

БЛОКЧЕЙН В ФИНАНСАХ И БАНКОВСКОМ СЕКТОРЕ: ПРОБЛЕМЫ СТАНОВЛЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Ускорение четвертой промышленной революции меняет все секторы экономики. Сферы финансов касаются как инкрементальные (дигитализация, биометрия), так и радикальные инновации (банки без отделений, внедрение искусственного интеллекта). Наряду с прогрессом традиционных институтов появляются их новые формы: криптовалюты, одноранговые платежи, цифровое соинвестирование («краудфандинг»), что позволяет говорить о постепенном формировании Финансов 4.0 (по аналогии с Индустрией 4.0). Обосновано, что блокчейн является связующим звеном традиционных и новых финансов. Во-первых, он упрощает интеграцию банков с миром киберфизических систем и цифровых активов («мостик» в будущее). Во-вторых, это инструмент оптимизации текущих операций (сегодняшний день). В-третьих, блокчейн – фундамент, на котором строятся сами цифровые финансы (параллельная реальность). С учетом данных факторов исследовано взаимовлияние прогресса блокчейн и финансовой системы. Установлено, что блокчейн оказывает неоднозначное воздействие на эффективность финансовых рынков. С одной стороны, он способствует появлению новых финансовых инструментов, снижению стоимости капитала и транзакционных издержек, а с другой – приводит к искажению информации, росту волатильности цен, сегментации рынков, выходу за периметр правового регулирования. Анализ опыта внедрения блокчейн банками в таких направлениях, как оптимизация продуктов, финансовый инжиниринг, межбанковские и клиент-банковские коммуникации, показал, что финансовый сектор не готов к полной блокчейн-трансформации цифровой инфраструктуры. Причинами этого являются: дефицит опыта применения новой технологии (риски невыявленных ошибок кода и др.); слабая легитимность блокчейн; консерватизм регуляторов; «раскол» между платформами публичного и закрытого блокчейн (последний часто продвигается как единственное решение для банков). Спрогнозированы сценарии преодоления указанных проблем: от параллельного развития традиционной финансовой системы и финтех с применением блокчейн разными темпами до их конвергенции под влиянием экономических факторов и технических инноваций.

Ключевые слова: блокчейн, Финансы 4.0, банк, дигитализация, финтех, криптовалюта, одноранговые платежи, «краудфандинг», цифровая инфраструктура.

JEL: O16, O31, O32

Одновременно с развитием Индустрии 4.0 появляются новые цифровые технологии, которые активно влияют на финансовый сектор экономики. Речь идёт о мобильном интернете, "облачных" вычислениях, больших данных, машинном обучении и искусственном интеллекте, а также о создании цифровых валют и альтернативных систем платежей на их основе. По-

следним пророчили, что они революционизируют глобальную финансовую систему и даже изменят мировой порядок. Однако многие надежды оказались иллюзиями, а шумиха вокруг цифровых валют послужила инструментом манипуляций, спекуляций и пропаганды. Можно предположить, что цифровые валюты просто опередили своё время, оказавшись в авангарде боль-

© Д. В. Липницкий, 2019

ших изменений, ожидающихся в финансовом секторе.

Фундамент криптовалют – технологии блокчейн и одноранговых сетей, которые используются для эмиссии, обмена цифровых активов и с оптимизмом воспринимаются всё большим числом инженеров и финансистов [1]. Причин для этого достаточно, а именно: возможность реализовать блокчейн на уже существующей технической базе (суперкомпьютеры и суперинвестиции для этого не нужны); универсальность его применения (криптовалюта – лишь одно из направлений).

В последние годы появилось немало публикаций, посвящённых технологии блокчейн [2-6]. Однако они либо носят обзорный характер [4; 5] – не всегда системно рассматриваются вопросы прогресса экономических институтов, норм права и технологий, которые в комплексе обуславливают успешное продвижение блокчейн. Либо сфокусированы на региональных аспектах (например, экономике Китая) [3]. Или же отражают сугубо индустриальные проблемы этой технологии. Но одно дело – внедрение блокчейн в промышленности [6], а другое – в сфере финансов и банков. Во многом, благодаря появлению технологии блокчейн, сложилось более точное представление об очертаниях формирующейся финансовой системы, называемой по аналогии с новой промышленностью – Финансы 4.0 [7].

Финансовые системы всегда развиваются во взаимосвязи с экономикой и базовыми производственными технологиями и вместе с ними они прошли ряд этапов. Возникновение Финансов 1.0 символически связывают с созданием первого центрального банка в 1668 г. [8]. Появление Финансов 2.0 (конец XIX в. – начало XX в.) объясняют ростом кредитных и фондовых рынков на фоне подъёма промышленного производства и уровня потребления населения. Внутренне устройство финансов в тот период стало более сложным в связи с ростом количества взаимодействующих сторон и усилением роли регуляторов. На конец периода пришлась

автоматизация учёта финансовых транзакций в мейнфреймах IBM.

Становление Финансов 3.0 (80-90-е годы XX в. – первое десятилетие XXI в.) происходило в условиях дальнейшей глобализации производства, торговли и финансов. На данный этап пришёлся расцвет внебиржевых финансовых производных – непрозрачных инструментов, находившихся вне сферы контроля регуляторов и послуживших в результате одной из причин мирового финансово-экономического кризиса. После первых волн кризиса позиция регуляторов стала более жесткой. В этот же период создается FATF (Группа разработки финансовых мер борьбы с отмыванием денег) и стартует борьба с офшорами. В сфере информатизации приобрела популярность клиент-серверная архитектура (кризис мейнфреймов) и активно растёт Интернет.

Финансы 3.0, несмотря на усложнение «правил игры» и бурный технический прогресс, базируются на традиционных (почти неизменных со времен Финансов 2.0) процедурах финансового менеджмента. Выполнение транзакций основывается на бухгалтерском учёте и финансовой отчётности. Мониторинг, риск-менеджмент, аудит и комплаенс слабо поддаются автоматизации и содержат множество консервативных процедур. Скорость и качество принятия решений при этом не соответствуют характеру новой индустриальной эпохи, в которой финансовую деятельность наряду с людьми (потребности которых растут и усложняются) будут осуществлять миллиарды киберфизических систем (от автономных программ "ботов" до устройств Интернета вещей). По мнению Mastercard, именно низкая доступность цифровых банковских услуг является одной из причин торможения экономического роста и неравенства [9].

Новейшие изменения в сфере финансов (Финансы 4.0) начались с попытки использования криптовалют для "взлома" существующих механизмов монетарного регулирования и изменения сложившегося в мире баланса денежной власти (второе

десятилетие XXI в.). Можно предположить, что финансовая активность (а возможно и власть) со временем будет перераспределена в мире пропорционально наличию вычислительных мощностей. Предвестником этого стали первые цифровые валюты. При этом обмен и хранение финансовой информации неизбежно будут уходить из традиционной корпоративной бухгалтерии в "облачные" хранилища, где процедуры её обработки и стратегии безопасности построены совершенно по-иному. Нынешние банковские практики с их "документами дня" выглядят на этом фоне анахронизмом.

От будущей финансовой системы ожидают, что она повысит динамизм, разнообразие и доступность финансовых сервисов, автоматизирует их и создаст новые инструменты платежей, инвестиций, накопления и страхования (последнее особенно важно с учётом кризиса пенсионной системы в её нынешнем виде), сместит центр активности глобальных финансов со спекуляций с деривативами на реальные инвестиции и, возможно, даже сгладит экономическое неравенство. Согласно исследованиям McKinsey продвижение новых цифровых технологий, в том числе блокчейн, в рамках Финансов 4.0 способно увеличить ВВП стран с развивающейся экономикой на 6% и привести к созданию 95 млн новых рабочих мест по всему миру [9].

Финансы 4.0 уже формируются на основе мобильных, высокоинтеллектуальных и автономных технологий, зарождающихся пока вне банковского сектора и постепенно проникающих в него. Очевидно, что новая система станет многополюсной, включающей не только фиатные, но и цифровые валюты, где субъектами платежей будут как люди, так и безлюдные киберсистемы. Отставание банков в их нынешнем состоянии от потребностей бизнес-среды, активно осваивающей инновации, вызвало повышенный интерес к цифровым валютам (как к свободной альтернативе) и завышенные ожидания в отношении них. Тем не менее, цифровые валюты и платежи

в одноранговых сетях продолжают совершенствоваться, и можно предположить, что без адаптации к этим изменениям банковский сектор может ждать очередной кризис.

Однако, несмотря на такой риск, многие банки применяют в отношении блокчейн-проектов традиционную для олигополистической конкуренции стратегию "поддержать, чтобы уничтожить" (embrace, extend, extinguish). Отдельные игроки, как будет показано далее, финансируют осторожные эксперименты с данной технологией в "песочнице", удалённо от своих основных бизнесов. Лишь немногие финансовые посредники пытаются внедрять блокчейн на практике. Проблемы здесь не только в банках, стремящихся законсервировать традиционную бюрократию, но и в регуляторах, всячески противодействующих наступлению многополярности.

Блокчейн – это только часть стека перспективных технологий, способных преодолеть узкие места Финансов 3.0, но весьма важная часть. Блокчейн гарантирует бизнес-партнёрам совместный доступ к общим данным с высоким уровнем достоверности и конфиденциальности. Таким образом устраняется множество избыточных этапов обмена и сверки информации и задержек в её обработке.

Сам по себе блокчейн способен обеспечить кибербезопасность (особенно в виртуальных "облачных" системах), "бесшовно" соединяя источники финансовой информации, которые в многополярном мире не ограничиваются бухгалтерией, ускорить и автоматизировать комплаенс, сократить документооборот и влияние человеческого фактора, как источников ошибок, и многое другое. То есть, в конечном счёте, снизить риски потерь, сократить операционные расходы и повысить оборачиваемость капитала. Прогнозируемая экономия банковским сектором за счёт внедрения блокчейн составит до 27% операционных расходов [10].

Не менее важно, что блокчейн изменяет систему ценностей менеджмента. Если сейчас доверие зиждется на формаль-

ных процедурах проверки, на которые возлагается ответственность за успехи и ошибки, а ценность самой информации скрывается за бюрократическими рутинными, то с приходом блокчейн на первый план выходят открытость кода и доступность данных, которые невозможно скомпрометировать (Deloitte называет это "демократизацией правды" [1]). При этом аудит и комплаенс превращаются в подобие математических функций, которые лишь преобразуют (отражают) информацию, но не меняют её содержание и достоверность, не создают побочных эффектов, и за счёт этого легче автоматизируются и масштабируются в распределённых системах. Благодаря этому банковский сектор может стать менее архаичным и более инновационным. Но на практике всё это реализовать очень непросто, что требует проведения большой, в том числе исследовательской, работы.

В данной статье исследуется проблема возможностей преодоления недостатков и дальнейшего развития существующей финансовой и банковской системы с помощью технологии блокчейн.

Целью работы является анализ вклада блокчейн в формирование системы Финансов 4.0 и совершенствование банковского сектора. Для её достижения выполнен анализ самой технологии блокчейн, её приложений к финансовым рынкам, обобщён опыт отдельных финансовых учреждений, выделены глобальные тренды и закономерности, определены различные стратегии банков по отношению к блокчейн: от игнорирования проблем до целенаправленных изменений внутренних процессов с целью содействия инновациям. Завершают работу выводы о взаимовлиянии прогресса технологии блокчейн и финансовой системы, а также возможных сценариях дальнейшего развития событий.

Влияние блокчейн на эффективность финансовых рынков

Блокчейн универсален в отношении того, какая информация в нем сберегается. Это могут быть сведения о нелегальных мигрантах, и такое использование блок-

чейн тестируется сейчас странами Евросоюза [11]. Или цифровое отображение финансовых активов, их эмиссии и обращения в системе, существующей независимо от государства и банков. Примечательно то, что именно такое применение открыло миру блокчейн и породило незатухающий интерес к нему.

Повышенный интерес к блокчейн обусловлен тем, что он не просто представляет собой информационные технологии, но и олицетворяет новую философию ведения бизнеса. С точки зрения технологий блокчейн – это всего лишь разновидность криптографически защищённой распределённой базы данных, которая позволяет хранить в ней информацию в виде непрерывной цепочки последовательно сменяющихся (в ходе транзакций) целостных состояний. Блокчейн гарантирует эту целостность. Кроме того, начиная с продвинутой версии блокчейн (с приходом в 2015 г. криптовалюты Ethereum) стало возможным хранение и программного кода, автономно выполняющего транзакции, – так называемых "умных контрактов", в которых может быть записана сложная логика вычислений и проверок. Это позволило оцифровать и представить в блокчейн контракты взаимодействия H2H, H2M, M2M (человек-человек, человек-машина, машина-машина), а значит, гармонично соединить отдельные части "ручных" и автономных систем (включая безлюдные технологии и Интернет вещей), необходимых для дальнейшего развития Финансов 4.0.

Однако сам по себе прогресс информационных технологий не значил бы ничего, если бы блокчейн не привёл к смене парадигмы ведения бизнеса, особенно в сфере денежных расчётов и инвестиций.

Во-первых, блокчейн создал мостик, перекрывающий брешь в дигитализации финансовых услуг. В банковской деятельности документооборот в значительной степени автоматизирован. Но, в отличие от криптовалют, это не сплошная дигитализация бизнес-процессов. Существует множество ручных и высокотратных операций. Так, согласно статистике Thomson Reuters

Survey европейские банки тратят более 60 млн долл. в год только на идентификацию и проверку клиентов [16]. Кроме того, высокие затраты на обеспечение безопасности не гарантируют абсолютную защиту клиентов от потерь. По данным Nilson Report прогнозируется, что мировые потери от мошенничества с карточными счетами к 2020 г. превысят 20 млрд долл. [17].

Напротив, программный код Биткоина открыт любому заинтересованному лицу и благодаря этому многократно проверен на уязвимости. Такая прозрачность позволила Биткоину и лежащему в его основе блокчейн утвердиться как практически эталонному способу хранения и передачи финансовой информации. Наиболее громкие потери в сети криптовалют были связаны с тем, что клиенты сами теряли пароли доступа к своим сбережениям, восстановить которые в принципе невозможно [18].

Во-вторых, децентрализация и дерегулирование, лежащее в основе сетей блокчейн и криптовалют, оказались весьма востребованными в наши дни в связи с тем, что инициированные США и Западной Европой процессы деофшоризации и ужесточения требований финансовой прозрачности в отношении банков привели к давлению на клиентов. В результате криптовалюты были восприняты держателями офшорных счетов как гавань. Более того, для криптовалют, по сравнению с банками, не существует требований минимальных остатков, и затраты по обслуживанию счетов отсутствуют. Обеспечивается почти абсолютная анонимность держателей цифровых валют. Блокчейн решает насущную бизнес-потребность клиента: "Мне нужна система, в которой никто не сможет запретить мне потратить мои деньги" [19].

По этой причине, в частности, Китай, в котором государственная политика в отношении вывода капиталов и валютного контроля достаточно жесткая, стал основным покупателем криптовалют и держателем 90% мощностей майнинга [20]. Любые изменения в экономике и политике Китая мгновенно отражаются на курсе криптова-

лют. Так, всплеск курса биткоина в мае 2019 г. с 4 до 9 тыс. долл. был связан с угрозами, следующими за ведением США экспортных санкций в отношении Китая [21].

В-третьих, блокчейн и криптовалюты помимо инструментов накопления предложили альтернативные возможности денежного обмена. Эмиссия и обращение криптовалют в большинстве стран выпадает из-под сферы кредитно-денежного регулирования и даже налоговые органы смогли лишь частично охватить эти операции. Рост интереса к цифровым валютам стимулировал появление широкого спектра интернет-услуг по их обмену, специальных бирж, торговых площадок во множестве юрисдикций. Количество бирж на пике в 2018 г. превысило 500 [22]. Параллельно с банковской возникла система, состоящая из около 2 тыс. цифровых валют различной степени удобства в отношении платежей и накоплений, общая капитализация которой превысила четверть триллиона долларов [23].

Простота интеграции криптовалютных расчетов в любые интернет-сервисы привела к тому, что прием цифровых валют можно наблюдать практически в любом уголке всемирной паутины. Однако, несмотря на массовое увлечение блокчейн, его выпадение из-под законодательного регулирования привело к тому, что информация о рынках цифровых валют крайне искажена, а транзакционные издержки высоки. Так, по оценкам аналитиков, только около 5% объявленного объема биржевых торгов Биткоина является истинными (95% фейковых торгов симулируется спекулянтами для манипуляции курсом). Только 10 бирж из сотен имеют более 1 млн долл. реального ежедневного оборота [23]. Лишь 1 из 10 сервисов предоставляет услуги обмена в фиатные деньги, а не просто криптовалют между собой. Критические проблемы торговых расчетов с использованием криптовалют заключаются в следующем:

нерегулируемые и часто несправедливые комиссии за переводы;

нестабильность и длительность зачисления средств продавцу;

риск отмены платежа после завершения покупки;

сложности и дороговизна "выхода" в фиатные деньги;

практически все мощности, обеспечивающие функционал платёжной системы, контролируются Китаем.

Большинство этих проблем и рисков, как правило, ложатся на плечи держателей валют, а финансовые посредники, наоборот, стремительно зарабатывают на "хайпе".

Адаптация финансового сектора к технологическим инновациям

Финансовый сектор в целом оперативно отреагировал на возможности и угрозы, связанные с появлением денежной системы, существующей параллельно с банковской. Однако сами банковские учреждения проявили традиционный для них консерватизм.

Лишь крупнейший банк США JPMorgan вошёл в лидеры ведущих работодателей, нанимающих блокчейн-разработчиков, разделив позиции с информационными гигантами IBM, Cisco и Microsoft [24]. JPMorgan в 2018 г. запустил собственную криптовалюту JPM, которая была разработана для осуществления транзакций между клиентами в платёжной сети JPMorgan Chase. Кроме того, JPMorgan объявил о старте собственной блокчейн-платформы Quorum, построенной на основе Ethereum. Прямое участие банка JPMorgan в разработке криптовалют является скорее исключительным.

Банковский сектор не является лидером по созданию рабочих мест для блокчейн-разработчиков и уступает в этом даже консалтинговым компаниям, таким как Deloitte. В целом количество рабочих мест для блокчейн-разработчиков, которое стремительно росло на протяжении 2016-2017 гг., перешло затем в нисходящую фазу и сократилось с февраля 2018 г. по февраль 2019 г. почти на 70% [25]. Такое снижение спроса на специалистов было связано не только с падением курсов криптова-

лют. После первых экспериментов стало понятно, что технологии блокчейн ещё недостаточно доработаны для широкомасштабного применения в качестве глобальной платёжной системы. Необходимы более длительные исследования и разработки. Эта закономерность подтверждается статистикой ICO (первичного размещения монет) блокчейн-проектов. Подавляющее большинство проектов (85%), собравших ICO-финансирование на этапе подъёма в 2016-2017 гг., обанкротились или близки к этому [26].

Большинство банковских учреждений, пытающихся реализовать себя в сфере блокчейн, предпочли осторожную тактику и выступают сообща в консорциуме. Выдающимся примером является проект "Практические расчётные деньги" (UCS – utility settlement coin), созданный в 2016 г. швейцарским банком UBS в партнёрстве ещё с 10 банковскими учреждениями, среди которых State Street, MUFG, Barclays, Credit Suisse, HSBC и Canadian Imperial Bank of Commerce. Ещё один пример – проект Corda, осуществляемый начиная с 2015 г. консорциумом R3 при поддержке около 70 банков, включая также Barclays, Goldman Sachs, J.P. Morgan и UBS.

Хотя проекты R3 и UCS имеют пересекающиеся множества участников, их нельзя считать партнёрскими. Проекты не совпадают по своему назначению и конкурируют в части технических решений. В середине 2018 г. более опытный разработчик R3 пытался подключиться к консорциуму проекта USC в надежде вытеснить оттуда своего конкурента – британскую компанию Clearmatics. Но R3 проиграл, и проекты по-прежнему развиваются независимо [27].

Corda пропагандирует свои продукты как направленные на создание универсальной общей банковской инфраструктуры обмена данными. Хотя речь идёт о блокчейн-платформе, R3 неоднократно подчёркивали, что они используют лишь часть концепций традиционного блокчейн. Их протокол отличается от распределённого реестра как минимум тем, что доступ к си-

стеме предоставляется только авторизованным участникам, и эмиссия собственных криптовалют не предполагается.

В 2018 г. состоялось тестирование Corda как системы международного банковского обмена данными о корпоративных клиентах, необходимого в рамках политики KYC ("Know your customer"). Задача – ускорить и удешевить процессы идентификации. В тестировании этого проекта команды R3 участвовало более 40 международных организаций, включая банки и регуляторы [28]. В 2019 г. запланировано также тестирование международных платежей в системе SWIFT с использованием платформы Corda.

UCS – это криптовалюта в более традиционном понимании, создаваемая с целью организации финансовых расчётов, как полноценный аналог биткоина, но с ограниченным хождением, а именно – между финансовыми учреждениями, торгующими на рынке ценных бумаг. "Практические расчётные деньги" предполагается сделать конвертируемым в фиатные валюты. Запуск проекта запланирован на 2020 г. Техническое ядро UCS также основано на закрытом блокчейн, в котором распределённый реестр собирается у ограниченного количества надёжных сторон. Проект собрал финансирование более 60 млн долл. и является одним из ярких примеров прогресса блокчейн в банковской сфере [29].

Третьим лидером среди банковских блокчейн-продуктов, созданных для продвижения собственной криптовалюты, является проект Ripple. Это наиболее зрелый проект по созданию альтернативной платёжной системы. Как протокол он начал разрабатываться с 2004 г. и приобрёл коммерческие формы в 2012 г. А в 2013 г. он был назван критической угрозой существования Western Union. Криптовалюта Ripple (XRP) длительное время демонстрировала наилучшую динамику роста среди конкурентов (наряду с Биткоином и Эфиром). Блокчейн-проект Ripple также рассматривается как основной идеологический конкурент биткоина [30].

Ripple позиционирует себя в качестве инструмента платежей, сбережения депозитов и в особенности международных расчётов. Гарантируется проведение таких платежей не более чем за 3-4 минуты (в то время как платежи в системе SWIFT могут занимать несколько дней). Система создана для банков и провайдеров платёжных систем как платформа, предоставляющая им общую инфраструктуру как "единый удобный способ отправки и получения денег по всему миру" [30]. Она органично комбинируется с существующей сетью банковских и биржевых учреждений с целью обеспечения дополнительных эффективных коммуникаций, прежде всего для осуществления переводов, платежей, учёта задолженностей и обязательств. Блокчейн Ripple позволяет вести операции в любой фиатной валюте, иных активах, включая сам XRP (валюту Ripple).

Банковское учреждение становится по отношению к общему блокчейн Ripple так называемым "шлюзом", принимая депозиты и выдавая финансовые остатки клиентам. Кроме того, "шлюзы" могут иметь собственную политику регулирования и комплаенса, включая "антиотмывание денег" (AML) или "знай своего клиента" (KYC). Клиенты "шлюза" могут повышать доверие к нему (повышая их статус) с помощью механизма "трастлайн". Это предполагает установление клиентами лимитов на то, какая часть их сбережений в "шлюзе" может вливаться в общую ликвидность глобальной сети Ripple.

Ripple отличается от биткоин архитектурой и механизмами консенсуса. Ближким к Ripple в техническом отношении является проект Stellar, также сфокусированный на решении задач финансового сектора. Хотя Stellar был изначально ответвлением от основной линии Ripple, его разработчики выступили с серьёзной критикой Ripple, утверждая, что последний жёстко централизован, слишком коммерциализирован и не учитывает интересы сообщества. Stellar амбициозно позиционировал себя как "убийца" Ripple [31]. С 2015 г. проекты завершили судебные споры и

начали развиваться независимо, каждый имея свою группу поддержки и лояльных клиентов. Оба они пережили кризисы. Для Stellar это было "падение" сети из-за дефектов алгоритмов консенсуса в 2014 г. У Ripple произошло существенное падение курса, вызванное появлением прямого конкурента – валюты JPM [32].

Отдельную группу банковских блокчейн-проектов составляют решения, связанные не с организацией платежей, а с поддержкой кредитования, факторинга, торгового финансирования и "цепочки поставок" (supply chain). Так, в начале 2019 г. немецкий Commerzbank провел тестовые операции Marco Polo – основанной на блокчейн платформы для торгового финансирования [33]. Система так же, как и прочие блокчейн-продукты для банков, нацелена на повышение безопасности и снижение стоимости идентификации клиентов, процедур передачи и проверки информации, в данном конкретном случае – в торговом финансировании.

Данная блокчейн-платформа позволяет бизнес-партнёрам заранее согласовать и зафиксировать детали поставки и оплаты продукции. Затем банк покупателя посредством Marco Polo проверяет сделку и регистрирует условное платёжное обязательство (conditional payment commitment). Когда в Marco Polo вводится информация об фактической отправке товара, система осуществляет проверку соблюдения ранее достигнутых договорённостей (в виде "умных контрактов"). В случае позитивного решения автоматически запускается процесс оплаты.

В России одним из примеров использования блокчейн является Альфа-Банк, который в середине 2019 г. совместно с компанией "Квартплата 24" ввёл в эксплуатацию блокчейн-сервис учёта коммунальных платежей. В качестве технической платформы была использована R3 Corda. Кроме того, Альфа-Банком совместно с авиакомпанией S7 Airlines были реализованы блокчейн-проекты, один из которых (связан с продажей авиабилетов) достиг в

июне 2019 г. ежемесячного оборота в 1 млн долл. [34].

Руководитель блокчейн-направления крупнейшего банка Татарстана "Ак Барс" Е. Архипов заявил, что блокчейн-направление исследуется банком начиная с 2017 г., а стратегия развития на основе этой технологии разработана ими до 2021 г. [35]. В феврале 2019 г. "Ак Барс" присоединился к проекту Ассоциации ФинТех "Учёт электронных закладных", а также провёл первую ипотечную сделку на платформе "Мастерчейн", которую разрабатывают Российский Центробанк совместно с партнёрами. Как пилотный проект "Ак Барс" разрабатывает цифровую банковскую гарантию. В результате применения блокчейн срок выдачи такой гарантии может быть сокращён до 10 минут, а её стоимость снизится примерно на 20%.

Аналогичная ситуация и с российским Сбербанком, который ещё в ноябре 2017 г. стал организатором проведения первой банковской транзакции в блокчейн, используя платформу Hyperledger [36]. Этот банк одним из первых в Европе включился в исследования блокчейн, начиная с не самых совершенных его версий. С 2014 по 2017 г. банком было реализовано около 15 пилотных проектов, большинство из которых были неудачными в силу слабого развития технологии в тот период. Но сдаваться финансовый гигант не собирался, и на основании накопленного опыта 11 января 2018 г. им была открыта исследовательская блокчейн-лаборатория. После ряда экспериментов в 2019 г. Сбербанк заявил об отказе от дальнейшего использования платформы "Мастерчейн", предпочитая более зрелые и отобранные решения вроде Hyperledger или Corda [36].

Исходя из примера российских банков существуют, как минимум, две стратегии адаптации к блокчейн:

1) запуск блокчейн-проектов в сопутствующих бизнесах, ничем не угрожающих основным (в "песочнице"), как это делает Альфа-Банк;

2) активное внедрение блокчейн для ведущих банковских продуктов на основе

существующих разработок или экспериментов в своих лабораториях. Примерами данной стратегии являются Сбербанк и "Ак Барс".

Тот факт, что только крупнейшие банковские учреждения позволяют себе подобные эксперименты, объясняется не только стоимостью блокчейн-разработок. Крупные банки активнее принимают на себя риски подобных внедрений в ситуации, когда правовой статус блокчейн и криптовалют определён не до конца. Известно, что Российский парламент продолжает затягивать принятие основного криптовалютного закона "О цифровых финансовых активах" [37]. При этом существует множество редакций законопроекта – от консервативных до прогрессивных (стимулирующих ICO, в частности) – пока что без окончательного победителя в этой дискуссии.

Ситуация эта не уникальна. В своём исследовании Norton Rose Fulbright [38] говорит о том, что большинство стран с крупной экономикой находятся в начале пути законодательного регулирования применения блокчейн в финансовой сфере (с момента публикации отчёта Norton Rose мало что изменилось). Так, в Англии, Канаде, большинстве штатов США и Евросоюзе созданы лишь рабочие группы по изучению технологии и подготовке законопроектов. Пока что намечены только планы работы и сделаны первые наброски. И это в то время, когда крупные банки и Mastercard уже положили в свои портфели более сотни патентов в отношении технологии блокчейн [39]. Проблемы, которые для законодателей остаются нерешёнными, включают следующие вопросы:

какие из альтернативных направлений технологии блокчейн (например, публичные или открытые сети) можно рекомендовать для банковской сферы, насколько строгими должны быть такие рекомендации;

необходимо ли широкое регулирование применения блокчейн или оно требуется только в случаях предоставления определённых финансовых услуг;

как необходимо изменить показатели и нормативы, чтобы банки, ведущие учёт транзакций в блокчейн, удовлетворяли требования регуляторов;

как следует изменить нормативы информационной безопасности и процедуры её аудита;

как применение блокчейн может отразиться на банковской тайне и реализации законодательства о «забвении» (актуального для ряда стран);

какую ответственность следует предусмотреть в этой сфере;

как сформировать и скомплектовать регулирующие органы, чтобы избежать подавления инноваций?

Что касается конкретного применения блокчейн – цифровых валют, то некоторые страны с крупной экономикой (США, Япония, Канада Австралия, Швейцария) определились с правовым статусом этих цифровых активов и внесли соответствующие изменения в законодательство, обязав своих субъектов рынка криптовалют соответствовать требованиям борьбы с отмыванием денег и регуляторов в отношении бирж, пунктов обмена валют и т.п. [40]. Статус криптовалют определён по-разному. Так, в США и Англии, в отличие от ЕС, не признают криптовалюты средством платежа (а значит, считают товаром). Существуют пограничные ситуации, как в случае с Китаем, который разрешает криптовалюты, но запрещает банкам операции с ними. Случаи полного запрета имеют место в Саудовской Аравии, Египте, Пакистане. Ситуация, когда "все, что не запрещено, разрешено" – в Польше и Португалии. Некоторые государства считают криптовалюты товаром по умолчанию (с целью налогообложения), не давая чёткой законодательной интерпретации криптовалют и ICO. К последней группе относится и Украина.

В Украине, традиционно сильной потенциалом IT-кадров, проведено уже ряд конференций, посвящённых блокчейн, в том числе Блокчейн ассоциацией Украины (БАУ) и Национальным банком Украины [41]. В своём докладе БАУ заявляет о де-

сятках развивающихся стартапов [42]. По результатам опроса 58 украинских компаний, избравших направление блокчейн, БАУ характеризует ситуацию следующим образом. Наибольшее количество (32%) этих компаний были основаны в 2017 г., то есть в период пиковых цен Биткойна (в 2018 г. учреждены лишь 14%). Только часть создателей компаний имеют предыдущий опыт разработки программных продуктов (38%) наравне с учредителями, пришедшими из сферы финансовых услуг (38%). Большинство опрошенных (78%) связывают свои ожидания с развитием внутреннего рынка Украины, хотя при этом 63% компаний получили финансирование из зарубежных источников. В отчёте не отмечены крупные внедрения, существенно повлиявшие на состояние финансовой сферы, как не указан и общий объем инвестиций в украинский блокчейн. Речь скорее идёт о локальных проектах (вроде обмена криптовалют). Некоторые инициативы выглядят недостаточно обоснованными или сугубо экспериментальными. Например, автоматизация электронных очередей, упомянутая в докладе БАУ, не представляется сферой эффективного применения блокчейн (критерии целесообразности использования данной технологии представлены в работе [6]).

Очевидно, что неопределённый правовой статус блокчейн и криптовалют в стране сдерживает капитализацию проектов корпоративного или отраслевого масштаба, замыкая инициативу на уровне стартапов. Разработчики программного обеспечения заняли активную позицию, пытаясь «расшевелить» отрасль. Несмотря на это, отечественной банковской бизнес не выступил до сих пор с весомыми коллективными или индивидуальными инициативами ни в части нормативного регулирования, ни в отношении инвестирования в блокчейн. Более того, в одном из последних (ноябрь 2017 г.) совместных заявлений финансовые регуляторы Украины озвучили позицию, согласно которой криптовалюты не могут быть классифицированы как электронные деньги, платёжный инструмент,

ценные бумаги или денежный суррогат. Также было объявлено, что изучение данного вопроса продолжается, а пока регуляторы считают чрезвычайно высокой вероятность финансовых потерь при работе с криптовалютами. Отмечено, что инвесторы, работающие с криптовалютами, действуют на свой страх и риск [40].

Выводы

1. Направления блокчейн, которые сегодня успешно реализуются в сфере финансов, можно разделить на:

собственно цифровые валюты;
системы, повышающие эффективность существующих межбанковских коммуникаций;

блокчейн, реализующий альтернативный механизм международных расчётов;

системы клиринга в торговле ценными бумагами;

платформы, направленные на поддержку торгового финансирования и факторинга.

Лидером среди платформ, на которых реализованы такие проекты, является Ethereum – это не только криптовалюта, но и универсальная среда для реализации на её базе любых протоколов и систем (характерным примером является упомянутый выше Quorum). Также к лидерам можно отнести Ripple и Stellar, которые отличаются от Ethereum, поскольку реализуют полностью закрытую архитектуру. Они конкурируют между собой фактически на одном поле, точно так же, как и UCS с R3 Corda. Отдельные цепочки продуктов представлены для факторинга, среди которых Marco Polo. Они построены на индивидуальных решениях блокчейн или на базе универсального фреймворка Hyperledger.

Общей чертой всех этих проектов является то, что они фактически относятся ко второму поколению экосистемы блокчейн, уже преодолевшему первоначальные технические ограничения. Начиная с 2017 г. фактически развивается уже третья генерация блокчейн (пока в виде экспериментов и стартапов), ещё лучше подстроенная под реальные потребности финансового секто-

ра и банков. Поэтому в ближайшем будущем ожидается появление современных технических решений или адаптация уже развивающихся систем к новым архитектурам и алгоритмам.

2. С приходом новых поколений блокчейн перспективными направлениями его продвижения в банковском секторе становятся: в торговой деятельности – трейдинг, контроль сделок, клиринг и многие другие процессы, связанные с активными операциями; в неторговой деятельности – обслуживание фиатных и криптовалютных счетов, интеграция с различными (в том числе одноранговыми) платёжными системами, международные платежи, торговое финансирование, аккредитивы и факторинг; в корпоративной и инвестиционной деятельности – риск-менеджмент, аудит и комплаенс (включая КУС и цифровую идентификацию).

Диалектика блокчейн заключается в том, что с достижением им процента охвата банковских учреждений критической величины могут произойти изменения, позволяющие использовать блокчейн не только в отдельных фрагментах бизнеса, но и в целом поднять финансовые технологии на качественно иной уровень (приблизив наступление Финансов 4.0). Однако, несмотря на публичные заявления о безальтернативности блокчейн, банки все ещё тратят более двух третей своих ИТ-бюджетов на поддержку старой компьютерной инфраструктуры, не торопясь изменить её [10].

Такая консервативная позиция высшего менеджмента банков, в том числе информационных директоров, формируется и поддерживается регуляторами. Так, Европейская служба банковского надзора в своём отчёте за 2018 г. призывает воздерживаться не только от внедрения блокчейн, но даже от технологий больших данных и перевода банковской инфраструктуры в "облака", аргументируя это высокими техническими рисками [43]. Позиция регуляторов похоже является более сильным сдерживающим фактором, чем пресловутое мнение о недостаточной зрелости блок-

чейн-технологии и дефиците соответствующих специалистов (актуальное для 2016 г., но не совсем точное в 2019 г.). Около 71% респондентов Deloitte считают регуляторы и правовые нормы главным препятствием продвижению блокчейн в финансовой сфере [1].

3. Решающими факторами для выхода из этого замкнутого круга могут стать экономический расчёт и прагматика. Возможности существенно сократить свои операционные расходы за счёт внедрения блокчейн (как ранее "аутсорсинга") не могут долго игнорироваться коммерческими банками, особенно в свете нынешнего падения прибыли финансового сектора и доходности основных банковских продуктов. Давление со стороны банков рано или поздно заставит регуляторов изменить своё мнение.

В отношении растущего сегмента криптовалют и одноранговых платёжных систем (альтернативных финансов) банкам похоже придётся приспособливаться к мирному существованию с ними и находить потенциал синергии во взаимодействии с новой подотраслью, являющейся неотъемлемой частью формирующихся Финансов 4.0. Важное направление дальнейших исследований заключается в определении возможностей и проблем такого взаимодействия, способного продвинуть становление Финансов 4.0.

4. Что касается Украины, то определённый оптимизм связан с большим количеством инженерных кадров и высокой представленностью в стране международных ИТ-компаний, в том числе занимающих лидирующие позиции в сфере блокчейн, таких как BitFury с проектом Ecomum. Поэтому есть все основания полагать, что прогресс блокчейн в стране неизбежен. Однако успех этой технологии включает комбинацию ряда факторов: развитие соответствующих исследовательских центров и лабораторий; выделение целевых бюджетов на долгосрочные исследования и разработки в сфере блокчейн; коллективные инициативы и объединение финансовых учреждений в консорциумы; создание прогрессивной нормативно-правовой базы;

наличие конструктивной позиции регулятора (что встречается нечасто).

С точки зрения каждого из приведённых факторов Украина далека от лидирующих позиций. Изменить ситуацию к лучшему могут соответствующие законодательные инициативы, прежде всего по приданию легального статуса цифровым валютам и блокчейн-технологии. Если органы власти сумеют довести до конца ряд проектов по внедрению блокчейн в сфере дигитализации государственных услуг, то это позволит перенести накопленный опыт (в особенности в отношении безопасности и размещения реестров в "облаках") в финансовую сферу и сдвинуть законодателей и регулятора с мёртвой точки.

Также следует иметь в виду, что в "костяк" финансовых учреждений Украины входят банки с международным капиталом, которые в сфере внедрения блокчейн на локальном рынке будут ориентироваться прежде всего на позиции главного офиса. Поэтому не стоит ожидать существенного прогресса блокчейн на уровне "дочек" ранее, чем он будет успешно внедрён их материнскими структурами.

Литература

1. Deloitte Insights. Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey. Blockchain Gets Down to Business. Deloitte. 2019. 48 pp.
2. Вишневецький В. П., Князев С. І. Як підвищити готовність промисловості України до смарт-трансформацій. *Наука та інновації*. 2018. Т. 14. № 4. С. 55-69. doi: <https://doi.org/10.15407/scin14.04.055>
3. Guo Y., Liang C. Blockchain application and outlook in the banking industry. *Financial Innovation*. 2016. Vol. 2 (24). Pp. 1-12. doi: <https://doi.org/10.1186/s40854-016-0034-9>
4. Fanning K., Centers D. P. Blockchain and its coming impact on financial services. *Journal of Corporate Accounting & Finance*. 2016. Vol. 27. №. 5. Pp. 53-57. doi: <https://doi.org/10.1002/jcaf.22179>
5. Lee D., Deng R. H. Handbook of blockchain, digital finance, and inclusion: Cryptocurrency, FinTech, InsurTech, and regulation. Academic Press. 2018. 482 pp. doi: <https://doi.org/10.1016/C2015-0-04334-9>
6. Липницький Д.В. Возможности и вызовы для блокчейн в новой индустриализации. *Економіка промисловості*. 2019. № 1(85). С. 82-100. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.01.082>
7. Omata S. Finance 4.0 in nutshell. Techwire. URL: <https://techwireasia.com/2018/07/finance-4-0-in-a-nutshell> (дата обращения: 15.08.2019).
8. Моисеев С. Р. История центральных банков и бумажных денег. Москва: Вече, 2015. 536 с.
9. Singh R. Finance 4.0: The race to rebalance the world. *Financial IT*. URL: <https://financialit.net/blog/financial-services/finance-4-0-race-rebalance-world> (дата обращения: 15.08.2019).
10. Accenture consulting. Banking on Blockchain. A value analysis for investment. Accenture, 2017. 9 pp.
11. Huang R. How Blockchain Can Help With The Refugee Crisis. *Forbes*. URL: <https://www.forbes.com/sites/rogerhuang/2019/01/27/how-blockchain-can-help-with-the-refugee-crisis> (дата обращения: 15.08.2019).
12. Gate.io Research: Confirmed the ETC 51% attack and attacker's accounts. *Gate.i.o*. URL: <https://www.gate.io/article/16735> (дата обращения: 15.08.2019).
13. Strange block 74638. *Bitcointalk*. URL: <https://bitcointalk.org/index.php?topic=822.0> (дата обращения: 15.08.2019).
14. Brown R. Busting the myth of public blockchains for business. *Richard gendal brown*. URL: <https://gendal.me/2019/01/14/busting-the-myth-of-public-blockchains-for-business> (дата обращения: 15.08.2019).
15. Ethereum 2.0 (Serenity) Phases. *EthHub*. URL: <https://docs.ethhub.io/ethereum-roadmap/ethereum-2.0/eth-2.0-phases> (дата обращения: 15.08.2019).
16. Thomson Reuters. Know Your Customer Surveys Reveal Escalating Costs and Complexity. URL: <https://www.thomson-reuters.com/en/press-releases/2016/may/thomson-reuters-2016-know-your-customer-surveys.html> (дата обращения: 15.08.2019).
17. Card Fraud Worldwide. *The Nilson Report*. 2016. Iss. 1096. October. pp. 6-7.

18. Roberts J.J., Rapp N. Exclusive: Nearly 4 Million Bitcoins Lost Forever, New Study Says. *Fortune*. URL: <http://fortune.com/2017/11/25/lost-bitcoins> (дата обращения: 15.08.2019).

19. Brown R.G. Introducing R3 Corda: A Distributed Ledger Designed for Financial Services. *Richard Gendal Brown*. URL: <https://gendal.me/2016/04/05/introducing-r3-corda-a-distributed-ledger-designed-for-financial-services> (дата обращения: 15.08.2019).

20. Скрипин В. Китай планирует запретить майнинг Bitcoin и других криптовалют. *ITC.ua*. URL: <https://itc.ua/news/kitay-planiruet-zapretit-mayning-bitcoin-i-drugih-kriptovalyut> (дата обращения: 15.08.2019).

21. Кондратюк А. Рост цены биткоина может стать одним из итогов торговой войны США и Китая. *ForkLog*. URL: <https://forklog.com/pochemu-vozmozhny-otogom-torgovoj-vojny-ssha-i-kitaya-stanet-rost-tseny-bitkoina> (дата обращения: 15.08.2019).

22. Количество криптовалютных бирж стремительно растет. *Coinlife*. URL: <https://coinlife.com/news/kolichestvo-kriptovalyutnyh-birzh-stremitelno-rastet> (дата обращения: 15.08.2019).

23. Ромашкан Е. 95% от заявленного объема торгов Биткоина оказались фейком. *Bitwise Invest*. URL: <https://habr.com/ru/post/444928> (дата обращения: 15.08.2019).

24. J.P. Morgan creates digital coin for payments. URL: <https://www.jpmorgan.com/global/news/digital-coin-payments> (дата обращения: 15.08.2019).

25. Blockchain. *Tadviser*. URL: [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Блокчейн_\(Blockchain\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Блокчейн_(Blockchain)) (дата обращения: 15.08.2019).

26. Howells-Barby M. The Ultimate List of Blockchain Statistics for 2019. *The Coin Offering*. URL: <https://thecoinoffering.com/learn/blockchain-statistics> (дата обращения: 15.08.2019).

27. Corda R3. Платежная система на блокчейне. *Tadviser*. URL: http://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:Corda_R3_Платежная_система_на_блокчейне (дата обращения: 15.08.2019).

28. Allison I. Rebuffed In Attempted Bid for Settlement Coin Blockchain Project. *Coindesk*. URL: <https://www.coindesk.com/r3-rejected-utility-settlement-coin-blockchain> (дата обращения: 15.08.2019).

29. Detrixhe J., Wong J.I. Banks are finally preparing to use cryptocurrency to move money between them. *Quartz*. URL: <https://qz.com/1066601/ubss-utility-settlement-coin-could-put-cash-on-a-blockchain-in-2018> (дата обращения: 15.08.2019).

30. Join RippleNet. *Ripple*. URL: <https://ripple.com> (дата обращения: 15.08.2019).

31. The future of banking is here. *Stellar*. URL: <https://www.stellar.org> (дата обращения: 15.08.2019).

32. Marsh A. JPMorgan's Crypto Coin Puts Ripple's Relevance in Question. *Bloomberg*. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-02-14/jpmorgan-s-crypto-experiment-raises-ripple-relevance-question> (дата обращения: 15.08.2019).

33. Блокчейн в банковской сфере и другие важные инициативы по внедрению технологии. *Forklog*. URL: <https://forklog.com/blokcheyn-v-bankovskoj-sfere-i-drugie-vazhnye-initsiativy-po-vnedreniyu-tehnologii> (дата обращения: 15.08.2019).

34. Объем операций через блокчейн-платформу S7 Airlines и Альфа-банка в июле превысил \$1 млн. *Авиакомпания Сибирь*. URL: <https://www.s7.ru/ru/about/news/obem-operatsiy-cherez-blokcheyn-platformu-s7-airlines-i-alfa-banka-v-iyule-prevysil-1-mln> (дата обращения: 15.08.2019).

35. Как банки планируют ускорить обслуживание клиентов с помощью блокчейна на примере Ак Барс Банка. *ForkLog*. URL: <https://forklog.com/kak-banki-planiruyut-uskorit-obsluzhivanie-klientov-s-pomosh-hyu-blokcheyna-na-primere-ak-bars-banka> (дата обращения: 15.08.2019).

36. Сбербанк запустил блокчейн-лабораторию. *Tadviser*. URL: http://www.tadviser.ru/index.php/Проект:Блокчейн_в_Сбербанке (дата обращения: 15.08.2019).

37. Alexandre A. Official: Russia to Postpone Adoption of Bill on Digital Currencies. *Cointelegraph*. URL: <https://cointelegraph.com/news/official-russia-to-postpone>

adoption-of-bill-on-digital-currencies (дата обращения: 15.08.2019).

38. Financial institutions and blockchain technology. *Norton Rose Fulbright*. URL: <https://www.nortonrosefulbright.com/en/knowledge/publications/e0fa119c/financial-institutions-and-blockchain-technology> (дата обращения: 15.08.2019).

39. Носова А. Почему банки монополизируют блокчейн. *Habr*. URL: <https://habr.com/ru/post/440910>.

40. The Law Library of Congress. (2018). Regulation of Cryptocurrency Around the World. The Law Library of Congress, Global Legal Research Center. The Law Library of Congress, 2018. 125 pp.

41. НБУ. Проведені семінари. URL: https://bank.gov.ua/control/uk/publish/category?cat_id=41151282

42. Асоціація Блокчейн України. Огляд блокчейн індустрії в Україні. Київ, 2019. 40 с.

43. EBA report on the prudential risks and opportunities arising for institutions from FinTech. European Banking Authority. European Banking Authority. 56 pp.

References

1. Deloitte Insights (2019). Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey. Blockchain Gets Down to Business. Deloitte, 48 p.

2. Vishnevsky, V. P., & Kniaziev, S. I. (2018). How to Increase the Readiness of Ukraine's Industry to Smart Transformations. *Science and innovation*, 14(4), pp. 49-61 [in Ukrainian].

3. Guo, Y., & Liang, C. (2016). Blockchain application and outlook in the banking industry. *Financial Innovation*, Vol. 2 (24), pp. 1-12. doi: <https://doi.org/10.1186/s40854-016-0034-9>

4. Fanning, K., & Centers, D. P. (2016). Blockchain and its coming impact on financial services. *Journal of Corporate Accounting & Finance*, Vol. 27. №. 5, pp. 53-57. doi: <https://doi.org/10.1002/jcaf.22179>.

5. Lee, D., & Deng, R. H. (2018). Handbook of blockchain, digital finance, and inclusion: Cryptocurrency, FinTech, InsurTech, and regulation. *Academic Press*, 482. doi: <https://doi.org/10.1016/C2015-0-04334-9>

6. Lypnytskyi, D. V. (2019). Opportunities and challenges of blockchain in industry 4.0. *Econ. promysl.*, 1(85), pp. 82-100. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.01.082> [in Russian].

7. Omata, S. (2018). Finance 4.0 in nutshell. *Techwire*. Retrieved from <https://techwireasia.com/2018/07/finance-4-0-in-a-nutshell>

8. Moiseev, S. R. (2015). History of central banks and paper money. Moscow: Veche [in Russian].

9. Singh, R. (2019). Finance 4.0: The race to rebalance the world. *Financial IT*. Retrieved from <https://financialit.net/blog/financial-services/finance-40-race-rebalance-world>

10. Banking on Blockchain (2017). Accenture consulting. A value analysis for investment. Accenture, 9 p.

11. Huang, R. (2019). How Blockchain Can Help With The Refugee Crisis. *Forbes*. Retrieved from <https://www.forbes.com/sites/rogerhuang/2019/01/27/how-blockchain-can-help-with-the-refugee-crisis>

12. Research: Confirmed the ETC 51% attack and attacker's accounts. (2019). *Gate.i.o*. Retrieved from <https://www.gate.io/article/16735>

13. Strange block 74638. (2010). *Bitcointalk*. Retrieved from <https://bitcointalk.org/index.php?topic=822.0>

14. Brown, R. (2019). Busting the myth of public blockchains for business. *Richard Gendal Brown*. Retrieved from <https://gendal.me/2019/01/14/busting-the-myth-of-public-blockchains-for-business>

15. Ethereum 2.0 (Serenity) Phases. (2019). *EthHub*. Retrieved from <https://docs.ethhub.io/ethereum-roadmap/ethereum-2.0/eth-2.0-phases>

16. Thomson Reuters (2016). Know Your Customer Surveys Reveal Escalating Costs and Complexity. Retrieved from <https://www.thomsonreuters.com/en/press-releases/2016/may/thomson-reuters-2016-know-your-customer-surveys.html>

17. Card Fraud Worldwide. (2016). *The Nilson Report*, 1096, pp.6-7.

18. Roberts, J.J., & Rapp, N. (2019). Exclusive: Nearly 4 Million Bitcoins Lost Forever, New Study Says. *Fortune*. Retrieved

from <http://fortune.com/2017/11/25/lost-bitcoins>

19. Brown, R.G. (2019). Introducing R3 Corda: A Distributed Ledger Designed for Financial Services. *Richard Gendal Brown*. Retrieved from <https://gendal.me/2016/04/05/introducing-r3-corda-a-distributed-ledger-designed-for-financial-services>

20. Skripin, V. (2019). China plans to ban mining of Bitcoin and other cryptocurrencies. *ITCua*. Retrieved from <https://itc.ua/news/kitay-planiruet-zapretit-mayning-bitcoin-i-drugih-kriptoalyut> [in Russian].

21. Kondratyuk, A. (2019) The rise in the price of bitcoin may be one of the outcomes of the US-China trade war. *ForkLog*. Retrieved from <https://forklog.com/pochemu-vozmozhnym-itogom-torgovoj-vojny-ssha-i-kitaya-stanet-rost-tseny-bitkoina> [in Russian].

22. The number of cryptocurrency exchanges is growing rapidly (2019). *Coinlife*. Retrieved from <https://coinlife.com/news/kolichestvo-kriptoaljutnyh-birzh-stre> [in Russian].

23. Romashkan, E. (2019). 95% of the announced trading of Bitcoin turned out to be fake. *Bitwise Invest*. Retrieved from <https://habr.com/ru/post/444928> [in Russian].

24. J.P. Morgan creates digital coin for payments (2019). Retrieved from <https://www.jpmorgan.com/global/news/digital-coin-payments>

25. Blockchain (2019). *Tadviser*. Retrieved from [http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F%3A%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D1%87%D0%B5%D0%B9%D0%BD_\(Blockchain\)](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F%3A%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D1%87%D0%B5%D0%B9%D0%BD_(Blockchain))

26. Howells-Barby, M. (2019). The Ultimate List of Blockchain Statistics for 2019. *The Coin Offering*. Retrieved from <https://thecoinoffering.com/learn/blockchain-statistics>

27. Corda R3. Blockchain payment system. (2019). *Tadviser*. Retrieved from [http://tadviser.com/index.php/Project:Siam_Commercial_Bank_\(Corda_R3_Payment_system_on_a_blockchain\)](http://tadviser.com/index.php/Project:Siam_Commercial_Bank_(Corda_R3_Payment_system_on_a_blockchain))

28. Allison, I. (2019). Rebuffed In Attempted Bid for Settlement Coin Blockchain Project. *Coindesk*. Retrieved from

<https://www.coindesk.com/r3-rejected-utility-settlement-coin-blockchain>.

29. Detrixhe, J., & Wong, J.I. (2018). Banks are finally preparing to use cryptocurrency to move money between them. *Quartz*. Retrieved from <https://qz.com/1066601/ubss-utility-settlement-coin-could-put-cash-on-a-blockchain-in-2018>

30. Join RippleNet (2019). *Ripple*. Retrieved from <https://ripple.com>

31. The future of banking is here. (2019). *Stellar*. Retrieved from <https://www.stellar.org>

32. Marsh, A. (2019). JPMorgan's Crypto Coin Puts Ripple's Relevance in Question. *Bloomberg*. Retrieved from <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-02-14/jpmorgan-s-crypto-experiment-raises-ripple-relevance-question>

33. Blockchain in the banking sector and other important initiatives for the implementation of technology. (2019). *Forklog*. Retrieved from <https://forklog.com/blokchejn-v-bankovskoj-sfere-i-drugie-vazhnye-initsiativy-po-vnedreniyu-tehnologii> [in Russian].

34. The volume of transactions through the blockchain platform of S7 Airlines and Alfa Bank in July exceeded \$ 1 million. (2019). *Siberia Airlines S7*. Retrieved from <https://www.s7.ru/ru/about/news/obem-operatsiy-cherez-blokcheyn-platformu-s7-airlines-i-alfa-banka-v-iyule-prevysil-1-mln> [in Russian].

35. How banks plan to accelerate customer service using blockchain on the example of AK Bars Bank. (2019). *ForkLog*. Retrieved from <https://forklog.com/kak-banki-planiruyut-uskorit-obsluzhivanie-klientov-s-pomoshhyu-blokcheyna-na-primere-ak-bars-banka> [in Russian].

36. Sberbank has launched a blockchain laboratory. (2019). *Tadviser*. Retrieved from http://www.tadviser.ru/index.php/Проект:Блокчейн_в_Сбербанке [in Russian].

37. Alexandre, A. (2019). Official: Russia to Postpone Adoption of Bill on Digital Currencies. *Cointelegraph*. Retrieved from <https://cointelegraph.com/news/official-russia-to-postpone-adoption-of-bill-on-digital-currencies>

38. Financial institutions and blockchain technology. (2019). *Norton Rose Fulbright*. Retrieved from <https://www.nortonrosefulbright.com/en/knowledge/publications/e0fa119c/financial-institutions-and-blockchain-technology>

39. Nosova, A. (2019). Why banks monopolize blockchain. *Habr*. Retrieved from <https://habr.com/ru/post/440910> [in Russian].

40. Regulation of Cryptocurrency Around the World. (2018). The Law Library of Congress, Global Legal Research Center. The Law Library of Congress, 125 p.

41. The held seminars (2019). *National Bank of Ukraine*. Retrieved from https://bank.gov.ua/control/uk/publish/category?cat_id=41151282 [in Ukrainian].

42. Blockchain Association of Ukraine (2019). Overview of the Blockchain Industry in Ukraine. Kiev. 40 pp. [in Ukrainian].

43. EBA report on the prudential risks and opportunities arising for institutions from FinTech (2018). European Banking Authority. European Banking Authority, 56 p.

Денис Володимирович Липницький,

канд. екон. наук,

I-Klass Center

e-mail: denis.lipnitsky@i-klass.com

<https://orcid.org/0000-0002-4616-7936>

БЛОКЧЕЙН У ФІНАНСАХ ТА БАНКІВСЬКОМУ СЕКТОРІ: ПРОБЛЕМИ СТАНОВЛЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ

Прискорення четвертої промислової революції змінює всі сектори економіки. Сфери фінансів торкаються як інкрементальні (дигіталізація, біометрія), так і радикальні інновації (банки без відділень, упровадження штучного інтелекту). Разом із прогресом традиційних інститутів з'являються їх нові форми: криптовалюти, однорангові платежі, спільне інвестування («краудфандинг»), що дозволяє говорити про поступове формування Фінансів 4.0 (за аналогією з Індустрією 4.0). Обґрунтовано, що блокчейн є сполучною ланкою традиційних і нових фінансів. По-перше, він спрощує інтеграцію банків зі світом кіберфізичних систем і цифрових активів («місток» у майбутнє). По-друге, це інструмент оптимізації поточних операцій (сьогоднішній день). І по-третє, блокчейн – фундамент, на якому будуються власне цифрові фінанси (паралельна реальність). З урахуванням даних чинників досліджено взаємовплив прогресу блокчейн і фінансової системи. Встановлено, що блокчейн має неоднороззначний вплив на ефективність фінансових ринків. З одного боку, він сприяє появі нових інструментів, зниженню вартості капіталу і транзакційних витрат, а з іншого – призводить до викривлення інформації, зростання волатильності цін, сегментації ринків, виходу за периметр правового регулювання. Аналіз досвіду впровадження блокчейн банками в таких напрямках, як оптимізація продуктів, фінансовий інжиніринг, міжбанківські та клієнт-банківські комунікації, свідчить, що фінансовий сектор не готовий до повної блокчейн-трансформації цифрової інфраструктури. Причинами цього є: дефіцит досвіду застосування нової технології (ризик невиявлених помилок коду та ін.); слабка легітимність блокчейн; консерватизм регуляторів; «розкол» платформ публічного і закритого блокчейн (останній часто просувається як єдине рішення для банків). Спрогнозовано сценарії подолання зазначених проблем: від паралельного розвитку традиційної фінансової системи із застосуванням блокчейн різними темпами до їхньої конвергенції під впливом економічних чинників і технічних інновацій.

Ключові слова: блокчейн, Фінанси 4.0, банк, дигіталізація, фінтех, криптовалюта, однорангові платежі, «краудфандинг», цифрова інфраструктура.

JEL: O16, O31, O32

Denys V. Lypnytskyi,

PhD in Economics,

i-Klass Center

E-mail: denis.lipnitsky@i-klass.com

<https://orcid.org/0000-0002-4616-7936>

BLOCKCHAIN FOR FINANCE AND BANKING: PROBLEMS OF FORMATION AND PROMISES

An acceleration of the Fourth Industrial Revolution is changing all sectors of the economy. Financial sphere is affected by incremental (biometrics, digitalization) and revolutionary (direct branchless banks, an introduction of an artificial intelligence) innovations. Along with the development of traditional institutions, their new forms are emerging: cryptocurrencies, peer-to-peer payments, digital co-investment (crowdfunding) that allows suggesting gradual formation of Finance 4.0 (by analogy with Industry 4.0). The article substantiates that blockchain is a link between the conventional and future finances. Firstly, it simplifies banks' integration with the new cyberphysical systems and digital assets (a "bridge" to the future). Secondly, it is an optimizing tool for current operations (present day's tasks). And thirdly, blockchain is the foundation for upcoming digital finance itself (parallel reality). Given these factors, the progress of the mutual influence of blockchain and financial system is investigated. Its results show the ambiguous effect of blockchain on the financial market efficiency. On the one hand, it enables an emergence of new tools, reduction of capital prices and transaction costs. But on the other hand, it leads to information distortion, rise of price volatility, market segmentation and escaping the regulatory net. An analysis of blockchain's implementation by banks in such directions as product optimization, financial engineering, bank-to-bank and bank-to-client communications has shown that the financial sector is not to be ready for the complete blockchain transformation of digital infrastructure. This is due to the lack of experience (risks of unidentified mistakes in code, etc.); blockchain legitimacy issues; banks' and regulators' conservative attitude; the gap between public blockchain and corporate one (the latter is a private blockchain, which is often presented as the only possible solution for banks). The scenarios for overcoming abovementioned obstacles were anticipated: from the parallel development of the conventional financial system and FinTech with the use of blockchain at different rates, to their convergence under the influence of economic factors and technical innovations.

Keywords: blockchain, Finance 4.0, bank, digitalization, FinTech, cryptocurrency, peer-to-peer payments, crowdfunding, digital infrastructure.

JEL: O16, O31, O32

Формат цитирования:

Липницький Д. В. Блокчейн в финансах и банковском секторе: проблемы становления и перспективы. *Економіка промисловості*. 2019. № 3 (87). С. 59-75. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.03.059>

Lypnytskyi, D. V. (2019). Blockchain for finance and banking: problems of formation and promise. *Econ. promisl.*, 3 (87), pp. 59-75. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.03.059>

Представлена в редакцию 29.07.2019 г.