

## Цифровая экономика

# ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГИИ В БАНКОВСКУЮ СФЕРУ

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета Райковым А.Н. 05.06.2020.

### **Бауэр Владимир Петрович**

*Доктор экономических наук, доцент*

*Институт экономической политики и проблем экономической безопасности Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Центр стратегического прогнозирования и планирования, директор*

*Москва, Россия*

*bvp09@mail.ru*

### **Ерёмин Владимир Владимирович**

*Кандидат экономических наук*

*Институт экономической политики и проблем экономической безопасности Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Центр мониторинга и оценки экономической безопасности, ведущий научный сотрудник*

*Москва, Россия*

*villy.eremin@gmail.com*

### **Смирнов Владимир Васильевич**

*Центр стратегического прогнозирования и планирования*

*Института экономической политики и проблем экономической безопасности Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, младший научный сотрудник*

*Москва, Россия*

*Vladimir.Smirnov.fsg@gmail.com*

## **Аннотация**

Блокчейн — это инновационная технология, потенциал которой намного больше, чем обеспечение транзакций криптовалют. Блокчейн-технологии используют во многих отраслях мировой экономики — от розничных продаж и логистики до государственных услуг, медицины и надежного хранения данных. При этом прогнозируется, что самой популярной областью применения блокчейна станет банковский сектор. Это связано с тем, что блокчейн способен: удешевить и ускорить денежные переводы; повысить эффективность документооборота; защитить конфиденциальные банковские данные; создать новые модели финансового взаимодействия с клиентами. Все это дает блокчейну конкурентные преимущества перед традиционными банковскими технологиями, которые нельзя игнорировать, поэтому практически все крупные банки (в том числе, национальные) либо внедряют блокчейн, либо изучают такую возможность как в теории, так и на практике.

## **Ключевые слова**

криптовалюта, токен, блокчейн, блокчейн-платформа, банки, банковская сфера, смарт-контракты, цифровая идентичность, синдицированное кредитование

## **Введение**

Современная банковская сфера деятельности далеко не идеальная по своим функциям. Клиенты платят банкам высокие комиссии и не понимают, куда идут их деньги. Банки должны содержать большой штат сотрудников и использовать не всегда удобную систему межбанковских переводов SWIFT [1], а государства несут риски попасть под санкции и оказаться в финансовой блокаде в случае его отключения, как это было с Ираном и КНДР. К недостаткам SWIFT относят:

---

© Бауэр В.П., Еремин В.В., Смирнов В.В., 2020. Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial - ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>

- высокую комиссию на крупные объёмы переводных денежных средств в сравнении с другими системами переводов;
- адресность перевода и привязка к конкретному отделению банка;
- в случае ошибки в реквизитах корректировка перевода займёт дополнительное время;
- отсутствие единого тарифа банковской комиссии за перевод;
- невозможность стать участником системы SWIFT малых и средних банков в связи с большим денежным объёмом вступительного взноса.

Блокчейн (англ. blockchain — цепочка блоков) — это технология распределенного реестра, где каждый блок содержит набор подтвержденных транзакций. В отличие от централизованных реестров, которые ведут банки и другие финансовые учреждения, в блокчейне данные записываются одновременно на всех компьютерах, подключенных к сети. Это новый тип систем базы данных, где огромное количество участников могут без лишних посредников и волокиты одновременно получить доступ к базе.

Основные характеристики блокчейна — отсутствие единого центра управления, прозрачность, необратимость транзакций и невозможность внесения изменений в уже записанные блоки. Посмотреть данные обо всех операциях в публичном блокчейне может каждый человек, подключенный к интернету, но изменить их не может никто.

На основе блокчейна построены все распространённые сегодня в мире криптовалюты. Но становится понятно, что эта технология достаточно перспективна, ее можно применять во множестве областей, в том числе в банковской сфере.

Использование блокчейна позволяет исключить посредников при выполнении практически всех банковских операций и автоматизировать многие бизнес-процессы. Эффективность банковской системы повышается также за счет снижения затрат, поскольку они могут получить дополнительные источники доходов благодаря появлению новых бизнес-моделей и банковских продуктов на основе блокчейна. Поэтому прогнозируется, что самая популярная область применения блокчейна — банковский сектор будущего. Это связано с тем, что блокчейн способен [2]:

- удешевить и ускорить денежные переводы;
- повысить эффективность документооборота;
- защитить конфиденциальные данные банка и клиентов;
- создать новые модели финансового взаимодействия с клиентами и др.

Все это дает блокчейну конкурентные преимущества перед традиционными банковскими технологиями, которые нельзя игнорировать [3]. Поэтому практически все крупные банки либо внедряют блокчейн, либо изучают такую возможность как в теории, так на практике. Настоящая статья посвящена рассмотрению направлений развития технологии блокчейна, способной обеспечить банкам конкурентные преимущества в будущем.

## **1 Денежные переводы**

Когда клиент Bank of America намерен переслать деньги на счет JPMorgan Chase, он должен дополнительно заплатить 1–10% комиссионных. Эти деньги пойдут на оплату банковских услуг по обеспечению безопасности транзакции и гарантии подлинности денег. При этом перевод может занять до 3 банковских дней. В случае с трансграничными операциями заплатить нужно еще больше. Так, если вы работаете в Нью-Йорке и хотите отправить часть зарплаты семье в Лондон или Париж, вы заплатите те же 1–10% комиссионных (платежная система значения не имеет) плюс еще 5–7% дополнительных сборов за перевод долларов в фунты стерлингов или евро. Эта операция потребует от 3 до 5 банковских дней.

Что дает блокчейн. К 2030 году финансовые учреждения по всему миру будут ежегодно экономить с помощью блокчейн-технологий более \$27 млрд при выполнении трансграничных расчетных операций. К таким выводам пришли аналитики исследовательской компании Juniper Research [4]. Как отмечается в исследовании, благодаря внедрению решений на базе блокчейн-технологий расходы банков сократятся на 11%. В частности, банки могут внедрить технологию Lightning Network [5], использовать криптовалюту с низкими комиссиями или разработать платежную систему с бесплатными транзакциями.

Банки могут использовать эти варианты или создать свои технологии, чтобы снизить стоимость денежных переводов и увеличить скорость транзакций. Причем им это сделать намного проще, нежели остальным участникам рынка, поскольку у банков уже есть соответствующая инфокоммуникационная инфраструктура, большая клиентская база и свободный капитал для инвестирования [6].

В 2016 году ФРС совместно с IBM начала использовать блокчейн для увеличения безопасности финансовых операций и снижения их стоимости. В этом же году закончились испытания блокчейна R3 (Corda) [7], разработанного по заказу консорциума R3 CEV LLC для аналогичных целей. В консорциум R3 входит более 70 крупных банков и финансовых компаний, среди которых Bank of America, Goldman Sachs, National Australia Bank, JPMorgan Chase, Morgan Stanley и другие.

В апреле 2018 года торговая блокчейн-площадка Batavia, разработанная UBS на базе технологий IBM Blockchain, провела первые две трансграничные транзакции: продажу текстильного сырья для производства мебели из Австрии в Испанию и продажу автомобилей из Германии в Испанию [8]. В результате сеть Batavia установила надежную связь между всеми контрагентами, принимавшими участие в обеспечении сделки.

В марте 2019 года немецкие банки Commerzbank и Landesbank Baden-Wuerttemberg провели тестовые сделки на блокчейн-платформе для торгового финансирования Marco Polo, предлагающей услуги факторинга, дисконтирования дебиторской задолженности и оплаты обязательств [9]. Сейчас Marco Polo – это один из лидеров среди блокчейн-платформ для торгового финансирования, и ее бизнес-модель нацелена на быстрое расширение благодаря низкому порогу входа и возможности интеграции с другими блокчейн-платформами.

## **2 Увеличение прозрачности банковских транзакций**

Как показывает практика, отсутствие прозрачности в системе банковских транзакций ведет к различным злоупотреблениям со стороны банков или их отдельными сотрудниками, что может привести как к финансовым потерям клиентов, так и к полномасштабным экономическим кризисам. Наиболее яркий пример – кейс американского инвестиционного банка Lehman Brothers.

В 2007 году банк заявил о доходах в размере 19 миллиардов долларов и рекордной чистой прибылью в 4,3 миллиарда долларов, что не помешало его руководству через год объявить о банкротстве в связи с невозможностью выплатить кредиторам 613 миллиардов долларов. Другой пример – дело банка Wells Fargo. Его сотрудники в течение нескольких лет открыли более 2 млн поддельных счетов на имена клиентов банка чтобы улучшить свою отчетность и таким образом получить премиальные. При этом клиенты, данные которых были использованы, понесли ущерб в виде миллионов долларов незаконных сборов и испорченной кредитной истории. Репутация Wells Fargo сильно пострадала, возможно, даже непоправимо. Если руководство банка хочет восстановить доверие клиентов, им нужна технология, которая обеспечит прозрачность транзакций и отслеживаемость средств, а также повысит защиту персональных данных. То есть им нужен блокчейн. На основе этой технологии можно создать систему, которая будет одновременно и открытой, и надежной. Как, например, в криптовалютных кошельках Биткойн, где кто угодно может проверить историю транзакций любого пользователя, но при этом ни у кого нет возможности узнать чьи-либо персональные данные – их просто нет в блокчейне Биткойна.

В октябре 2017 года JPMorgan и 75 других банков начали тестировать Interbank Information Network, или IIN (блокчейн-аналог SWIFT). IIN – это система на базе блокчейна Quorum, которая обеспечивает максимальную прозрачность банковских операций для всех участников рынка [10]. Распределительный реестр IIN позволяет:

- оперативно устранять такие проблемы, как исправление неточных адресов или отсутствие данных;
- ускорять проведение платежей, особенно если они задерживаются из-за неточностей и ошибок;
- снижать издержки за счет уменьшения документооборота, количества аудиторских проверок и исправления ошибок;
- устранять вероятность проведения платежей по неверным данным;
- снижать количество фактов мошенничества и краж персональных данных и др.

### **3 Смарт-контракты и юридические издержки**

Любое нарушение контракта стоит денег, поскольку даже в случае выигрыша судебной тяжбы нужно платить адвокату, причем есть вероятность того, что это будут довольно большие деньги — от 25 до 40% от выигранной в ходе судебного разбирательства суммы. Если же дело проиграно, то придется не только заплатить адвокату, но и оплатить судебные издержки и выплатить компенсации.

По данным Торговой палаты США, валовая стоимость коммерческих притязаний по стране, урегулированных путем судебных разбирательств, составляет около 300 млрд долларов (870 млрд долларов для всего мира). И это лишь прямые расходы. Если учитывать скрытые транзакционные издержки, то эта сумма вырастает до нескольких триллионов долларов.

Использование смарт-контрактов вместо традиционных контрактов защитит всех участников сделки поскольку деньги или иные ценности во время выполнения контракта будут находиться на условном депонировании (счета Escrow) и высвободятся лишь после выполнения всех условий сделки, заложенных в самоисполняемом компьютерном алгоритме.

В 2016 году JPMorgan и компания EthLab объявили о запуске частного блокчейна Quorum [11]. В его основе смарт-контракты с условным депонированием, которые можно использовать для передачи денег, прав собственности и токенизации ценных активов. Сейчас Quorum используют для платежных операций и токенизации золотых слитков.

В первом квартале 2019 года SWIFT использовала Quorum для запуска новой платежной системы GPI (Global Payments Innovation) [12]. По замыслу разработчиков GPI ускорит платежи, сделает их более прозрачными и дешевыми. SWIFT также намерена использовать смарт-контракты для того, чтобы устранить задержки платежей.

### **4 Совместное использование и хранение банковских данных**

Банки используют частные хранилища данных, которые взаимодействуют с хранилищами других банков лишь на поверхностном уровне и при этом генерируют массу ошибок и несоответствий. Это связано как с человеческим фактором (сотрудник неверно ввел данные), так и с несовместимостью форматов хранения данных.

По оценкам Deloitte [13] совместное хранение информации посредством блокчейна позволит банкам сократить более 25% операционных расходов, которые идут на хранение и обработку данных. Кроме того, это повысит безопасность и достоверность хранящейся информации. В апреле 2018 года Bank of America подал заявку на патент, где описана система на основе блокчейна, которая будет фиксировать и идентифицировать личные и деловые банковские данные и обеспечивать доступ к ним лишь уполномоченным сторонам, вести учет всех, кто обратился к данным в хранилище [14].

Для хранения информации на основе блокчейна можно использовать платформу InterPlanetary File System (IPFS) [15]. Однако надо учесть, что ее исполнение не ориентировано на финансовый сектор, поскольку это просто облачное хранилище, созданное на основе блокчейна.

### **5 Проверка цифровой идентичности**

Финансовые операции в сети невозможны без процедуры проверки личности, которая хотя и занимает мало времени, но требует повторения при каждой операции или авторизации в платежной системе. Это не нравится пользователям, увеличивает риск кражи данных или денег и просто неэффективно для банков.

Что даст блокчейн. Во-первых, процедуру проверки нужно пройти лишь один раз, чтобы создать идентификационную карту (сертификат) и затем использовать ее при каждой последующей идентификации, верификации или авторизации. Во-вторых, пользователи смогут выбирать способ идентификации и то, с кем они согласны делиться своей идентичностью; в-третьих, персональные и финансовые данные пользователей будут максимально защищены, так как вторая сторона не будет их видеть — данные проверяет смарт-контракт.

Над идентификацией личности работают такие финтех-стартапы, как Tradle [16], Cambridge Blockchain [17] и ID2020 [18]. Первые два проекта созданы для хранения доказательств проверки личности и предоставления полного права собственности над созданными в ходе идентификации данными. ID2020 ориентирован на выдачу цифровых удостоверений людям, у которых нет бумажных удостоверений личности (его поддерживают Accenture, Microsoft и Фонд Рокфеллера).

## 6 Синдицированное кредитование

Речь о кредитах, которые предоставляются заемщикам по меньшей мере двумя кредиторами (синдикатом кредиторов). Поскольку в процессе синдикатного кредитования участвует обычно 10 и больше сторон, то обработка и выдача займов может занять до 20 дней. Задержка обусловлена необходимостью соблюдения Закона о банковской тайне (BSA «Bank Secrecy Act») и борьбе с отмытием денег (AML «Anti-Money Laundering»), а также с прохождением процедуры KYC (Know Your Client «Знай своего клиента»).

С помощью децентрализованной бухгалтерской книги блокчейна банки в синдикате могут распределять задачи, необходимые для реализации KYC или BSA / AML, и связывать их с единым аккаунтом клиента. Это ускорит процесс и сделает его более дешевым для всех сторон.

В 2016 году R3, Symbiont, Ipreo и Credit Suisse успешно произвели пилотный запуск проекта, связанного с использованием технологии блокчейна на рынке синдицированных кредитов [19]. В апреле 2018 года BNP Paribas, State Street, BNY Mellon, ING, HSBC и Natixis объединились, чтобы принять участие в развертывании блокчейн-платформы Fusion LenderComm, которая заточена на выдачу синдицированных кредитов [20].

## 7 Нормативная отчетность

Стоимость ведения финансовой отчетности в банковской сфере огромная - до 40% финансовых компаний тратят, как минимум, 40 млн долларов на нормативную отчетность, остальные — от 5 до 30 млн долларов. При этом 60% финансовых компаний уверены, что в этом году потратят на эти процессы больше, чем в предыдущем году.

Бухгалтерская книга на основе блокчейна с неизменными и поэтому заслуживающими доверия цифрами позволит безопасно обмениваться нормативной отчетностью [21]. Смарт-контракты автоматизируют множество вещей, касающихся заполнения и заверения документов, что повышает эффективность процесса, сокращает временные и денежные издержки.

В августе 2018 года Американская ассоциация страховых услуг (AAIS) совместно с IBM Blockchain презентовали платформу openIDL [22] для автоматизации регулятивной страховой отчетности. Для автоматизации ведения регуляторной отчетности в секторе ICO можно использовать платформу iComplyICO [23].

## 8 Принцип «знай своего клиента» (KYC «Know Your Client»)

Идентичность человека может быть установлена с помощью выданных государством документов, таких как паспорт, свидетельство о рождении, карточка социального страхования или водительские права. Однако данный способ хорош лишь при личном контакте. Если нужно подтвердить личность человека на расстоянии, его легко обойти, заполучив оригинал или копию нужного документа [24].

Чтобы уменьшить риски подобного мошенничества, была разработана процедура «Знай своего клиента» — KYC. Она существенно повысила надежность верификации идентичности личности, но сделала процесс проверки неэффективным, долгим и непрозрачным в плане использования персональных и бизнес-данных клиентов и пользователей.

Процедура KYC обычно включает в себя три элемента:

1. IDV (ID Verification). Проверка идентификатора личности (бумажного или цифрового документа) путем предоставления оригинального документа, его отсканированной копии или фотографии. Обычно это поверхностная проверка, иногда документы сопоставляются с базами данных (внутренними, государственными или общими, например, с базами кредитных историй).

2. Применение программы идентификации клиента (СIP «Customer Identification Program»). Проверка документов по различным государственным и корпоративным черным спискам. Единого стандарта этой процедуры нет. Организации сами выбирают способы верификации в соответствии со своими возможностями и требованиями нужной юрисдикции. Это может быть та же проверка документов, а может быть и сканирование отпечатков пальцев или лиц.

3. Идентификация по видео. Проверка идентичности с помощью средств видеосвязи, например, через Skype, Viber или Google Hangouts.

В традиционных KYC-системах каждая отдельная организация или государственная структура проверяет пользователя самостоятельно. Например, если вы планируете взять онлайн-кредит (или воспользоваться другой услугой) в нескольких банках, то каждый банк проведет свою проверку личности. Именно эта необходимость каждый раз проходить проверку с нуля является главным минусом традиционных KYC-систем, поскольку каждая проверка требует времени и денег. Кроме того, такой подход создает риски для безопасности, поскольку при каждой проверке персональные данные транслируются от клиента к серверу и их при этом можно перехватить (да и серверы банков можно взломать).

Технология распределительной книги (DLT «distributed ledger technology») и архитектура блокчейна позволяет собирать информацию от различных поставщиков услуг в единую криптографически защищенную и неизменяемую базу данных, не нуждающуюся в третьей стороне для проверки подлинности информации. Благодаря этому можно создать систему, где пользователю нужно будет лишь один раз пройти процедуру KYC и затем использовать эту платформу для подтверждения своей идентичности. Алгоритм подтверждения идентичности в может выглядеть следующим образом:

1. Пользователь подает документы для прохождения процедуры KYC в один из банков, где он хочет взять кредит или воспользоваться иной услугой.

2. Банк проводит проверку и, если все нормально, подтверждает прохождение KYC.

3. Банк вносит данные о пользователе в блокчейн-платформу, к которой имеют доступ другие банки, организации и государственные структуры.

4. Когда пользователь захочет воспользоваться услугами другого банка, то этот второй банк обращается к общей системе и за счет ее сведений подтверждает идентичность пользователя.

В такой экосистеме доступ к данным пользователя будет основываться исключительно на его согласии. Чтобы дать это согласие, пользователь должен войти в систему и, как и в случае с криптовалютными транзакциями, использовать закрытый ключ для инициализации операции обмена информацией. При согласии пользователя доступ к данным также может предоставляться третьей стороной (в данном случае - банком), но право собственности на данные остается за пользователем.

Подобная концепция KYC-платформы на основе блокчейна уже нашла практическое воплощение. Самый известный пример – совместный проект IBM, Deutsche Bank, HSBC, финансовой группы Mitsubishi UFJ (MUFG) и Treasuries of Cargill, который обеспечивает эффективный, безопасный и децентрализованный механизм для проверки, сбора, хранения, обновления KYC-данных и обмена ими [25].

В среднем издержки финансовых компаний на процедуру KYC составляют 48 млн долларов, банков – 70 млн долларов, компаний с доходом свыше 10 млрд долларов – от 150 млн долларов. При этом процедура KYC в среднем занимает 26 дней, и пользователи должны ее проходить при каждом «знакомстве» с новой финансовой компанией или банком.

Блокчейн может стать «золотым стандартом» для хранения финансовых и персональных данных пользователей, включая сведения о происхождении денег, деловых интересах, а также истории финансовых операций и тому подобное. Банки и другие финансовые организации смогут использовать эту информацию для ускорения процедуры KYC и хранения соответствующего сертификата, который будет действителен при последующих проверках. Получить сертификат о прохождении процедуры KYC можно на платформах Deloitte и KYC Chain [26].

## **9 Борьба с отмыванием денег (AML) и финансированием терроризма (CTF)**

В 2012 году банк HSBC был оштрафован на 1,9 млрд долларов после того, как было установлено, что он отмыл 881 млн долларов для наркокартелей. В 2017 году Deutsche Bank оштрафовали на 630 млн долларов за содействие в отмывании и выводе из России 10 млрд долларов [27].

СВАУФ выплатил 530 млн долларов после того, как признал, что не соблюдал законы, направленные на противодействие отмыванию денег и финансированию терроризма [28].

Что дает блокчейн. Внедрение бухгалтерских книг [29], созданных на основе блокчейна, облегчит соблюдение требований AML (Anti-Money Laundering)/ CTF (Counter Terrorist Financing) для честных банков, а также ускорит и удешевит расследование потенциально коррумпированных лиц и учреждений. Поскольку данные в блокчейне распределены по сотням и даже тысячам узлов, удалить их или «подправить» практически невозможно.

Решить проблему с отмыванием денег и финансированием терроризма пробуют такие компании:

- Elliptic [30] – отслеживание происхождения криптовалют в реальном времени.
- Chainalysis [31] – отслеживание операций между криптовалютными адресами.
- CoinFirm [32] – отслеживание денег через верификацию транзакций на основе блокчейна.

## 10 Безопасность банковских данных

Глобальное исследование Cost a Data Breach [33], которое спонсирует IBM, показало, что финансовые компании в 2018 году потеряли 3,8 млрд долларов из-за утечек персональных и деловых данных. Средняя стоимость каждой украденной или утерянной записи, которая содержит персональные и/или конфиденциальные данные, составила 148 долларов.

При этом компании, предоставляющие финансовые услуги, становятся жертвами кибератак в 300 раз чаще, чем компании в других отраслях, так как здесь проще всего получить прямой доступ к деньгам пользователей. Как следствие, банки и другие финансовые компании вынуждены вкладывать несравнимо большие суммы в обеспечение безопасности и надежности своих услуг.

Что даст блокчейн. Средства безопасности и аутентификации на основе блокчейн-технологий дадут больше шансов на обнаружение и блокирование злонамеренных попыток получить данные через «черные дыры». Благодаря этому банки, и страховые компании смогут сэкономить на издержках, связанных с утечкой данных, и поднимут уровень доверия клиентов к своим структурам.

В мае 2017 года JPMorgan объявил о намерении интегрировать Zcash в свою платформу Quorum [34] (Zcash – это криптовалюта, созданная Zerocoin Electric Coin Company для обеспечения конфиденциальности и выборочной прозрачности транзакций). В мае 2018 года Bank of America подал заявку на патент, где описана система, использующая маркеры безопасности на основе блокчейна для токенизации ценных активов [35].

## 11 Блокчейн-технология и SWIFT

SWIFT – система всемирных межбанковских финансовых каналов связи, которая действует с 1973 года и работает с 11 000 банков и других финансовых учреждений. Транзакции системы через компьютерные терминалы попадают в универсальный компьютер, собираются в хранилище и обрабатываются в операционном центре. После этого отправитель получает уведомление о положительном или отрицательном результате. Систему часто критикуют как неудобную, к тому же срок обработки платежей достигает до 5 дней.

Транзакции в блокчейн-сетях значительно быстрее и дешевле, поэтому у SWIFT стали появляться конкуренты. Одним из первых стала блокчейн-платформа Ripple, созданная специально для работы в банковском секторе. Ее принцип работы похож на принцип работы SWIFT, главное отличие – децентрализация. За несколько лет работы продукты компании стали использовать более 200 финансовых учреждений [36].

SWIFT предложила свое решение: несколько лет назад компания внедрила GPI (Global Payments Innovation) [37] – систему облачных вычислений, позволяющую корпоративным клиентам банка быстрее совершать и отслеживать платежи. В ответ глава Ripple Брэд Гарлингхаус заявил, что это напоминает гонку машины против лошади с телегой. При отключении серверов с

софтом GPI станет недоступен, а Ripple продолжит работать, пока ее поддержит хотя бы один из множества серверов сети.

Однако развитие GPI продолжается, и в системе пытаются устранить базовые проблемы. Летом 2019 года SWIFT в очередной раз протестировала трансграничные платежи. По результатам теста GPI Instant с внутренней системой мгновенных платежей Сингапура FAST, в котором участвовали семнадцать банков из семи стран, удалось добиться средней скорости в 25 секунд. Наилучший результат составил всего 13 секунд [38]. С такой скоростью транзакций возможно эта система может составить конкуренцию блокчейн-сетям.

## 12 Недостатки и ограничения блокчейн-технологии для банков

Отношение финансовых корпораций и банков к криптовалютам менялось от резко отрицательного до осторожно-недоверчивого, но технологию блокчейн высоко оценивают даже многие хейтеры криптовалют [39].

Вскоре после появления биткоина разработчики и финансисты стали обращать внимание на эту технологию и искать для нее новые возможности применения. Идея открытой, децентрализованной и анонимной системы им не подошла, зато появилась идея создания контролируемой версии блокчейна. В 2014 года Barclays, Goldman Sachs, JP Morgan и еще ряд финансовых институтов создали консорциум R3, чтобы изучить возможности применения блокчейна в финансовой сфере [40]. Так в технологии блокчейн появился подход распределенного реестра, где добавляющие блок участники идентифицированы, а данные частично скрыты и доступны не всем. Вскоре проект R3 выпустил распределенный реестр Corda.

В 2012–2015 годах финансисты выделяли значительные ресурсы на исследование этой технологии. Блокчейн казался «волшебной таблеткой» для решения всех проблем банковской системы. Вскоре за финансовым сектором последовали другие – госсектор, страховщики, автопроизводители. Но несмотря на тестирование и запуск новых сетей, серьезного прорыва не произошло, и начиная с 2017 года прогнозы по блокчейну стали более осторожными.

Как оказалось, блокчейн – не универсальная технология для банков. R3 с самого начала делал упор на необходимости обрабатывать огромные массивы данных без вмешательства третьих лиц и с сохранением прозрачности процессов. Поэтому в 2017 году консорциум отказался от блокчейн-разработок. Разработчики заявили, что технология не предназначена для обработки крупных массивов данных, плохо совместима с банковскими стандартами, ее реализация не вписывается в их видение.

Технически блокчейн требует огромной емкости для хранения данных, ведь каждый узел должен хранить копию состояния всей цепи. По прогнозам к 2020 году в мире будет подключено 20 миллиардов устройств: для блокчейна это невероятный объем данных [41].

У блокчейна есть проблемы с мегарегуляторами, а также с масштабируемостью и безопасностью. Хотя взломать блокчейн-сеть крайне сложно (за десять лет существования биткоина никому не удавалось), в небольших сетях есть возможность «атаки 51%». Кроме того, в последние годы появились серьезные достижения в области квантовых вычислений. Не исключено, что со временем мощнейшие квантовые компьютеры могут взломать коды, используемые для подтверждения транзакций. Решением может стать обновление протоколов на новые, устойчивые к квантовым вычислениям.

Разработки в этой нише продолжают. В 2019 году в Европе появилась International Association for Trusted Blockchain Applications – IATBA, Европейская Международная Ассоциация Доверенных Блокчейн-компаний, в составе которой 9 банков [42]. Ее работа должна способствовать созданию в Европе блокчейн-инфраструктуры с соблюдением всех требований безопасности и избавлению от регуляторной неопределенности. Создатель Ассоциации – Европейское блокчейн-партнерство (European Blockchain Partnership [43]).

Растет количество блокчейн-проектов вне банков. По данным исследования 2019 года [44], в Швейцарии активно развиваются финансовые компании, работающие в сфере высоких технологий, в том числе блокчейна. В 2019 году таких компаний уже 356: это на 62% больше, чем в



2018 году. Сегодня в Швейцарии через блокчейн-платформы проходит значительный объем транзакций. Понемногу такие компании отвоевывают долю рынка у банков и других традиционных финансовых институтов. И это Швейцария, один из лидеров мирового финансового рынка.

### 13 Банковские токены как инновационный тренд 2019 года

Трендом 2019 года стал запуск банками собственных токенов на блокчейне. Такие проекты запустили JPMorgan и швейцарский Dukascopy.

Криптовалюта JPM Coin [45] имеет три области применения: международные платежи, моментальные защищенные транзакции и обычные платежи между корпорациями, которые в 2018 году принесли банку \$9 млрд. Токены используются для мгновенных транзакций между клиентами банка, который каждый день совершает переводы на сумму свыше \$6 млрд. Стоимость JPM Coin фиксирована и составляет 1 доллар.

Клиенты могут получить токены после перевода на счет фиатных денег (долларов, евро или любой национальной валюты). После совершения перевода или покупки токены сжигаются, а клиент получает на счет эквивалентную сумму в фиатной валюте. Пока эти переводы занимают малую долю от общего объема банковских транзакций.

В марте 2019 года швейцарский Dukascopy Bank запустил собственную криптовалюту Dukascoin [46]. Это токен на базе кода Ethereum (Эфириум) формата ERC-20: в первую очередь они были доступны как вознаграждение за использование банковского мессенджера Connect 911 и привязанных к нему счетов. Из этого следует, что создание собственных локальных регулируемых блокчейн-сетей для банков — более перспективное направление, чем использование блокчейна в его традиционном понимании.

### 14 Блокчейн-технология в банках сегодня

В настоящее время банки активизируются в исследованиях этой технологии. Финансовые учреждения активно регистрируют патенты на блокчейн: у народного банка Китая 40 таких патентов, у Bank of America — более 50 [47]. Патенты имеют Western Union, платежные системы Visa и MasterCard [48].

В России тестовые блокчейн-транзакции между несколькими банками впервые прошли осенью 2016 года. Для этого использовался код Ethereum, в разработке участвовали Банк «Открытие», Альфа-банк, Тинькофф и Qiwi. В России исследования блокчейна стартовали позже, чем на Западе, но шли очень интенсивно. Тогда же был создан банковский консорциум «Финтех» в составе 10 российских банков. Сбербанк присоединился к платформе Hyperledger. Разворачивались прототипы на блокчейне, объявлялись тендеры на разработку ПО [49].

Сторонником высоких технологий, в том числе блокчейна, долгое время был Герман Греф. В 2017 году он предсказывал значимый сдвиг в экономике благодаря блокчейну, призывал молодых специалистов изучать эту технологию. Глава Сбербанка даже не был уверен, что в новом мире найдется место для Сбербанка. «Меня спрашивают, останется ли Сбербанк после того, как эта технология будет зрелой. Это очень большой вопрос, какой из видов бизнеса вообще останется», — говорил Греф. Однако весной 2018 года его позиция изменилась, и Греф назвал технологию незрелой.

Но на планах Сбербанка это мало отразилось: в том же 2017 году банк провел первую транзакцию на платформе IBM Blockchain [50]. В 2018 году Сбербанк открыл свою блокчейн-лабораторию, выпустил облигации на смарт-контрактах и провел тестовое ICO.

Количество блокчейн-разработок в финансовом секторе России продолжает расти и сегодня. В 2019 Сбербанк, Альфа-банк и АФТ получили премию Finaward в номинации «Пилот в блокчейне».

Используя блокчейн, банки оптимизируют свою функциональность, снижают риски [51]. Технология адаптируется для большого спектра услуг:

- межбанковские платежи;
- инвестирование;
- аутентификация пользователей;

- информационная поддержка;
- операции с ценными бумагами;
- кредитование;
- обеспечение условий 100%-ого резервирования.

Переводы денег осуществляются при наличии получателя, отправителя и финансового учреждения (как посредника, гаранта и исполнителя). Иногда в эту цепочку включаются промежуточные звенья. Процедура становится медленной и дорогостоящей. Проблему позволяет решить технология, базирующаяся на блокчейне. Она исключает посредников и позволяет проводить банковские операции с большой скоростью [52].

Процедура идентификации затруднена неоднородностью данных, размещаемых финансовыми организациями или отделениями. Применение блокчейна в банках позволит сохранить информацию о клиентах в необходимой форме для всех участников в общедоступном реестре. Ни один банк не сможет изменить базу данных. При этом она доступна тем, кто обладает ключом.

Для управления ипотечными кредитами банки токенизируют ценные бумаги. Используя платформу блокчейна, учреждение выдает займы тысячам клиентов, а затем объединяет их в единое обеспечение [53].

## **Заключение**

Внедрение блокчейна в банковскую сферу представляет собой парадокс. Суть блокчейна в децентрализации, суть банковской системы – в полной централизации и тотальном контроле. Биткойн (как главный пример применения блокчейн-технологий) был создан как альтернатива традиционной платежной системе, то есть в противовес банкам. Другими словами, сейчас в банковскую систему пытаются интегрировать то, что было задумано для ее разрушения. Поэтому инвестиции в блокчейн могут разрушить существующую бизнес- модель банков. Если блокчейн оправдает ожидания, банки смогут предоставлять услуги быстрее, дешевле и проще, что приведет к падению их доходов, а им это невыгодно. Кроме того, в банках всех стран мира под угрозой могут оказаться миллионы рабочих мест.

Несмотря на недостатки существующей банковской системы, у нее есть свои плюсы: разработана регуляторная база, имеется система страхования вкладов, присутствует возможность отмены ошибочных транзакций и получения возмещения в случае хакерских атак. У блокчейн-сетей все это пока находится в экспериментальной фазе и есть множество проблем, которые нужно решать: проблемы с масштабируемостью, пропускной способностью, безопасностью и др. Сейчас наметились два основных подхода к использованию блокчейна в банках:

1. Нишевое использование для конкретной задачи, будь то дешевая транзакция, возможность заключить договор автоматизировано или что-либо еще. В будущем банки смогут использовать блокчейн как для расчетов в фиатных валютах, так и для транзакционных продуктов в криптовалюте. Сейчас для банков это «слепая зона», где многое зависит от мегарегуляторов и клиентов.

2. Совершить революцию в банковском деле, а в перспективе – отодвинуть мегарегуляторов и дать клиентам возможность свободно переводить деньги без участия посредников. Блокчейн долгое время считался революционной технологией, но любая технология имеет значительную ценность лишь в том случае, если она представляет собой простое решение насущных проблемы. Недостатки блокчейна можно устранить или хотя бы минимизировать, но для этого нужно время и четкое понимание того, в чем именно блокчейн станет лучше традиционных банковских технологий. Сейчас такое понимание отсутствует.

## **Благодарности**

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансовому университету.

## **Литература**

1. Загайнова М. Блокчейн для банков: отложенная революция или переоцененная технология // URL: <https://mcs.mail.ru/blog/blokcheyn-dlya-bankov-otlozhennaya-revolyuetsiya-ili-pereotsennaya-tekhnologiya> (дата обращения: 03.02.2020).
2. Илкевич И. Технология блокчейн в банковской сфере // MEREHEAD. URL: <https://merehead.com/ru/blog/how-use-blockchain-banking-use-cases> (дата обращения: 03.02.2020).
3. Демина М.И., Исайчик К.Ф. Две ветви развития банковской системы при использовании Blockchain технологий // Научный альманах. Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2018. №3-2(41). С.19-24.
4. Официальный сайт компании Juniper Research // URL: <https://www.juniperresearch.com/home> (дата обращения: 26.02.2020).
5. Официальный сайт технологии Lightning Network // URL: <https://lightning.network> (дата обращения: 03.02.2020).
6. Бердышев А.В. Блокчейн как технологическая основа развития банков // Вестник университета. Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. 2018. № 4. С. 132-135.
7. Платформа Corda Enterprise—a next-gen blockchain platform // R3. URL: <https://www.r3.com/corda-platform/> (дата обращения: 03.02.2020).
8. На торговой блокчейн-платформе UBS и IBM осуществлены первые трансграничные сделки // Forklog. URL: <https://forklog.com/na-torgovoj-blokcheyn-platforme-ubs-i-ibm-osushhestvleny-pervye-transgranichnyye-sdelki/> (дата обращения: 03.02.2020).
9. Немецкие банки провели тестовые сделки на Marco Polo // ОРБИТА URL: <https://medium.com/orbita-center/blockchain-digest-42-dd188092409b#aba3> (дата обращения: 03.02.2020).
10. Оленькова А. Ведущие банки протестируют сеть IIN от JPMorgan // BLOOM CHAIN. URL: <https://bloomchain.ru/newsfeed/vedushhie-banki-protestiruyut-set-inn-ot-jpmorgan/> (дата обращения: 03.02.2020).
11. Банк JP Morgan и компания EthLab объявили о создании частного блокчейна Quorum // Forklog. URL: <https://forklog.com/bank-jp-morgan-i-kompaniya-ethlab-obyavili-o-sozdanii-chastnogo-blokcheyna-quorum/> (дата обращения: 03.02.2020).
12. Гудошников С. SWIFT запустит в тестовом режиме платежную платформу GPI // BLOOM CHAIN. URL: <https://bloomchain.ru/newsfeed/swift-zapustit-v-testovom-rezhime-globalnuyu-platezhnuyu-initsiativu-gpi/> (дата обращения: 03.02.2020).
13. Официальный сайт Deloitte // URL: <https://www2.deloitte.com/ru/ru.html> (дата обращения: 03.02.2020).
14. Bank of America патентует систему хранения данных о криптовалютных транзакциях // Forklog. URL: <https://forklog.com/bank-of-america-patentuet-sistemu-hraneniya-dannyh-о-kriptovalyutnyh-tranzaktsiyah/> (дата обращения: 03.02.2020).
15. Официальный сайт IPFS // URL: <https://ipfs.io/> (дата обращения: 03.02.2020).
16. Официальный сайт Tradle // URL: <https://tradle.io/> (дата обращения: 03.02.2020).
17. Официальный сайт Cambridge Blockchain // URL: <https://www.cambridge-blockchain.com/> (дата обращения: 03.02.2020).
18. Официальный сайт ID2020 // URL: <https://id2020.org/> (дата обращения: 03.02.2020).
19. Blockchain Demonstration Shows Potential Loan Market Improvements // Credit Suisse. URL: <https://www.credit-suisse.com/about-us-news/en/articles/media-releases/blockchain-demonstration-shows-potential-loan-market-improvements-201609.html> (дата обращения: 03.02.2020).
20. Маврина Л. Блокчейн на видном месте // KIOZK. URL: <https://kiozk.ru/article/ekspert/blokcheyn-na-vidnom-meste> (дата обращения: 03.02.2020).
21. Чельшев А.В., Овсяйчук В.В. Перспективы применения технологии Blockchain в банковской сфере // Базис. 2018. № 1 (3). С. 79-82.
22. Welcome to the openIDL Test Drive // AAIS. URL: <https://www.aaisonline.com/openidl-industry-test-drive> (дата обращения: 03.02.2020).
23. Profile company iComplyICO // T-Net. URL: [https://www.bctechology.com/companies/iComplyICO-\(iComply-Investor-Services-Inc.\).cfm](https://www.bctechology.com/companies/iComplyICO-(iComply-Investor-Services-Inc.).cfm) (дата обращения: 03.02.2020).

24. Мусиенко Ю. Традиционные KYC-системы // MEREHEAD. URL: <https://merehead.com/ru/blog/blockchain-for-know-your-customer-kyc> (дата обращения: 03.02.2020).
25. IBM Completes Proof-of-Concept Blockchain-Based Shared KYC // Fintech Singapore URL: <https://fintechnews.sg/14420/blockchain/ibm-completes-poc-blockchain-based-shared-kyc-deutsche-bank-hsbc-mufg-cargill-ibm-treasuries/> (дата обращения: 03.02.2020).
26. Официальный сайт KYC-Chain // URL: <https://kyc-chain.com/> (дата обращения: 03.02.2020).
27. Deutsche Bank заплатит \$630 млн за «зеркальные сделки» в России // Коммерсантъ. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3206462> (дата обращения: 03.02.2020).
28. CBA to pay \$530mn fine over money-laundering breaches // Anti-Corruption Digest. URL: <https://anticorruptiondigest.com/2018/06/12/cba-to-pay-530mn-fine-over-money-laundering-breaches/#axzz6CiKXP836> (дата обращения: 03.02.2020).
29. Гапскотт А., Гапскотт Д. Технология блокчейн - то, что движет финансовой революцией сегодня // Эксмо. 2017
30. Официальный сайт Elliptic // URL: <https://www.elliptic.co/> (дата обращения: 03.02.2020).
31. Официальный сайт Chainalysis // URL: <https://www.chainalysis.com/> (дата обращения: 03.02.2020).
32. Официальный сайт CoinFirm // URL: <https://www.coinfirm.com/> (дата обращения: 03.02.2020).
33. Cost of a Data Breach Report highlights // IBM URL: <https://www.ibm.com/security/data-breach> (дата обращения: 03.02.2020).
34. JPMorgan интегрирует протокол безопасности Zcash в блокчейн Quorum // Forklog. URL: <https://forklog.com/jpmorgan-integriruet-protokol-bezopasnosti-zcash-v-blokchejn-quorum/> (дата обращения: 03.02.2020).
35. Bank of America получил патент на систему безопасности для блокчейн-сетей // TTRCOIN. URL: <https://ttrcoin.com/bank-of-america-poluchil-patent-na-sistemu-bezopasnosti-dlya-blokchejn-setey.3633/> (дата обращения: 03.02.2020).
36. Официальный сайт Ripple // <https://ripple.com/> (дата обращения: 03.02.2020).
37. SWIFT global payments innovation (gpi) // РОССВИФТ URL: [https://rosswift.ru/100/SWIFT\\_gpi/](https://rosswift.ru/100/SWIFT_gpi/) (дата обращения: 03.02.2020).
38. SWIFT sees success with global instant cross-border payments with Singapore's FAST // SWIFT. URL: [https://www.swift.com/news-events/press-releases/swift-sees-success-with-global-instant-cross-border-payments-with-singapore\\_s-fast](https://www.swift.com/news-events/press-releases/swift-sees-success-with-global-instant-cross-border-payments-with-singapore_s-fast) (дата обращения: 03.02.2020).
39. Hummel D., Seitz Ju. Blockchain and cryptocurrencies - the future of monetary system? // Вестник Гродненского государственного университета имени Янки Купалы. Серия 5. Экономика. Социология. Биология. 2019. Т. 9. № 2. С. 52-57.
40. R3 // BitcoinWiki. URL: <https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fru.bitcoinwiki.org%2Fwiki%2FR3> (дата обращения: 03.02.2020).
41. Шесть индустрий, в которые блокчейн проникнет в 2020 году // BitNovosti. URL: <https://bitnovosti.com/2019/09/15/shest-industrij-v-kotorye-blokchejn-proniknet-v-2020-godu/> (дата обращения: 03.02.2020).
42. Крупные европейские банки вступили в блокчейн-ассоциацию IATBA // BitNovosti. URL: <https://bitnovosti.com/2018/11/23/krupnye-evropejskie-banki-vstupili-v-blokchejn-assotsiatsiyu-iatba/> (дата обращения: 03.02.2020).
43. European countries join Blockchain Partnership // European Commission. URL: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/european-countries-join-blockchain-partnership/> (дата обращения: 03.02.2020).
44. IFZ FinTech Study 2019 an Overview of Swiss FinTech // URL: [https://blog.hslu.ch/retailbanking/files/2019/03/IFZ-FinTech-Study-2019\\_Switzerland.pdf](https://blog.hslu.ch/retailbanking/files/2019/03/IFZ-FinTech-Study-2019_Switzerland.pdf) (дата обращения: 03.02.2020).
45. Как купить стейблкоин JPM Coin от банка JPMorgan // URL: <https://www.lh-crypto.biz/articles/kak-kupit-steiblcoin.html> (дата обращения: 03.02.2020).
46. Официальный сайт Dukascoin // URL: <https://www.dukascoin.com/> (дата обращения: 03.02.2020).

47. Патенты на блокчейн // Инвест-Форсайт. URL: <https://www.if24.ru/patenty-na-blokchejn/> (дата обращения: 03.02.2020).
48. Технологии блокчейн: Современное состояние и ключевые инсайты // ФИПС. Фонд «ВЭБ Инновации», 2018
49. Центробанк РФ объявил тендер на разработку блокчейн-решения для платформы Мастерчейн // Forklog. URL: <https://forklog.com/tsentrobank-rf-obyavil-tender-na-razrabotku-blokchejn-resheniya-dlya-platformy-masterchejn/> (дата обращения: 03.02.2020).
50. IBM Blockchain Platform: the next generation of blockchain for business // IBM URL: <https://www.ibm.com/blockchain/platform> (дата обращения: 03.02.2020).
51. Шустов Д. Использование блокчейна в банковской сфере // EX4.ru URL: <https://ex4.ru/blokchejn/ispolzovanie-blokchejna-v-bankovskoj-sfere/> (дата обращения: 03.02.2020).
52. Липницкий Д.В. Блокчейн в финансах и банковском секторе: проблемы становления и перспективы // Экономика промышленности. 2019. № 3 (87). С. 59-75.
53. Блокчейн в ипотечном кредитовании и другие важные инициативы по внедрению технологии // Forklog. URL: <https://forklog.com/blokchejn-v-ipotechnom-kreditovanii-i-dругие-vazhnye-initsiativy-po-vnedreniyu-tehnologii/> (дата обращения: 03.02.2020).

# PROSPECTS FOR THE INTRODUCTION OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN THE BANKING SECTOR

## **Bauer, Vladimir Petrovich**

*Doctor of economical sciences, associate professor*

*Financial University under the Government of the Russian Federation, Institute for Economic Policy and Economic Security, Center for Strategic Forecasting and Planning, director*

*Moscow, Russia*

*bvp09@mail.ru*

## **Eremin, Vladimir Vladimirovich**

*Candidate of economical sciences*

*Financial University under the Government of the Russian Federation, Institute for Economic Policy and Economic Security, Center for Strategic Forecasting and Planning, leading researcher*

*Moscow, Russia*

*villy.eremin@gmail.com*

## **Smirnov, Vladimir Vasilyevich**

*Financial University under the Government of the Russian Federation, Institute for Economic Policy and Economic Security, Center for Strategic Forecasting and Planning, junior researcher*

*Moscow, Russia*

*Vladimir.Smirnov.fsg@gmail.com*

## **Abstract**

*Blockchain is an innovative technology, the potential of which is much greater than the provision of cryptocurrency transactions. Blockchain technology is used in many sectors of the world economy - from retail sales and logistics to government services, medicine and reliable data storage. At the same time, it is predicted that the banking sector will become the most popular area of application of the blockchain. This is due to the fact that the blockchain is able to: reduce the cost and speed up money transfers; increase the efficiency of workflow; protect confidential banking data; create new models of financial interaction with customers. All this gives the blockchain competitive advantages over traditional banking technologies, which cannot be ignored, therefore, almost all large banks (including national ones) either introduce blockchain or are exploring such an opportunity both in theory and in practice..*

## **Keywords**

*cryptocurrency, token, blockchain, blockchain platform, banks, banking, smart contracts, digital identity, syndicated lending*

## **References**

1. Zagajnova M. Blokchejn dlya bankov: otlozhennaya revolyuciya ili pereocenennaya tekhnologiya // URL: <https://mcs.mail.ru/blog/blokcheyn-dlya-bankov-otlozhennaya-revolyutsiya-ili-pereotsenennaya-tekhnologiya> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
2. Ilkevich I. Tekhnologiya blokchejn v bankovskoj sfere // MEREHEAD. URL: <https://merehead.com/ru/blog/how-use-blockchain-banking-use-cases> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
3. Demina M.I., Isajchik K.F. Dve vetvi razvitiya bankovskoj sistemy pri ispol'zovanii Blockchain tekhnologij // Nauchnyj al'manah. Ural'skij federal'nyj universitet im. pervogo Prezidenta Rossii B.N. El'cina, 2018. №3-2(41). S.19-24.
4. Oficial'nyj sajt kompanii Juniper Research // URL: <https://www.juniperresearch.com/home> (data obrashcheniya: 26.02.2020).
5. Oficial'nyj sajt tekhnologii Lightning Network // URL: <https://lightning.network> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
6. Berdyshev A.V. Blokchejn kak tekhnologicheskaya osnova razvitiya bankov // Vestnik universiteta. Finansovyj universitet pri Pravitel'stve Rossijskoj Federacii. 2018. № 4. S. 132-135.
7. Platforma Corda Enterprise—a next-gen blockchain platform //R3. URL: <https://www.r3.com/corda-platform/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).

8. Na torgovoj blokchejn-platforme UBS i IBM osushchestvleny pervye transgranichnye sdelki // Forklog. URL: <https://forklog.com/na-torgovoj-blokchejn-platforme-ubs-i-ibm-osushchestvleny-pervye-transgranichnye-sdelki/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
9. Nemeckie banki proveli testovye sdelki na Marco Polo // ORBITA URL: <https://medium.com/orbita-center/blockchain-digest-42-dd188092409b#aba3> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
10. Olen'kova A. Vedushchie banki protestiruyut set' IIN ot JPMorgan // BLOOM CHAIN. URL: <https://bloomchain.ru/newsfeed/vedushhie-banki-protestiruyut-set-inn-ot-jpmorgan/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
11. Bank JP Morgan i kompaniya EthLab ob'yavili o sozdanii chastnogo blokchejna Quorum // Forklog. URL: <https://forklog.com/bank-jp-morgan-i-kompaniya-ethlab-obyavili-o-sozdanii-chastnogo-blokchejna-quorum/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
12. Gudoshnikov S. SWIFT zapustit v testovom rezhime platezhnuyu platformu GPI // BLOOM CHAIN. URL: <https://bloomchain.ru/newsfeed/swift-zapustit-v-testovom-rezhime-globalnuyu-platezhnuyu-initsiativu-gpi/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
13. Oficial'nyj sayt Deloitte // URL: <https://www2.deloitte.com/ru/ru.html> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
14. Bank of America patentuet sistemu hraneniya dannyh o kriptovalyutnyh tranzakciyah // Forklog. URL: <https://forklog.com/bank-of-america-patentuet-sistemu-hraneniya-dannyh-o-kriptovalyutnyh-tranzaktsiyah/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
15. Oficial'nyj sayt IPFS // URL: <https://ipfs.io/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
16. Oficial'nyj sayt Tradle // URL: <https://tradle.io/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
17. Oficial'nyj sayt Cambridge Blockchain // URL: <https://www.cambridge-blockchain.com/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
18. Oficial'nyj sayt ID2020 // URL: <https://id2020.org/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
19. Blockchain Demonstration Shows Potential Loan Market Improvements // Credit Suisse. URL: <https://www.credit-suisse.com/about-us-news/en/articles/media-releases/blockchain-demonstration-shows-potential-loan-market-improvements-201609.html> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
20. Mavrina L. Blokchejn na vidnom meste // KIOZK. URL: <https://kiozk.ru/article/ekspert/blokcejn-na-vidnom-meste> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
21. CHelyshev A.V., Ovsijchuk V.V. Perspektivy primeneniya tekhnologii Blockchain v bankovskoj sfere // Bazis. 2018. № 1 (3). S. 79-82.
22. Welcome to the openIDL Test Drive // AAIS. URL: <https://www.aaisonline.com/openidl-industry-test-drive> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
23. Profile company iComplyICO // T-Net. URL: [https://www.bctechology.com/companies/iComplyICO-\(iComply-Investor-Services-Inc.\).cfm](https://www.bctechology.com/companies/iComplyICO-(iComply-Investor-Services-Inc.).cfm) (data obrashcheniya: 03.02.2020).
24. Musienko YU. Tradicionnye KYC-sistemy // MEREHEAD. URL: <https://merehead.com/ru/blog/blockchain-for-know-your-customer-kyc> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
25. IBM Completes Proof-of-Concept Blockchain-Based Shared KYC // Fintech Singapore URL: <https://fintechnews.sg/14420/blockchain/ibm-completes-poc-blockchain-based-shared-kyc-deutsche-bank-hsbc-mufg-cargill-ibm-treasuries/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
26. Oficial'nyj sayt KYC-Chain // URL: <https://kyc-chain.com/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
27. Deutsche Bank zaplatit \$630 mln za «zerkal'nye sdelki» v Rossii // Kommersant". URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3206462> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
28. CBA to pay \$530mn fine over money-laundering breaches // Anti-Corruption Digest. URL: <https://anticorruptiondigest.com/2018/06/12/cba-to-pay-530mn-fine-over-money-laundering-breaches/#axzz6CiKXP836> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
29. Tapskott A., Tapskott D. Tekhnologiya blokchejn - to, chto dvizhet finansovoj revolyuciej segodnya // Eksmo. 2017
30. Oficial'nyj sayt Elliptic // URL: <https://www.elliptic.co/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
31. Oficial'nyj sayt Chainalysis // URL: <https://www.chainalysis.com/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
32. Oficial'nyj sayt CoinFirm // URL: <https://www.coinfirm.com/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).

33. Cost of a Data Breach Report highlights // IBM URL: <https://www.ibm.com/security/data-breach> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
34. JPMorgan integriruet protokol bezopasnosti Zcash v blokchejn Quorum // Forklog. URL: <https://forklog.com/jpmorgan-integriruet-protokol-bezopasnosti-zcash-v-blokchejn-quorum/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
35. Bank of America poluchil patent na sistemu bezopasnosti dlya blokchejn-setej // TTRCOIN. URL: <https://ttrcoin.com/bank-of-america-poluchil-patent-na-sistemu-bezopasnosti-dlya-blokchejn-setey.3633/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
36. Oficial'nyj sajt Ripple // <https://ripple.com/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
37. SWIFT global payments innovation (gpi) // ROSSVIFT URL: [https://rosswift.ru/100/SWIFT\\_gpi/](https://rosswift.ru/100/SWIFT_gpi/) (data obrashcheniya: 03.02.2020).
38. SWIFT sees success with global instant cross-border payments with Singapore's FAST // SWIFT. URL: [https://www.swift.com/news-events/press-releases/swift-sees-success-with-global-instant-cross-border-payments-with-singapore\\_s-fast](https://www.swift.com/news-events/press-releases/swift-sees-success-with-global-instant-cross-border-payments-with-singapore_s-fast) (data obrashcheniya: 03.02.2020).
39. Hummel D., Seitz Ju. Blockchain and cryptocurrencies – the future of monetary system? // Vestnik Grodnenskogo gosudarstvennogo universiteta imeni YAnki Kupaly. Seriya 5. Ekonomika. Sociologiya. Biologiya. 2019. T. 9. № 2. S. 52-57.
40. R3 // BitcoinWiki. URL: <https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fru.bitcoinwiki.org%2Fwiki%2FR3> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
41. SHest' industrij, v kotorye blokchejn proniknet v 2020 godu // BitNovosti. URL: <https://bitnovosti.com/2019/09/15/shest-industrij-v-kotorye-blokchejn-proniknet-v-2020-godu/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
42. Krupnye evropejskie banki vstupili v blokchejn-associaciyu IATBA // BitNovosti. URL: <https://bitnovosti.com/2018/11/23/krupnye-evropejskie-banki-vstupili-v-blokchejn-assotsiatsiyu-iatba/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
43. European countries join Blockchain Partnership // European Commission. URL: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/european-countries-join-blockchain-partnership/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
44. IFZ FinTech Study 2019 an Overview of Swiss FinTech // URL: [https://blog.hslu.ch/retailbanking/files/2019/03/IFZ-FinTech-Study-2019\\_Switzerland.pdf](https://blog.hslu.ch/retailbanking/files/2019/03/IFZ-FinTech-Study-2019_Switzerland.pdf) (data obrashcheniya: 03.02.2020).
45. Kak kupit' stejblkoin JPM Coin ot banka JPMorgan // URL: <https://www.lh-crypto.biz/articles/kak-kupit-stejblkoin.html> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
46. Oficial'nyj sajt Dukascoin // URL: <https://www.dukascoin.com/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
47. Patenty na blokchejn // Invest-Forsajt. URL: <https://www.if24.ru/patenty-na-blokchejn/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
48. Tekhnologii blokchejn: Sovremennoe sostoyanie i klyuchevye insajty // FIPS. Fond «VEB Innovacii», 2018
49. Centrobank RF ob'yavil tender na razrabotku blokchejn-resheniya dlya platformy Masterchejn // Forklog. URL: <https://forklog.com/tsentrobank-rf-obyavil-tender-na-razrabotku-blokchejn-resheniya-dlya-platformy-masterchejn/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
50. IBM Blockchain Platform: the next generation of blockchain for business // IBM URL: <https://www.ibm.com/blockchain/platform> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
51. SHustov D. Ispol'zovanie blokchejna v bankovskoj sfere // EX4.ru URL: <https://ex4.ru/blokchejn/ispolzovanie-blokchejna-v-bankovskoj-sfere/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).
52. Lipnickij D.V. Blokchejn v finansah i bankovskom sektore: problemy stanovleniya i perspektivy // Ekonomika promyshlennosti. 2019. № 3 (87). S. 59-75.
53. Blokchejn v ipotechnom kreditovanii i drugie vazhnye iniciativy po vnedreniyu tekhnologii // Forklog. URL: <https://forklog.com/blokchejn-v-ipotechnom-kreditovanii-i-drugie-vazhnye-initsiativy-po-vnedreniyu-tehnologii/> (data obrashcheniya: 03.02.2020).