведет к попытке его ликвидации, например, скупая стартапы, разработанные для внедрения блокчейна в рекламную сферу.

### **Блокчейн на рынке рекламы**

Технология блокчейн значительно меняет всю маркетинговую и рекламную экосистему. Сферы рекламы, в которых развивается блокчейн:

- интеграция big data с блокчейном открывает доступ к детализированной информации о потребителях, их предпочтениях и т. п. при сохранении персональных данных;
- совершенствование закупок рекламы, в том числе programmatic. Блокчейн позволит стандартизировать рекламные контракты и сделать их более прозрачными, поскольку даже в programmatic-закупках возникает вопрос качества трафика;
- взаимодействие клиента и агентства: хранение данных о проделанных работах в блокчейне, транзакциях, подтверждение результатов рекламных кампаний и т. п.

Блокчейн – это единственное на данный момент решение для формирования общего набора данных и общего языка, которому могут доверять все участники Adtech-экосистемы. Говоря о ближайших двух-трех годах, блокчейн – это идеальное средство верификации programmatic-закупок, так как все легко и быстро проверяется. Если же смотреть в перспективе на 10–15 лет, то технологии блокчейн изменят все маркетинговые инструменты, связанные с данными, – от программ лояльности до программируемых закупок. Они станут проще, точнее и защищеннее от человеческой ошибки. Блокчейн – однозначно прогрессивное направление развития рынка рекламы. Если можно создать цифровую идентичность с помощью цифровых и виртуальных следов, которые предоставляют намного больше данных и точнее их характеризуют, уменьшая вероятность ошибки или мошенничества, то это значительное движение вперед.

### **Заключение**

1. Внедрение блокчейн-технологий в рекламные кампании во многом зависит от обучаемости людей и действий крупных игроков мирового рынка рекламы. Сфера информационных технологий отличается стремительным развитием, и для соблюдения конфиденциальности в сети

интернет, гарантии защиты от утечек информации необходимо внедрять блокчейн-технологии. В то же время компаниям стоит сконцентрироваться на вопросах кибербезопасности, что также неразрывно связано с использованием блокчейна. Сфера применения блокчейна с каждым годом значительно расширяется: торговля, документооборот, бизнес. Плюсы системы блокчейн позволяют говорить о том, что ее выход на лидирующие позиции – будущее сферы информационных технологий. Блокчейн позволяет устранить посредников при совершении финансовых сделок и исключить обман со стороны плательщика и получателя.

2. Наиболее интересным и перспективным видится совершенствование programmatic-закупок с помощью блокчейна. Это может вывести на принципиально новый уровень прозрачность по формированию цены и по качеству размещения. Можно будет видеть, сколько денег из бюджета рекламодателя дошло в конце концов до сайта, и каждый показ, открученный сайтом из рекламной сети, может быть легко подписан этим сайтом (показ произошел, какой уровень видимости и т. д.). Так устраняется возможность манипулировать данными по размещениям на стороне рекламных сетей.

3. Вопрос использования блокчейн-технологии при взаимодействии клиента и рекламного агентства имеет два аспекта. С одной стороны, применение смарт-контрактов способно существенно упростить взаимодействие, так как они могут обеспечивать прозрачность системы закупок и системы выполнения планов и реализации бюджетов. С другой, основная идея внедрения данной технологии куда-либо основана на том, чтобы за счет блокчейна и смарт-контрактов на нем исключить «третью» сторону. По своей сути, это программа, которую можно научить выполнять любые действия, а, значит, она способна заменить функции одной из сторон, являющиеся с этой точки зрения избыточными. В связке «клиент – рекламное агентство» это сделать довольно сложно, поскольку невозможно обойтись без рекламного инвентаря площадок. И пока эти стороны не будут в одном блокчейне, эффективность такого внедрения будет минимальна.

4. Проекты, которые внедряют сейчас блокчейн в рекламные рынки, имеют цели, отличные от целей рекламного агентства. Зачастую эти проекты вообще исключают агентство, поскольку рассчитывают на создание платформы в связке «клиент – площадка». А значит, все метрики и данные, собираемые проектом, передаются клиенту для более точного таргетинга, после чего идет непосредственное подключение площадок через систему, где площадка получает деньги напрямую от клиента, так как его деньги уже заморожены на смарт-контракте и автоматически перечисляются при соблюдении тех или иных условий, прописанных в данном контракте. При этом большой потенциал для внутреннего использования в рамках агентства имеет интеграция блокчейна и big data в digital-рекламе. Это дает быстрый и безопасный доступ к «неизменяемым» данным, что повышает качество и продуктивность работы. В совокупности два этих инструмента позволяют выйти на новый уровень обработки данных, что существенно увеличит скорость и точность получения нужных и правильных результатов.

### Список литературы

1. Поппер, Н. Цифровое золото: невероятная история Биткойна / Н. Поппер. Душанбе: Вильямс, 2019.
2. Койфманн, Я. Блокчейн на практике / Я. Койфманн, А. Табернакулов. М.: Альпина Паблишер, 2019.
3. Лоран, Л. Блокчейн от А до Я. Все о технологии десятилетия / Л. Лоран. Франция: Бомбора, 2018.
4. Свон, М. Блокчейн. Схема новой экономики / М. Свон. М.: Олимп-бизнес, 2017.
5. Полански, А. Эра криптовалюты / А. Полански. М.: Изд-во АСТ, 2019.
6. A Guide to Blockchain for a Marketer [Electronic Resource] / N. Suvorov [et al.]. Access mode: <https://www.pvsm.ru/marketing/270299>. Access date: 15.10.2021.
7. Вашкевич, А. М. Смарт-контракты: что, зачем и как / А. М. Вашкевич. М., 2018.
8. Тапскотт, Д. Технология блокчейн: то, что движет финансовой революцией сегодня / Д. Тапскотт, А. Тапскотт. М.: Эксмо, 2017.
9. Винья, П. Машина правды. Блокчейн и будущее человечества / П. Винья, М. Кейси. М.: Изд-во Манн, Иванов и Фербер, 2018.

### References

1. Popper N. (2019) *Digital Gold: the Incredible History of Bitcoin*. Dushanbe, Williams.
2. Koifmann Ya., Tabernakulov A. (2019) *Blockchain in Practice*. Moscow, Alpina Publisher.

3. Laurent L. (2018) *Blockchain from A to Z. All about the Technology of the Decade*. France, Bombora.
4. Swan M. (2017) *Blockchain. Scheme of the New Economy*. Moscow, Olympus-Business Publ.
5. Polanski A. (2019) *The Era of Cryptocurrency*. Moscow, LLC "AST Publishing House".
6. Suvorov N. [et al.] (2021) *A Guide to Blockchain for a Marketer*. Available: <https://www.pvsm.ru/marketing/270299> (Accessed 15 October 2021).
7. Vashkevich A. M. (2018) *Smart Contracts: What, Why and How*. Moscow.
8. Tapscott D., Tapscott A. (2017) *Blockchain Technology: What Drives the Financial Revolution Today*. Moscow, Eksmo Publ.
9. Vigna P., Casey M. (2018) *The Machine of Truth. Blockchain and the Future of Humanity*. Moscow, Publishing House Mann, Ivanov and Ferber.

### **Вклад авторов**

Ефремов А. А. осуществил постановку задачи для проведения исследования, подготовил основу рукописи статьи.

Геращенко К. С. подготовила рукопись статьи, провела исследование литературных источников, выполнила исследования по маркетинговым компаниям.

Салапура М. Н. подготовила рукопись статьи, провела исследование литературных источников, провела анализ технологий.

### **Authors' contribution**

Efremov A. A. carried out the formulation of the task for the study, prepared the basis of the manuscript of the article.

Gerashchenko K. S. prepared the manuscript of the article, conducted a study of literary sources, conducted research on marketing companies.

Salapura M. N. prepared the manuscript of the article, conducted a study of literary sources, conducted an analysis of technologies.

### **Сведения об авторах**

**Ефремов А. А.**, к. э. н., доцент, заведующий кафедрой экономической информатики Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

**Геращенко К. С.**, студент Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

**Салапура М. Н.**, магистр экономических наук, старший преподаватель кафедры экономической информатики Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

### **Адрес для корреспонденции**

220005, Республика Беларусь,  
г. Минск, ул. Платонова, 39  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники  
Тел. +375 17 293-89-92  
E-mail: [marinasalapura@gmail.com](mailto:marinasalapura@gmail.com)  
Салапура Марина Николаевна

### **Information about the authors**

**Efremov A. A.**, Cand. of Sci., Associate Professor, Head of the Department of Economic Informatics of the Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics.

**Gerashchenko K. S.**, Student at the Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics.

**Salapura M. N.**, Master's Student, Senior Lecturer at the Department of Economic Informatics of the Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics.

### **Address for correspondence**

220005, Republic of Belarus,  
Minsk, Platonova St., 39  
Belarusian State University  
of Informatics and Radioelectronics  
Tel. +375 17 293-89-92  
E-mail: [marinasalapura@gmail.com](mailto:marinasalapura@gmail.com)  
Salapura Maryna Nikolaevna