

**Л.А. ЦВЕТКОВА,**

к.б.н., ведущий научный сотрудник Центра научно-технической экспертизы ИПЭИ РАНХиГС при Президенте РФ, г. Москва, Россия, tsvetkova-la@ranepa.ru

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН В РОССИИ: КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА И БАРЬЕРЫ

УДК 339

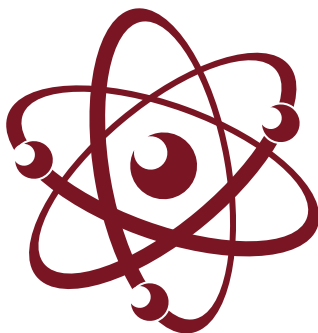
*Цветкова Л.А. Перспективы развития технологии блокчейн в России: конкурентные преимущества и барьеры (Центр научно-технической экспертизы ИПЭИ РАНХиГС при Президенте РФ, г. Москва, Россия)*

**Аннотация.** Идентифицированы ключевые инвесторы и бенефициары в развитии технологий блокчейн в мире и в России. Отмечена высокая конкурентоспособность российских разработок, уникальная кадровая обеспеченность, а также благоприятные климатические условия для развития технологий блокчейна в РФ. Проанализирована патентная активность и определено место России на патентном ландшафте в области технологий блокчейн. Показано, что на сегодняшний день слабая позиция разработчиков РФ в области блокчейн-технологий не является критичной в связи с высоким уровнем неопределенности в вопросах охраноспособности предлагаемых блокчейн-алгоритмов. Обращено особое внимание на отложенную, возможно на короткий срок, готовность резидентов индустриально развитых стран осуществить экспансию в глобальном пространстве интеллектуальной собственности, связанной с блокчейном, как только будет доказана патентоспособность предлагаемых решений. Сделан вывод, что ближайшие 2–3 года следует рассматривать как «окно возможностей» для формирования предпосылок технологического лидерства РФ в кластере блокчейн-технологий.

**Ключевые слова:** блокчейн, распределенный реестр, глобальный рынок, инвестиции, области применения, ключевые игроки, центры компетенций, цифровизация, Россия.

DOI 10.22394/2410-132X-2017-3-4-275-296

**Цитирование публикации:** Цветкова Л.А. (2017) Перспективы развития технологии блокчейн в России: конкурентные преимущества и барьеры // Экономика науки. Т. 3. № 4. С. 275–296.



Современный мир находится на пороге революции децентрализации, которую инициировало развитие технологии блокчейн (blockchain) [1–4]. В докладе Всемирного экономического форума (ВЭФ) дано следующее определение технологии блокчейн (blockchain) или технологии распределенного реестра (distributed ledger technology – DLT): это технологический протокол, который позволяет обмен данными напрямую между различными договаривающимися сторонами внутри сети без необходимости в посредниках [5]. Участники сети взаимодействуют с зашифрованными идентификаторами (анонимно); каждая транзакция затем добавляется к неизменяемой цепочке транзакций и распределяется по всем сетевым узлам. По мнению аналитиков ВЭФ, технологии блокчейн могут стать драйвером радикальных изменений в широком спектре отраслей, бизнес-моделей и операционных процессов, таких как расчет платежей, учет или использование карт клиентов и лояльности. По глубине последствий, которые развитие этой технологии может иметь для всего мира, блокчейн часто сравнивают с появлением в начале 1990-х сети Интернет.

Эксперты Harvard Business School рассматривают блокчейн не как «разрушительную» технологию, способную сломать

традиционную бизнес-модель с помощью недорогого решения, а как базовую технологию, обладающую потенциалом для создания новых основ для существующих экономических и социальных систем. Однако, несмотря на ожидания огромного воздействия блокчейн в краткосрочной перспективе, по их мнению, этой технологии потребуются десятилетия, чтобы интегрироваться в существующую экономическую и социальную инфраструктуру. Для этого придется преодолеть множество барьеров – технологических, управленческих, организационных и даже социальных. Процесс адаптации будет не внезапным, а постепенным и устойчивым, по мере того, как будут набирать силу волны технологических и институциональных изменений [3].

## ОБЪЕМ ГЛОБАЛЬНОГО РЫНКА БЛОКЧЕЙН

Исследования различных аналитических агентств свидетельствуют о немалых перспективах блокчейн на глобальном рынке. Согласно прогнозам экспертов, представленным в обзорном докладе ВЭФ 2015 г. [5], к 2025 г. экосистема blockchain будет хранить 10% мирового ВВП (101 трлн. долл.).

По оценкам аналитической компании Novum Insights, инвестиции в блокчейн-индустрию с начала 2017 г. достигли отметки 2,4 млрд. долл. – на 340% выше аналогичного показателя за предыдущий год. При этом 25% этих средств было привлечено через венчурные фонды, остальные 75% – посредством первичного размещения цифровых монет (ICO). По объему инвестиций в данный сектор лидируют США (1,3 млрд. долл.), Великобритания, Ирландия, Сингапур и Китай. Самым востребованным направлением для инвесторов являются проекты, которые связаны с платежной инфраструктурой. В 2017 г. в этот сегмент было вложено 512,9 млн. долл. Среди блокчейн-стартапов, которые работают в данном направлении, наиболее выделяются компании Digital Asset и Ripple. Лидерами по объему вложенных средств и числу инвестиционных раундов стали стартапы Digital Currency Group и Blockchain Capital. Так, первый принял участие в 89

раундах и инвестировал в различные проекты 413,2 млн. долл., а второй – в 51 раунде на общую сумму 445 млн. долл. [6].

Аналитики MarketsandMarkets [7] прогнозируют рост рынка блокчейн с 210,2 млн. долл. в 2016 г. до 2312,5 млн. долл. к 2021 г. при среднегодовом темпе роста (CAGR) 61,5%.

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЛОКЧЕЙН

Эксперты выделяют несколько областей применения блокчейн, достойных особого пристального внимания [3, 8, 9]. Прежде всего, это – **финансовая и банковская сфера**, для которой пока разрабатывается большинство приложений блокчейн. Перечень технологических решений на основе блокчейн, которые способны революционизировать финансовую систему, довольно обширен. Это – межбанковские расчеты, расчеты между юридическим и физическим лицами, платежи, ценные бумаги, кредитные истории. По всему миру рынок финансовых услуг является крупнейшим сектором промышленности по рыночной капитализации, при этом в глобальной финансовой системе изобилуют неэффективные процессы, такие как бумажные операции, асимметричная информация и уязвимые централизованные системы, которые, в конечном итоге, увеличивает затраты и задержки для потребителя. Ежегодно от мошенничества страдают 45% финансовых посредников, таких как платежные сети, фондовые биржи. Если технология блокчейн заменит лишь малую часть таких операций, включив одноранговые транзакции в других секторах, она может кардинальным образом повысить эффективность финансовой сферы. Неудивительно, что IBM, Microsoft и многие другие разработчики блокчейн, которые объявили о предоставлении услуг, основанных на этой технологии, в основном фокусируют свои усилия на финансовой сфере [10]. Эксперты Европейского банка Santander оценили потенциальную экономию от внедрения блокчейн-технологий в 15–20 млрд. долл. в год [11]. Возможности блокчейн и криптовалюты изучают и тестируют многие центральные банки, в том числе в Канаде, Сингапуре и Англии, и, хотя эта технология может

представлять серьезную угрозу для отрасли, они конечно же, все равно попытаются извлечь из ее развития максимальную выгоду. Согласно прогнозу аналитиков IBM, к 2020 г. около 65% всех банков будут иметь блокчейн в коммерческом производстве [12].

Самая известная область применения этой технологии – **денежные переводы на основе биткоин и криптовалют в целом**. Биткоин даже более известен, чем технология блокчейн, на которой он основан, и именно его появление выявило потенциал технологии распределённого реестра и определило другие направления ее практического применения. Хотя ажиотаж вокруг индустрии потребительских товаров на основе биткоина несколько остыл, технология блокчейн остается привлекательной благодаря более низким издержкам, которые она может предложить сторонам в глобальных одноранговых транзакциях. Стартапы по всему миру продолжают конкурировать за право стать торговым приложением для биткоинов. Так, биткоин-стартап Circle, хотя и перестал разрешать пользователям прямую покупку и продажу криптовалюты, но строит протокол, который позволит цифровым кошелькам обмениваться ценностями с помощью блокчейн.

**Микроплатежи** – одно из самых перспективных направлений использования блокчейн. Например, до недавнего времени платежи размером в доли цента были слишком затруднительными для пользователей Интернета. Разработка соответствующих приложений на основе блокчейн делает такие платежи возможными и практичными. Это позволит эффективно монетизировать социальные сети, а также сделать их альтернативным способом оплаты за небольшие работы, такие, например, как заполнение опросов или внештатная редакция для разных клиентов. Аналитики финансовых рынков также считают, что микроплатежи могут быть очень прибыльным и перспективным проектом в мире бизнеса. Так, финансовая компания Wedbush Securities, прогнозирует размер биткоин-микроплатежного рынка на уровне 925 млрд. долл. к 2025 г.

**Умные контракты (или смарт-контракты)** – одно из приложений блокчейн,

вызывающее наибольший интерес. Умный контракт – это соглашение между двумя сторонами, которое хранится в блокчейн. Такие соглашения могут заключаться между двумя людьми, другими словами, peer-to-peer (P2P), человеком и организацией (P2O) или человеком и машиной (P2M). Смарт-контракты позволяют автоматизировать платежи и перевод валюты или других активов в качестве согласованных условий. Как только будет выполнено заданное в умном контракте условие (например, продажа товаров «1» на бирже «2»), договор выполняется автоматически и активы (например, денежные средства, цифровая валюта, право собственности, данные) обмениваются между договаривающимися сторонами. Затем транзакция реплицируется и проверяется на блочной цепочке. Смарт-контракты позволяют обменять актив, если третьи стороны не знают о передаче. Это открывает возможность дезинтегрировать всю правовую систему и создать новую форму виртуальных соглашений. На деле, являясь фрагментами кода, которые автоматически выполняют действия, когда соблюдаются заданные условия, умные контракты пока не могут рассматриваться как обычные контракты с юридической точки зрения. Тем не менее, они могут использоваться в качестве доказательства решения той или иной задачи и многочисленные отрасли изучают потенциальные возможности применения таких контрактов. Однако, эксперты видят широкое применение умных контрактов лишь в далекой перспективе, поскольку, несмотря на некоторые попытки их реализации, эта технология находится на стадии экспериментов и пока не созрела для появления первых рыночных продуктов [3, 13].

В полноценный бизнес давно превратился **майнинг** (от англ. mining – добыча полезных ископаемых) – деятельность по поддержанию распределенной платформы и созданию новых блоков с возможностью получить вознаграждение в форме эмитированной валюты и комиссионных сборов в различных криптовалютах, в частности, в биткойн [14]. Согласно исследованию Кембриджского университета, с момента появления биткоина майнеры заработали более 2 млрд. долл. за

счет вычислений и 14 млрд. долл. – на комиссиях с транзакций. Если раньше осуществлять майнинг можно было на домашних компьютерах, то к 2017 г. потребовалось более мощное оборудование и этот процесс стал осуществляется на «фермах» (в огромных ангарах, заполненных процессорами). Высокие требования к оборудованию привели, в частности, к тому, что рынок биткоина оказался поделен между крупнейшими пулами, в которые объединены вычислительные мощности. Около 70% криптовалютных ферм базируется в Китае [15].

Большие ожидания с связывают развитием блокчейн-технологий и в отраслях, не относящихся к финансовой сфере.

По мнению экспертов блокчейн – это инструмент, который в корне изменит **сектор здравоохранения** [16]. Безопасность блокчейн идеально подходит для разработки все более надежных способов хранения и обмена данными пациентов. Сохраняя данные в зашифрованном распределенном реестре, который синхронизируется по огромной сети, пользователи получают беспрецедентные преимущества в плане безопасности. Зашифрованный блокчейн делает почти невозможной попытку расшифровки данных без ущерба для любого другого блока в цепочке, если, конечно, вы не являетесь обладателем ключа, чтобы разблокировать эти данные. Вот почему, например, Джон Халамка, который в течение последнего десятилетия отвечал за стандарты данных о здравоохранении в США, рассматривает технологию блокчейн как будущее хранения данных пациентов, а некоторые страны, такие как Эстония, уже проявили дальновидность и начали внедрять блокчейн для медицинских записей [11]. Перспективность технологии признали такие компании, как Novartis и Pfizer. В частности, ими проводятся результаты испытаний по использованию электронных медицинских записей (EMR), основанных на блокчейн, где личные записи о состоянии здоровья могут храниться и управляться через блокчейн в системе EMR. Записи о состоянии личного здоровья кодируются как цифровые активы и надежно хранятся в блокчейн под псевдонимом. Пользователи

могут разрешать врачам и другим лицам просматривать их медицинские записи по мере необходимости с помощью своего секретного ключа. Записи могут содержать информацию от фитнес-трекера, статус вакцинации, рецепты, предыдущие процедуры, рекомендации врачей и доказательства страховки. Эти анонимные данные о здоровье откроют новые перспективы для разработки лекарств для фармацевтических компаний.

**Идентификация физических объектов и активов** (происхождения и формы собственности) – еще одна перспективная сфера для блокчейн. Блокчейн можно использовать для записи сведений о физических объектах, помогая проверять подлинность и предотвращать мошенничество и подделку. Так, лондонский EverLedger отслеживает бриллианты и предлагает делать то же самое для вин премиум-класса.

Особенно велики ожидания от блокчейн в сочетании с другими технологиями, такими, например, как **интернет вещей (ИВ)**. По мнению экспертов IBM [12], блокчейн станет основой для более легкого взаимодействия между устройствами, когда каждый управляет своими собственными ролями и поведением, что позволит создать «Интернет децентрализованных, автономных вещей» и, следовательно, приведет к демократизации цифрового мира. Кроме того, блокчейн как универсальный цифровой регистр облегчает различные виды транзакций между устройствами, такие как регистрация нового устройства, аутентификация удаленных пользователей и контакт для обмена с другими устройствами. Для изготовителей ИВ на основе блокчейн привлекателен децентрализованный характер блокчейн. Другой аспект заключается в том, что пользователи берут на себя контроль над своей конфиденциальностью, не требуя участия доверенной третьей стороны, и, как предполагают эксперты IBM, в этой новой модели поставщиком экспертных услуг роль менеджера будет играть облако.

Предполагается, что много новых функций на основе блокчейн возникнет в сфере **юридических услуг**, которые должны будут поддерживаться современными законами

и юридическими институтами. Например, права на интеллектуальную собственность, которые могут быть общедоступны через распределенный реестр, земельный кадастр и управление документами, публичные записи для регистрации избирателей и данные переписи. Также ряд глобальных юридических компаний, таких как Clyde & Co и Norton Rose Fulbright, опубликовали White Papers по технологиям блокчейн и связанными с ними юридическими вопросами, предлагая реальные инвестиции в эту сферу.

Блокчейн-приложения разрабатываются в области *энергетики*. Ряд исследовательских организаций, таких как проект Scanergy в Бельгии, предлагают основанные на блокчейн системы, которые отслеживают потребляемую электроэнергию и поставляют ее в сеть. Также предлагается криптовалюта под названием NRGcoin для расчетов с домашними производителями электроэнергии при поставке электроэнергии в сеть.

Среди сфер применения блокчейн, которые уже проявились на сегодняшний период: *государственные органы управления, органы обороны и безопасности, международные организации*.

Свои заявки на разработку построенных на блокчейн приложений военного назначения разместили такие организации, как Министерство обороны США и НАТО. Они видят среди направлений реализации таких разработок системы безопасного обмена сообщениями, военные логистические решения, решения для закупок и финансовую сферу. Например, разработанная компанией IBM и основанная на блокчейн логистическая платформа, которая позволяет людям регистрировать и контролировать товары высокой ценности при их перемещении по цепочке поставок, может быть использована для перемещения оружия по всему миру, поскольку правительства и частные учреждения, к сожалению, продолжают получать прибыль от ведения войн [11].

Согласно результатам опроса, проведенного IBM совместно с подразделением экономической разведки Великобритании The Economist Intelligence Unit (EIU) [17], немалый интерес к технологии блокчейн проявляют в правительственных кругах. По данным этого опроса, 9 из

10-и правительственных организаций к 2018 г. планировали инвестировать в технологию блокчейн для использования в управлении финансовыми операциями, активами, контрактами, а также соблюдении нормативных требований. Ниже приведены примеры некоторых правительственных инициатив и пилотных проектов с использованием технологий блокчейн в ряде государств.

Блокчейн как услуга стала доступной через цифровой рынок правительства Великобритании. С помощью этой услуги, государственные учреждения могут экспериментировать, строить и разворачивать цифровые услуги на основе технологий распределенных реестров. В 2016 г. Департамент труда и пенсионного обеспечения начал тестирование системы на основе блокчейн для регистрации сделок, связанных с социальным обеспечением. Считается, что блокчейн может помочь в таких областях, как сокращение случаев мошенничества, защиты критически важной инфраструктуры и при регистрации активов.

Грузия начала использовать технологию блокчейн в земельном кадастре для подтверждения права собственности на землю и проверки сделок, связанных с недвижимостью. Это позволило создать безопасную и беззащитную систему, которая повышает прозрачность, снижает затраты и предотвращает мошенничество.

Ведущей страной в принятии технологии блокчейн в ключевых областях, таких как здравоохранение, голосование и управление идентификацией, считается Эстония. Уже сейчас гражданам и резидентам Эстонии выдаются криптографически защищенные цифровые ID-карты, усиленные инфраструктурой блокчейн, что позволяет получить доступ к различным государственным услугам. На платформе блокчейн, граждане могут проверить целостность записей, хранящихся на них в государственных базах данных, и контролировать доступ к ним. Также, Nasdaq успешно завершила тестирование системы голосования блокчейн для акционеров компании в Эстонии.

Смарт-контракты, публичные архивы. Блокчейн и умные контракты находятся под пристальным наблюдением правительства



и регулирующих органов США. Главный экономист Американской Комиссии по торговле товарными фьючерсами CFTC Сайи Сриновасан отметил, что Вашингтон прилагает все усилия, чтобы нормативные акты и правовое пространство не отставало от блокчейна. CFTC запросило дополнительные финансовые средства в размере 31,5 млн. долл. (общая сумма – 281,5 млн. долл. в 2018 фин. г.) на поддержку надзорной деятельности в эпоху быстрых технологических изменений, в том числе связанных с развитием технологий блокчейн. И CFTC – не единственное агентство, указывающее на необходимость дополнительного финансирования ИиР, связанных с развитием блокчейн. Дополнительное финансирование на сумму 21 млн. долл. для поддержки расследований, связанных с новейшими технологиями, такими как цифровые валюты, в 2017 г. запросило ФБР [18].

В 2016 г. Делавэр стал первым штатом США, который внедрил технологию блокчейн. Технология будет использоваться для хранения контрактов и других корпоративных данных в распределенном реестре, позволяя компаниям и агентствам хранить свои документы в нескольких местах. Это обеспечит их безопасность и позволит автоматизировать доступ для избирателей, акционеров и сотрудников. Публичные архивы штата Делавэр будут одними из первых использовать блокчейн для архивирования и шифрования государственных документов. Использование блокчейн означает, что архивы могут быть реплицированы в нескольких местах, обеспечивая лучшее аварийное восстановление и экономию затрат на физическое хранение [17].

К тестированию и внедрению технологий блокчейн в системы управления приступили Финляндия, Сингапур, Дубай, Швейцария и список таких стран будет расти.

И это далеко не полный перечень направлений, где могут быть использованы или уже используются технологии блокчейн. По оценкам аналитиков MarketsandMarkets, самыми высокими темпами будут расти медиа и развлекательная вертикали рынка блокчейн, а также здравоохранение и науки о жизни [7].

Проводя аналогии с развитием Интернета, эксперты предполагают, что на столь ранней

стадии развития блокчейн, мы еще не способны предугадать, на какие еще сферы человеческой деятельности повлияет эта технология. Так, потребовалось более 30 лет от разработки протокола TCP/IP, который заложил основу для развития Интернета, чтобы мы увидели его истинное влияние на экономику [3].

## **ОЦЕНКА УРОВНЯ ГОТОВНОСТИ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГИЙ К АДАПТАЦИИ**

Чтобы оценить какие виды приложений блокчейн будут иметь максимальный потенциал по формированию добавленной стоимости, эксперты Harvard Business School [3] предложили систему классификации инноваций базовой технологии по уровню готовности к адаптации (принятию), основанную на учете двух аспектов, оказывающих определяющее влияние на развитие базовой технологии и ее бизнес-приложений. Во-первых, это новизна – степень, в которой приложение является новым для всего мира. Чем большей новизной характеризуется технология, тем больше усилий потребуется, чтобы пользователи поняли, какие проблемы она позволит решить. Второй аспект – это сложность уровня координации экосистемы (количество и разнообразие участников, которые должны работать вместе, чтобы эта технология начала приносить пользу). Например, социальная сеть с одним членом малопривлекательна и имеет смысл только тогда, когда к ней присоединились многие члены данного сообщества, необходимо привлекать в это сообщество других пользователей приложения, чтобы генерировать ценность для всех участников. То же самое можно сказать и о многих приложениях блокчейн. По мере увеличения масштабов и воздействия этих приложений их принятие потребует значительных институциональных изменений.

Принятие базовых технологий обычно происходит в четыре фазы, каждая из которых определяется новизной приложений и сложностью усилий по координации, необходимых для обеспечения их работоспособности: единичные применения, локализация, замещение, трансформация. Приложения с низкой

новизной и сложностью приобретают приоритет и внедряются достаточно быстро. Приложения, обладающие высокой новизной и сложностью, требуют десятилетия для развития, но могут трансформировать экономику. Так, технология TCP/IP, введенная в ARPAnet в 1972 г., уже достигла фазы трансформации, а внедрение блокчейн еще находится на раннем этапе.

### **1) Единичные применения**

К данной фазе относятся приложения с низкой новизной и низкой сложностью координации, которые предлагают лучшие, менее дорогостоящие, узкоспециализированные решения. Электронная почта, дешевая альтернатива телефонным звонкам, факсам и уличной почте, была одноразовым приложением для TCP/IP (хотя его ценность увеличилась с количеством пользователей). Биткоин тоже можно отнести к этой категории. Даже в первые дни биткоин предлагал немедленную выгоду нескольким людям, которые использовали его просто как альтернативный способ оплаты. На конец 2016 г. стоимость транзакций биткоинов составила около 92 млрд. долл. Эта величина по-прежнему ничтожна по сравнению с общемировым объемом платежей в 411 трлн. долл. Но, биткоин быстро растет и становится все более важным в таких контекстах, как мгновенные платежи и торговля иностранной валютой и активами, когда настоящая финансовая система имеет существенные ограничения.

### **2) Локализация**

Ко второй фазе относятся приложения, которые относительно новы, но для их внедрения требуется лишь ограниченное число пользователей и поэтому их сравнительно легко продвигать. Если блокчейн пойдет по пути сетевых технологий, принятых в бизнесе, можно ожидать, что инновации в этой области будут строить на одноразовых приложениях для создания локальных частных сетей, через которые через распределенный реестр подключаются несколько организаций.

Большая часть первоначальных разработок частных блокчейнов происходит в секторе финансовых услуг, часто в небольших сетях фирм, поэтому требования к координации

относительно невелики. Так, Nasdaq работает с Chain.com, одним из многих инфраструктурных провайдеров блокчейн, чтобы предлагать технологии для обработки и проверки финансовых транзакций. Bank of America, JPMorgan, Нью-Йоркская фондовая биржа, Fidelity Investments и Standard Chartered тестируют технологию блокчейн для замены бумажных и обрабатываемых вручную транзакций в таких сферах, как торговое финансирование, валютные операции, проведение расчетов и расчетов по ценным бумагам. Банк Канады тестирует цифровую валюту под названием CAD-coin для межбанковских переводов. Ожидается распространение частных блокчейнов, которые служат конкретным целям для различных отраслей.

### **3) Замещение**

К третьей фазе относятся приложения, которые обладают относительно низкой новизной, потому что они основаны на существующих одноразовых и локализованных приложениях, однако имеют высокие потребности в координации, поскольку они предполагают широкое и имеющее тенденцию к нарастанию использование в обществе. Эти инновации направлены на замену всех способов ведения бизнеса. Однако они сталкиваются с высокими барьерами на пути к внедрению, поскольку требуют не только большей координации, но процессы, которые они надеются заменить, могут быть полномасштабно и глубоко внедрены в организации и институты. Одним из примеров такого замещения являются криптовалюты – новые полностью сформированные валютные системы, которые выросли из простой технологии оплаты биткоинами. Критическое различие заключается в том, что криптовалюта требует от каждого участника, который осуществляет денежные операции, принять ее, бросая вызов правительствам и учреждениям, которые долгое время обрабатывали и контролировали такие транзакции. Потребители также должны изменить свое поведение и понять, как реализовать новые функциональные возможности криптовалют.

Проведенный в MIT эксперимент освещает проблемы, стоящие перед цифровыми валютными системами. В 2014 г. Биткоин-клуб MIT

предоставил каждому из 4494 студентов MIT сумму 100 долл. в биткоине. Результаты эксперимента показали, что 30% студентов даже не подписались на бесплатные деньги, а 20% подписчиков превратили биткоин в наличные деньги в течение нескольких недель. Оказалось, что даже технически подкованным потребителям было трудно понять, как и где использовать биткоин.

Одним из самых амбициозных замещающих приложений на основе блокчейна является проект Stellar. Stellar – некоммерческая организация, целью которой является предоставление доступных финансовых услуг, в том числе банковских, по микроплатежам и денежным переводам, людям, которые никогда не имели к ним доступа. Stellar предлагает свою собственную виртуальную валюту, люмены, а также позволяет пользователям сохранять в своей системе ряд активов, в том числе другие валюты, минуты телефона и данные по кредитам. Первоначально Stellar была сосредоточена в Нигерии, как самой крупной африканской экономике. Stellar получила широкое распространение среди целевых групп населения и доказала свою экономическую эффективность, но будущее этого проекта отнюдь не является несомненным, ввиду больших проблем координации экосистемы. Хотя массовое внедрение продемонстрировало жизнеспособность Stellar, чтобы стать банковским стандартом, необходимо будет повлиять на политику правительства и убедить центральные банки и крупные организации использовать это приложение, а это согласование может занять годы.

#### **4) Трансформация**

К четвертой фазе относятся совершенно новые приложения, которые в случае успеха могут изменить саму природу экономических, социальных и политических систем. Они предусматривают координацию деятельности многих участников и достижение институционального соглашения по стандартам и процессам. Их принятие потребует значительных социальных, правовых и политических изменений.

Смарт-контракты (или умные контракты) на данный момент могут стать самым преобладающим приложением блокчейн. Уже

имеется опыт нескольких ранних экспериментов с подобными умными контрактами в области венчурного финансирования, банковского дела и управления цифровыми правами. Однако, до широкого внедрения интеллектуальных контрактов еще далеко. Они не могут быть эффективными, например, без институционального бай-ина. Требуется огромная степень координации и ясности в отношении того, как разрабатывать, проверять, внедрять и применять интеллектуальные контракты, при этом учреждениям, ответственным за эти задачи, потребуется немало времени. Помимо этого еще не решен ряд существующих технологических проблем, особенно в фокусе безопасности.

### **БАРЬЕРЫ В РАЗВИТИИ И АДАПТАЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОСНОВЕ БЛОКЧЕЙН**

Можно выделить следующие ключевые барьеры для развития технологий на основе блокчейн.

#### **Технологические барьеры**

Эксперты создали перечень технологических проблем [4, 19], главными из которых являются:

- низкая пропускная способность (сеть Bitcoin в настоящее время максимизирована до 7 транзакций в секунду, для сравнения, VISA осуществляет 2000, а Twitter – 5000 транзакций в секунду);
- большое время задержки (для обеспечения Bitcoin транзакции блокчейн требуется около 10 мин., чтобы закончить одну сделку, в то время как завершение сделки в VISA занимает всего несколько секунд);
- размер и ширина полосы пропускания (в сети Bitcoin существует ограничение на количество транзакций, которые могут быть обработаны, если блокчейн должен контролировать больше сделок, размер и проблемы с пропускной способностью должны быть решены);
- проблемы с безопасностью (на данный момент главной угрозой для блокчейна является «атака 51%», когда злоумышленник может сделать откат транзакций, печатая альтернативные блоки и гарантированно опровергая



то, что происходит в обычном блокчейне, таким образом, один объект будет иметь полный контроль над большей частью хеш-ставки на уровне сети и сможет манипулировать блокчейном);

- энергозатратный майнинг bitcoin (15 млн. долл./день);

- биткоин API трудно использовать для разработки сервисов.

#### ***Экономические и социальные барьеры***

Считается, что гораздо более сложным препятствием для развития экосистемы блокчейн, станет социальная и экономическая адаптация технологии. Это препятствие будет труднопреодолимым для целого ряда организаций, которые в значительной степени выигрывают от асимметричной информации и необходимости доверять третьим лицам. Только в России есть тысячи предприятий, ориентированных на деятельность выполняющих функцию доверенного хранения, передачи и подтверждения достоверности информации.

#### ***Проблемы нормативного регулирования развития технологий блокчейн***

Одним из основных факторов, определяющих скорость продвижения и принятия технологий блокчейн в экономике, является законодательство стран, которое определит концепции и правила, необходимые для создания «доверия к коду», поскольку устраняя посредников процесса транзакции, блокчейн создает проблемы в бизнес-транзакциях [20]. Когда речь идет о транзакциях, связанных с деньгами, акциями, облигациями, делопроизводством, голосованием, идентификацией и другими активами, которые, как правило, контролируются правительством или контрольно-надзорными органами, необходимость оценки рисков таких технологий очевидна.

Среди государственных органов разных стран нет согласованной оценки технологий блокчейн. Некоторые страны предпочитают политику невмешательства, другие вводят новые правила и нормы, такие как BitLicense в Нью-Йорке, в соответствии с которой Департамент штата Нью-Йорк по финансовым услугам обязал все компании, ведущие деятельность в штате, подать заявку на получение BitLicense в течение 45 дней с момента вступления в силу новых правил. Компании

также должны внести заявочный сбор в размере 5000 долл., который в случае отказа не возвращается. Однако даже те страны, которые противятся вмешательству правительства, признают необходимость участия регулирующего органа в дискуссиях по вопросам управления. Так, Адам Дрейпер, известный венчурный капиталист в отрасли, признал, что институциональное одобрение правительства создает особую ценность для развития технологий блокчейна [21].

Среди экспертов и аналитиков также нет единого мнения по поводу возможных векторов развития этой технологии. Так, американский стратегический исследовательский центр RAND Corporation в январе 2016 г. опубликовал доклад, призывающий США и их союзников активно противодействовать не только криптовалютам, но и лежащим в их основе технологиям, особенно тем, которые больше всего способствуют их принятию, в первую очередь связанных с анонимностью транзакций, безопасностью и доступностью. Изучив возможности для негосударственных субъектов, в том числе террористических и повстанческих групп, увеличить свою политическую и/или экономическую мощь за счет использования виртуальной валюты для обычных экономических транзакций, аналитики RAND пришли к выводу, что интерес населения к технологиям блокчейн несет угрозу национальной безопасности США [22]. Руководитель одной из крупнейших американских финансовых организаций банка JPMorgan Chase Джеймс Даймон заявил, что будет увольнять трейдеров, торгующих криптовалютами, считая их инструментом для мошенничества. Однако, при этом он отметил необходимость дифференцировать биткоины и поддерживающую их базовую технологию – блокчейн, отметив ее перспективность [23].

В то же время в представленном на Всемирном экономическом форуме в Швейцарии специальном отчете, посвященном внедрению блокчейн в мировую экономику, обязательность регулирования системы блокчейн, а также опасность этой технологии для безопасности государства были поставлены под сомнение [5].

## ПРОБЛЕМЫ ПАТЕНТОВАНИЯ

Еще одним серьезным препятствием для развития и внедрения блокчейн может стать проблема патентования предлагаемых решений. Технология блокчейн создала совершенно новое поле в пространстве интеллектуальной собственности, и конкуренция здесь может быть очень жесткой.

Важно отметить, что всего за шесть лет беспрецедентно открытая создателем (выступавшим под псевдонимом Сатоши Накамото) технология, сделавшим алгоритмы, лежащие в основе блокчейна, публичными, имеет к настоящему времени риски стать беспрецедентно закрытой.

В США, которые являются лидером по развитию блокчейн-технологий, развернулась настоящая война за право на использование разработок в этой сфере. Заявки на патенты, связанные с блокчейн, поданные рядом заявителей, среди которых крупные банки и корпорации, вызвали сильную и неоднозначную реакцию в блокчейн-сообществе.

Наиболее ярким примером является заявка инвестиционного банка Goldman Sachs, в которой заявитель испрашивает патент на «обработку финансовых транзакций с использованием ... распределенной БД ..., [чтобы] хранить часть бухгалтерского реестра, корреспондирующего с соответствующим активом» – иными словами, инструменты blockchain предлагается использовать для регулирования сделок. В качестве патентообладателей сотен патентных заявок, связанных с блокчейн, указаны такие крупные финансовые структуры, как Bank of America, Accenture, Morgan Stanley. Одновременно заявитель Крейг Райт, который утверждает, что именно он изобрел биткоин (хотя данный факт вызывает у профессионального сообщества большие сомнения), подал десятки заявок на патенты, с намерением взять на себя контроль над блокчейн [24].

По состоянию на октябрь 2017 г. патентное ведомство США не выдало патентов ни по одной из этих заявок. Если патенты будут выдаваться, патентообладатели, обрета 20-летнюю монополию на различные аспекты применения блокчейн, получают возможность

взыскивать миллионы долларов в качестве лицензионных платежей пользователей блокчейн, или запрещать их использование. Более того, владелец прав может использовать модель «патентного троллинга».

Сам факт подачи заявок на патенты вызвал напряженность в блокчейн-консорциуме R3, который осуществляет политику открытого доступа к блокчейн-разработкам [25]. По мнению ряда экспертов, всплеск патентных споров может быть разрушительным для развития технологии.

Возможно, преждевременно предполагать, что правообладатели патентов будут действовать исключительно с целью защиты, и что банки будут передавать патенты, которые они получают, в консорциум, который стремится содействовать внедрению блокчейн в финансовом секторе [24].

Между тем, некоторые эксперты придерживаются мнения, что патентная охрана станет неотъемлемым элементом развития технологий блокчейн. Так, Джастин Хилл, патентный поверенный юридической фирмы Olswang, считает, что появление кластеров патентов на технологические приложения блокчейн создаст ситуацию, сходную с той, что произошла в телекоммуникационной отрасли, когда компании платят владельцам интеллектуальной собственности за доступ к стандартной технологии.

Однако до сих пор неясно, является ли патентование лучшим подходом к продвижению технологии блокчейн и не противоречит ли выдача таких патентов законодательству США. В 2014 г. в США был создан прецедент в виде решения Верховного суда США по делу Alice Corp. v. CLS Bank International, 573 U.S., 134 S. Ct. 2347 (2014), который постановил, что большинство или, возможно, все патенты на программное обеспечение являются абстрактными идеями, которые не имеют права на патентную защиту. Поскольку блокчейн является формой программного обеспечения, все заявки на патенты по блокчейн сталкиваются с этим прецедентом [26]. Например, в августе 2013 г. компания JPMorgan Chase подала заявку на электронную систему мобильных платежей, имеющую сходство с Bitcoin, однако

все 175 пунктов формулы изобретения были отклонены. Напротив, приложение, которое улучшает технологическое функционирование или процессы самого компьютера, например, повышение эффективности или безопасности, может быть запатентовано. Апелляционный суд США по федеральному округу пытается выработать обоснованную позицию для изобретений, реализованных на компьютере.

Пока ситуация с патентной защитой решений в области блокчейн остается неясной, банки стремятся защитить свои инновационные решения, а патентные поверенные обеспокоены тем, что патентное ведомство США не сможет применить надлежащие меры контроля качества и будет выдавать большое количество патентов на использование блокчейн для широкого перечня целей, что замедлит эволюцию технологии в различных отраслях [24]. Примерами патентов, которые ограничивают использование технических решений на основе блокчейн, является патент, выданный компании Goldman Sachs на технологию шифрования «SETLcoin», а также патент на абонентский сервер с поддержкой биткойнов, выданный компании AT&T [27].

#### Анализ патентного ландшафта технологий блокчейн

Результаты выполненного нами патентного анализа показывают, что коллекция патентных

документов мира, связанных с технологиями блокчейн, имеет не совсем типичный для прорывной и сквозной технологии состав. Проведенный в августе 2017 г. поиск в патентной базе QUESTEL ORBIT с использованием таких терминов, как «blockchain», «distributed ledger», «bitcoin», «ethereum» выявил 535 патентных документов, связанных с технологиями блокчейн и криптовалютами. Рис. 1 наглядно демонстрирует, что резкий рост патентной активности в данной сфере отмечен в последние три года (2015–2017 гг.). Так, число поданных заявок на патенты выросло с 9-и в 2014 г. до 150-и в 2016 г., увеличившись почти в 17 раз, а за неполный 2017 г. количество зарегистрированных заявок на патент уже достигло 202.

Однако экспоненциальный рост числа поданных патентных заявок не коррелирует с динамикой числа выданных и действующих патентов, что, вероятно, связано с не решенными до настоящего времени вопросами об охраноспособности предлагаемых решений и возможными последствиями использования выданных патентов США. Вместе с тем очевидно, что концептуальное решение этих вопросов должно быть найдено именно в США, поскольку страна лидирует по числу подаваемых патентных заявок в этой области техники (рис. 2).

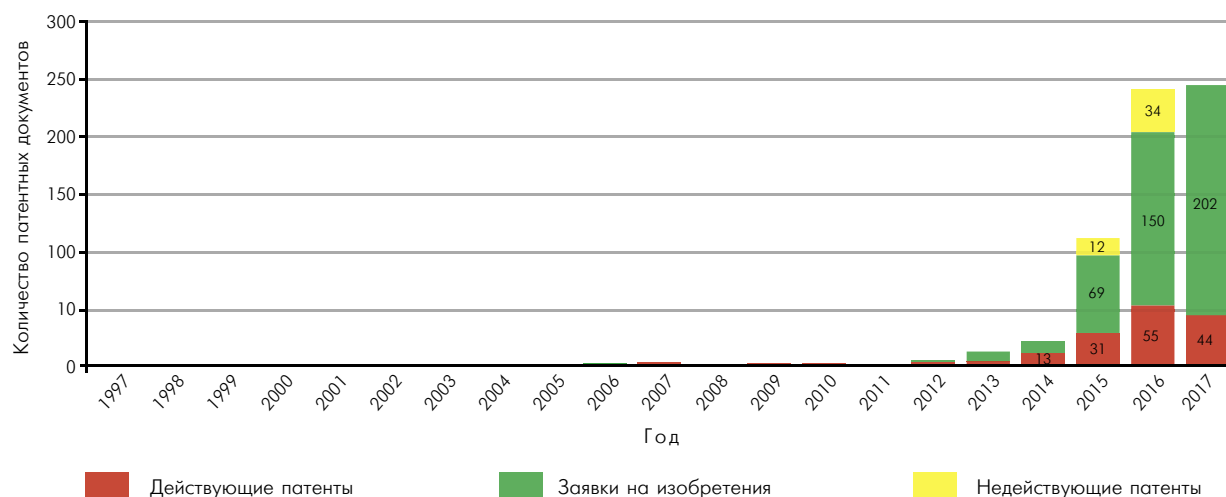


Рис. 1. Динамика патентной активности в мире в области «блокчейн»

Источник: БД QUESTEL ORBIT, данные на 07.08.2017 г.

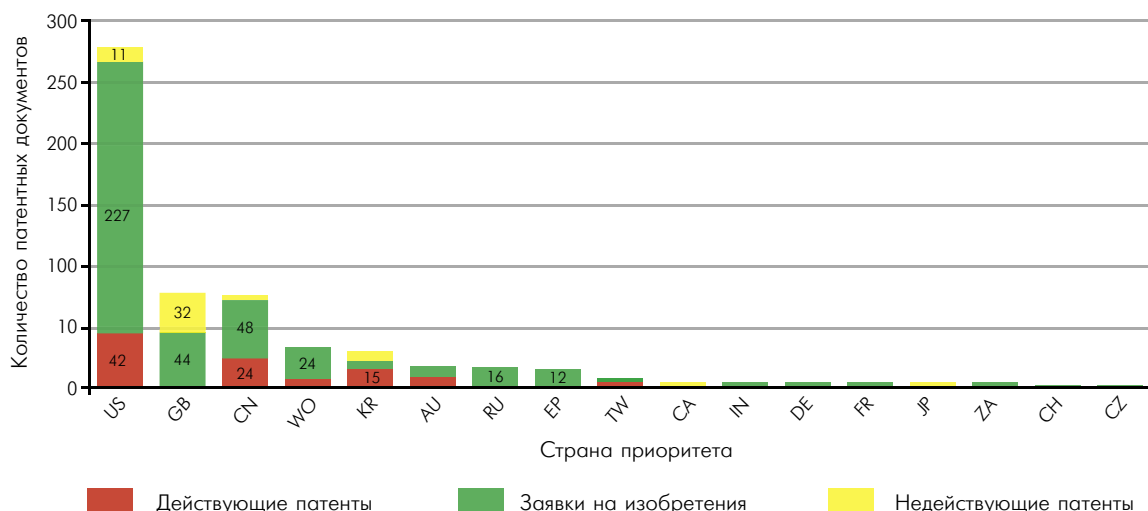


Рис. 2. Распределение патентных документов в области «блокчейн» по странам приоритета  
Источник: БД QUESTEL ORBIT, данные на 07.08.2017 г.

Таблица 1

### Топ-30 правообладателей мира в области «блокчейн»

Правообладатели	Количество патентных семей
1. EITC HOLDINGS	45
2. BANK OF AMERICA	16
3. ERMOLAEV DMITRII SERGEEVICH	16
4. MASTERCARD INTERNATIONAL	14
5. IBM	13
6. BT (British Telecom)	10
7. COINPLUG	8
8. NCIP HOLDINGS	6
9. 21 INC	5
10. NETSPECTIVE COMMUNICATIONS	5
11. FMR Co., Inc	4
12. MODERNITY FINANCIAL HOLDINGS	4
13. XIDIAN UNIVERSITY	4
14. JETSREAM HOLDING	3
15. NASDAQ	3
16. SPONDOOLIES TECHNOLOGY	3
17. GOLDMAN SACHS	2
18. ACCENTURE GLOBAL SOLUTIONS	2
19. ALIGN COMMERCE	2
20. AT&T	2
21. BEIJING BITMAIN TECHNOLOGY	2
22. BEIJING WATCHDATA TECHNOLOGY	2
23. VISA	2
24. WALMART STORES	2
25. CHINA UNIONPAY	2
26. NEC	2
27. RWE	2
28. CHICAGO MERCANTILE EXCHANGE	2
29. GUARDTIME TALLIN	2
30. MOLLAH STEPHEN	2

Источник: БД QUESTEL ORBIT, данные на 07.02.2017 г.

Большинство поданных заявок на патенты связаны с блокчейн-транзакциями, корпоративными криптовалютными платежами, майнингом биткоинов и других криптовалют, системами безопасности, верификацией данных и др. По данным экспертов USPTO (Управление по патентам и товарным знакам США), если в 2011 и 2012 гг. по большей части заявок на изобретения, связанных с блокчейн и криптовалютами, патентное ведомство США выдало патенты, то заявки, поданные в 2015–2016 гг. имели только 50% шанс на получение патента [27].

В табл. 1 представлен рейтинг топ-30 организаций, владеющих самыми объемными патентными портфелями в сегменте блокчейн. Как видно из этого перечня, в получении прав интеллектуальной собственности, и, следовательно, контроля над отдельными направлениями применения технологии блокчейн, заинтересованы крупные банки, международные и национальные платежные системы, крупнейшие компании-разработчики программного оборудования, биткоин- и блокчейн-стартапы, телекоммуникационные корпорации, торговые биржи и компании, управляющие сетью оптовой и розничной торговли.

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН В РОССИИ

На государственном уровне широкое применение технологии блокчейн в России поддерживается курсом на развитие цифровой экономики страны, закрепленном в Программе «Цифровая экономика Российской Федерации» (далее Программа), в которой идет речь о новой концепции индустриального развития с использованием цифровых технологий. Технология блокчейн станет, по мнению экспертов, одним из ключевых инструментов, которые позволят максимально оперативно создавать условия для реализации Программы. В частности, проект Программы предусматривает к 2019 г. осуществить пилотное внедрение технологий распределенного реестра для защиты прав интеллектуальной собственности в сфере цифровой экономики [28].

Премьер-министр РФ Д.А. Медведев, отметил, что «государство не успевает реагировать на blockchain», указав, в частности, на отставание законодательства в вопросах регулирования новшеств в области «электронной коммерции» и «интернета вещей» [29]. Экспертное сообщество обращает внимание на недостаточную изученность таких аспектов применения блокчейн как информационная безопасность и достоверность данных в сети блокчейн [30].

На совещании по итогам Российского инвестфорума «Сочи-2017» правительству было дано поручение проанализировать применимость технологий блокчейн в российской системе государственного управления и экономике и обозначены три основные задачи, требующие первоочередного решения для развития блокчейна в России: обеспечение «цифровой прослеживаемости товаров», создание общей платформы на основе блокчейн для идентификации личности и электронная защита титула собственника [31].

### *Центры компетенций и ключевые игроки в российской экосистеме блокчейн*

Одновременно появились инициативы бизнес-сообщества по созданию в России координационных центров, консорциумов и рабочих групп, призванных стимулировать развитие

и устранять препятствия для принятия блокчейн. Так, в августе 2017 г. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) объявило о формировании нового технического комитета по стандартизации «Программно-аппаратные средства технологий распределенного реестра и блокчейн» с функцией стандартизации архитектуры и онтологии технологий распределенного реестра, сферы его применения, стандартизации требований к программно-аппаратным средствам и программному обеспечению технологий распределенного реестра, к их конфиденциальности и безопасности, что будет способствовать росту доверия к такого рода операциям. Инициатором создания этого комитета стала компания «Национальные информационные системы» («НАИНС») [32].

Московская биржа стала участником международного блокчейн-консорциума HyperLedger. Эксперты биржи активно изучают перспективы применения блокчейн-решений в процессах проведения торгов, клиринга и расчетов. Участие в консорциуме предоставляет Московской бирже доступ к международной экспертизе и передовым разработкам в области технологии блокчейн, дает возможность участвовать в формулировании и внедрении международных отраслевых стандартов применения блокчейн технологий [33].

В феврале 2016 г. Центральный банк России (ЦБ) создал рабочую группу для анализа и оценки возможностей применения новых финансовых технологий, в том числе технологии блоковой цепи на которой основан биткойн и многие альткойны. А в июле 2016 г. на Международном финансовом конгрессе ЦБ заявил о создании блокчейн-консорциума «Финтех» в партнерстве с десятью крупными банками страны, среди которых НСПК, Сбербанк, ВТБ, Альфа-Банк, Газпромбанк, Открытие, QIWI, для комплексного изучения технологии распределенных реестров и ее возможностей. Консорциум создан в форме ассоциации. Среди целей консорциума – технологическая, регуляторная, практическая и коммуникационная. В частности, создана тестовая площадка блокчейн-прототипов. Так, в рамках консорциума был успешно



протестирован прототип блокчейн-сервиса по обмену транзакциями или документами на основе Ethereum «Мастерчейн» [34]. ЦБ активно обсуждает и обменивается информацией с рабочей группой «Стратегии Роста», которая ведет работу, в том числе, по изучению зарубежного опыта в части принятия законодательной базы для криптовалют [35].

В МИФИ в 2017 г. будет создан «Центр развития блокчейн-технологий МЕРНИУС» на базе Института интеллектуальных кибернетических систем НИЯУ МИФИ, целью которого станет создание и продвижение собственной блокчейн-платформы МЕРНИУС, позволяющей разрабатывать на её основе бизнес-приложения для реального сектора экономики (смарт-контракты) и выпускать криптографические активы [36].

Советом попечителей Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова создается рейтинговое агентство для проведения независимых аналитических исследований и оценки блокчейн-стартапов, ICO криптовалют, а также анализа развития криптовалютных рынков и блокчейн-технологий [32].

О планах создания технологического блокчейн-консорциума для инфраструктуры массовой городской авиации и аэротакси (Blockchain.Aero) было заявлено на Международном Авиасалоне МАКС-2017 в Москве. Первым разработчиком летательных аппаратов, который будет использовать эту технологию, станет компания-резидент технопарка «Сколково» Bartini, разрабатывающая электролёты вертикального взлета и посадки, соответствующие техническим требованиям программы Uber Elevate.

В октябре 2016 г. в России появилась первая некоммерческая организация «Блокчейн-фонд» – российский некоммерческий фонд, направленный на популяризацию блокчейн-технологий.

Поскольку блокчейн открывает возможности использования технологии для проверки, выполнения и хранения транзакций, бенефициарами развития этого направления являются, прежде всего, компании финансовой отрасли [32]. Так, разработку блокчейна на базе Ethereum и созданной компанией BitFury блокчейн-платформы

Exonum планирует Внешэкономбанк (ВЭБ). Сбербанк объявил о своем участии в технологической экспертизе платформы, позволяющей фиксировать информацию о факторинговых сделках, цель которой – избежать двойных выплат по одному и тому же денежному требованию. В целом, за период с 2014–2017 гг. Сбербанк инициировал порядка 15 различных пилотных проектов, связанных с технологией блокчейн, некоторые из которых не получили дальнейшего развития и были прекращены, а некоторые перешли в промышленную эксплуатацию. АКБ «РосЕвроБанк» разработал систему удаленной идентификации клиентов на базе технологии блокчейн от Microsoft. Новое решение позволит пользоваться услугами других банков без физического посещения их отделений. О инициации собственных блокчейн-проектов заявили также Внешэкономбанк и банк ВТБ [32].

Компания QIWI тестирует возможность перевода либо всего процессинга, либо конкретных видов платежных операций на блокчейн и заявляла о намерении создать собственную криптовалюту – битрубль [37].

Национальный расчетный депозитарий (НРД) – центральный депозитарий РФ, разработал и протестировал прототип системы электронного голосования e-proxу voting на основе технологии блокчейн применительно к проведению собрания облигационеров [38].

Наряду с устоявшимися компаниями разработкой блокчейн-приложений занимается и множество молодых стартапов. В 2016 г. Банк России совместно с РБК в рамках акселератора GenerationS организовали проведение экспертизы более 170 проектов конкурса FinTech-стартапов, проведенного в рамках форума инновационных финансовых технологий Finopolis-2016. Среди поддержанных экспертами 18 стартапов [39]:

1. Oz Photo Expert – сервис-разработчик программного обеспечения для выявления факта и области подделки в цифровых изображениях, сканах документов и др. Предоставляет клиентам судебно-правовую поддержку.
2. Machinomy – платформа микроплатежей для интернета вещей, которая

- помогает разработчикам реализовывать сценарии открытого интернета вещей на основе распределенной коммуникации, блокчейна и криптовалюты.
3. Brainysoft – сервис-разработчик облачных платформ для автоматизации деятельности микрофинансовых организаций (МФО) и разработки многофункциональных веб-приложений.
  4. Cryptogram – решение для защищенного хранения и обмена информацией с возможностью удаленного проведения криптоопераций, использования облачной подписи (ГОСТ и RSA) и API для интеграции с другими веб-сервисами.
  5. DDOOnline – сервис-разработчик онлайн-МФО, обеспечивающий полностью удаленную работу с клиентами.
  6. Farzoom – магазин приложений для банков, который облегчит внедрение новых технологий.
  7. FinHub – платформа, позволяющая юридическим лицам найти и получить лучшее кредитное предложение от банков.
  8. PlanKaban – сервис по автоматическому созданию личных финансовых планов на основании анкеты. Платформа с функциями маркетплейса.
  9. Reputation Verify – сервис-верификатор физических договоров с использованием технологии блокчейн и последующей возможностью влияния на репутацию контрагента.
  10. Smart Security – платформа для биометрической идентификации пользователя по его поведенческим параметрам.
  11. Finazzi – онлайн-BI-сервис, в два клика формирующий финансовую модель: от расчета стоимости бизнеса до вероятностного анализа.
  12. Talkbank.io – виртуальный банк, все взаимодействие с которым происходит в Telegram-чате.
  13. Фандико – площадка p2b-кредитования. Бизнес получает возможность привлечь финансирование для своего развития или снижения долговой нагрузки, пользователи выгодно инвестируют, а сервис берет на себя ответственность за возврат займов.
  14. МойКассир – онлайн-касса и сервис онлайн-бухгалтерии с экспортом в 1С.
  15. Yango – мобильное приложение и бэк-энд для дистанционного открытия счетов физическими лицами и онлайн-покупки облигаций на ИИС. Для удаленного открытия счетов используется Единая система идентификации и аутентификации (ЕСИА).
  16. BankEx – продуктовая фабрика-биржа для банков. Специализируется на KYC (Know Your Customer), доставке карт, краудфинансировании СМБ, краудсорсинге депозитов юридических лиц, обмене валют.
  17. BI BL Service – площадка p2b-кредитования, ориентированная на победителей тендеров, государственные и коммерческие закупки.
  18. PandaMoney – интерактивное образовательное мобильное приложение, нацеленное на повышение уровня финансовой грамотности, и геймифицированная копилка, помогающая ежедневно откладывать небольшие суммы.
- Разработка и тестирование пилотных блокчейн-проектов также ведется в других отраслях.
- Ряд успешных проектов, не связанных с финансовыми сервисами, осуществляется Сбербанком. Один из них – блокчейн-платформа Digital Ecosystem, которая позволяет обмениваться документами в зашифрованном виде посредством технологии распределенного реестра. Платформа Digital Ecosystem уже была опробована с рядом контрагентов, в частности, с Федеральной антимонопольной службой (ФАС). Еще один успешный проект реализуется «Сбербанк Факторинг» совместно с «М. Видео». Проект позволил решить проблему сверки документов о поставках. Платформа на основе блокчейн в автоматическом режиме сравнивает зашифрованные данные по поставкам: если они совпадают у обоих участников, поставка подтверждается. Такой подход позволил ускорить процесс сверки и исключить риск утечки коммерчески важных данных.

Национальный расчетный депозитарий России использует технологии блокчейн в процедуре электронного голосования держателей ценных бумаг. В компании «33 слона» блокчейн обеспечивает документооборот между участниками купли-продажи недвижимости. Агрегатор предложений от страховых компаний Prosto.Insure записывает в блокчейн-базу данные о проданных страховках [15].

С предложениями запустить пилотные проекты на основе технологии блокчейн в ВЭБ обратились нефтяные компании, Пенсионный фонд России, Минздрав России и предприятия, работающие в области учета авторских прав. Так, ВЭБ готовится пилотный проект с Минздравом России, касающийся ведения на блокчейн электронной карты больного [40].

Разработчик блокчейн-платформы микроплатежей для интернета вещей Machinomy Сергей Укустов работает над новым протоколом конфиденциальных вычислений, который свяжет между собой устройства не только для микроплатежей, но и для других взаимодействий. С таким протоколом и при работе с ним умных устройств можно будет отправить груз из одной точки в другую: контейнер самостоятельно проедет по нужному маршруту, «обсуждая» детали пути с логистом и перечисляя ему платежи при перемещении. С новым протоколом на основе блокчейна можно будет менять тарифы для каждого пройденного контейнером метра – в зависимости от плотности движения, погоды и т.д. Прозрачность логистической цепочки принесет колоссальную экономию, например, страховым компаниям. Подобные сценарии могут работать и в микростраховании. Хотя протокол будет открытым, его доработанный вариант (например, более «легкий» и адаптированный для нужд конкретных компаний) планируют продавать по подписке корпорациям [41].

В рамках проекта «Дрон-сотрудник», которым в данный момент занимается основатель Airalab Сергей Лоншаков, разрабатывается технология, которая позволит человеку арендовать дроны для выполнения контрактов – например, для доставки покупок из магазина. Процесс заключения контракта будет автоматизирован: дрон сам обрабатывает заказ

и сам примет оплату за услуги, без участия оператора [42].

Российский предприниматель и победитель трёх американских хакатонов Игорь Баринов разработал блокчейн-сервис Block Notary, выполняющий функции электронного нотариуса, позволяющий подтвердить свою личность перед банком или другим учреждением. Чтобы совершить перевод или платеж, клиент должен заполнить анкету и перейти в видеочат по указанной ссылке – видеоизображение фиксируется в блокчейне, и его невозможно впоследствии ни заменить, ни подделать [42].

Российская компания «Ароникл» представила свою блокчейн-платформу для ведения электронного документооборота «ERA», которая одинаково подходит как для физических, так и для юридических лиц. По утверждению разработчиков, основное отличие созданной ими блокчейн-среды от других блокчейн-проектов заключается в том, что она изначально предназначалась для реального сектора экономики и учета юридически-значимых действий, которые будут признаваться в судах, а не для теневого бизнеса и учёта анонимных действий [43].

Первым в мире фермером, использующим блокчейн для привлечения инвестиций в агропроизводство, стал россиянин Михаил Шляпников, глава фермерского хозяйства Колионово. Участниками проекта, получившего название «Экосреда Колионово», стали фермерское хозяйство «Колионово», несколько крестьянских хозяйств, физические лица, криптобиржи, блокчейн-платформы и др. Основной задачей проекта является привлечение и рациональное использование средств с целью расширения производства, увеличение ассортимента товаров, услуг, модульных производств, инфраструктуры, а также создание многофункционального производственного и социального устойчивого комплекса в деревне Колионово и окрестностях. По результатам ICO (initial coin offering) был привлечен 401 биткоин (510533 долл.) от 103 участников [44].

К стартапам, создающим экосистему и собственную версию блокчейн-технологий, которую могут использовать другие стартапы,

относится российская блокчейн-платформа для проведения краудфандинга Waves [45]. Платформа интегрирована в облаке Microsoft Azure Blockchain-as-a-Service (BaaS), что делает её доступной для реализации различных решений на блокчейне по всему миру.

Выполненный нами патентный анализ показал, что разработчики перечисленных проектов не уделяют должного внимания закреплению прав на созданные ими алгоритмы. Нами обнаружено всего 16 патентных заявок с приоритетом РФ, касающиеся различных аспектов применения блокчейн, поданных в Роспатент за период с 2016 по 2017 гг. Заявителем их является основатель и генеральный директор ООО «АРОНИКЛ» Ермолаев Дмитрий Сергеевич. На сегодняшний день – это единственная попытка индивидуального заявителя закрепить за собой права на разработки в области блокчейн.

Несмотря на наличие ряда успешных блокчейн-проектов, Российский фонд венчурных инвестиций отмечает малочисленность блокчейн-стартапов в России, большинство из которых находится на ранней стадии развития. Причину этого эксперты фонда видят в отсутствии понимания своей целевой аудитории у отечественных компаний [46].

Среди основных препятствий, которые тормозят внедрение технологии блокчейн, эксперты [32, 47] называют следующие:

- отсутствие правовой базы и отлаженных механизмов взаимодействия участников процесса;
- отсутствие правового регулирования применяемых в блокчейн подходов защиты информации;
- проблемы с масштабируемостью в крупные высоконагруженные системы;
- отсутствие единого арбитра, которому бы все доверяли (в государственных системах этим арбитром выступает само государство).

Как и в других странах, в России еще не сложилось единой позиции относительно сроков внедрения этой технологии. Так, по мнению главы Внешэкономбанка Сергея Горькова, практическое использование блокчейна начнется уже в 2019–2020 гг. [48]. По прогнозу председателя правления Сбербанка Германа

Грефа, для массового внедрения блокчейн-технологий в России потребуется до двух лет, однако горизонт понимания различных аспектов применения этой технологии – 10 лет. По оценке заместителя председателя Центрального банка РФ Ольги Скоробогатовой, потребуется 7–10 лет, для того, чтобы в полной мере началось промышленное применение блокчейн в проектах как в финансовом, так и в других секторах российской экономики [32].

Эксперты полагают, что именно цифровая экономика и, в частности, развитие технологии блокчейн позволят России получить неоспоримое преимущество по сравнению с другими странами, и у России есть все шансы в 2018 г. стать мировым лидером в области внедрения технологии блокчейн. Среди конкурентных преимуществ, которые позволят нашей стране осуществить рывок в этом направлении – кадровая обеспеченность (наличие в стране относительно большого корпуса успешных математиков и талантливых программистов). Сегодня Россию называют одним из центров криптокомьюнити и активным пространством реализации проектов и накопления экспертных знаний о криптом мире. Русскоязычные специалисты задействованы во многих успешных криптопроектах мира [39, 49].

Еще одним обстоятельством, которое может сыграть решающую роль для развития цифровой экономики России, является сравнительно низкие цены на энергию. Энергозатраты на обеспечение функционирования компьютерных систем достаточно велики и быстро растут. В США, например, компьютеры потребляют 14% всей электроэнергии, вырабатываемой в стране [50]. Майнинг как одно из непереносимых условий поддержки работоспособности криптосистем требует огромных энергозатрат, именно поэтому специалисты, занимающиеся майнингом, выбирают локацию, в которых электроэнергия наиболее доступна. Поскольку значительная часть энергии, которую потребляет компьютер, расходуется на его охлаждение, центры обработки данных рационально размещать в северных регионах России. В области размещения майнинговых ферм Россия может составить конкуренцию Китаю и забрать у него 30–40% майнинговых

мощностей по поддержанию блокчейна мира (на сегодняшний день доля России не превышает 1,5%) [51].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполненный нами обзор российских разработок дает основание отметить их высокую конкурентоспособность, уникальную кадровую обеспеченность, а также благоприятные климатические условия для развития технологий блокчейна в РФ.

Результаты патентного анализа обнаруживают традиционно слабую позицию разработчиков РФ в мировом патентном ландшафте, что на сегодняшний день еще не является

критичным обстоятельством в связи с высоким уровнем неопределенности в вопросах охраноспособности предлагаемых блокчейн-алгоритмов. Вместе с тем, следует обратить внимание на отложенную, возможно, на короткий срок готовность резидентов индустриально развитых стран осуществить экспансию в глобальном пространстве интеллектуальной собственности, связанной с блокчейном, как только будет доказана патентоспособность предлагаемых решений. Поэтому ближайшие 2–3 года следует рассматривать как «окно возможностей» для формирования предпосылок технологического лидерства РФ в кластере блокчейн-технологий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Tapscott D.* (2016) Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin is Changing Money, Business, and the World / Don Tapscott and Alex Tapscott – New York. 324 p.
2. *Boucher P.* (2017) How blockchain technology could change our lives. European Parliamentary Research Service, Scientific Foresight Unit. [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2017/581948/EPRS\\_IDA\(2017\)581948\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2017/581948/EPRS_IDA(2017)581948_EN.pdf).
3. *Iansiti M., Lakhani K.R.* (2017) The Truth About Blockchain // Harvard Business Review. Issue January–February. P. 118–127.
4. *Yli-Huumo J., Ko D., Choi S., Park S., Smolander K.* (2016) Where Is Current Research on Blockchain Technology? // A Systematic Review. PLoS ONE 11(10): e0163477.
5. Deep Shift – Technology Tipping Points and Societal Impact (2015) / World Economic Forum Survey Report. [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GAC15\\_Technological\\_Tipping\\_Points\\_report\\_2015.pdf#page=24](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf#page=24).
6. В блокчейн-стартапы вложат \$3 млрд. в текущем году (2017) // Вести. Экономика, 22.09.2017. <http://www.vestifinance.ru/articles/91404/print>.
7. Blockchain Market worth 2,312.5 Million USD by 2021 (2016) / Markets and Markets. <http://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/blockchain-technology.asp>.
8. Deloitte Digital, Tech Trends 2016: Innovation in the digital era (2016) <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Technology/gx-tech-trends-2016-innovating-digital-era.pdf>
9. *Church Z.* (2017) An MIT expert on why distributed ledgers and cryptocurrencies have the potential to affect every industry // MIT SLOAN SCHOOL OF MANAGEMENT. <http://mitsloan.mit.edu/newsroom/articles/blockchain-explained>.
10. *Marr B.* (2016) How Blockchain Technology Could Change The World // FORBES. <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2016/05/27/how-blockchain-technology-could-change-the-world/3/#61d645b5be18>.
11. *Buchan J.* (2017) Blockchain Technology Review – Industry Applications / Zudu. <https://zudu.co.uk/blog/blockchain-technology-industry-applications>.
12. Blockchain Adoption Moving Rapidly in Banking and Financial Markets: Some 65 Percent of Surveyed Banks Expect to be in Production in Three Years (2016) / IBM. <https://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/50617.wss>.
13. Белоусов П. (2017) Программы блокчейна: что препятствует массовому внедрению смарт-контрактов // Forbes. <http://www.forbes.ru/tehnologii/343843-programmy-blokcheynachto-prepyatstvuet-massovomu-vnedreniyu-smart-kontraktov>.
14. Майнинг (2017) / Wikipedia. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B9%D0%BD%D0%B8%D0%BD%D0%B3>.
15. Разумов С. (2017) Криптовалюты и блокчейн: история и перспективы рынка // VC.RU, 11.08.2017. <https://vc.ru/p/young-bitcoin>.
16. Blockchain & Healthcare – 2017 Strategy Guide (2017) [https://www.researchgate.net/publication/317936859\\_Blockchain\\_Healthcare\\_-\\_2017\\_Strategy\\_Guide](https://www.researchgate.net/publication/317936859_Blockchain_Healthcare_-_2017_Strategy_Guide).
17. *Kwang T.W.* (2017) How are governments using blockchain technology? // eGov, 14.03.2017.



<https://www.enterpriseinnovation.net/article/how-are-governments-using-blockchain-technology-1122807855>.

- 18.** Антипов Г. (2017) CFTC США – за контроль над блокчейном, 02.07.2017. [https://coinspot.io/law/us\\_and\\_canada/cftc-ssha-za-kontrol-nad-blokcheinom](https://coinspot.io/law/us_and_canada/cftc-ssha-za-kontrol-nad-blokcheinom).
- 19.** Swan M. (2015) Blockchain: Blueprint for a New Economy / Melanie Swan – USA: O'Reilly Media, Inc. 149 P.
- 20.** The Blockchain (R)evolution – The Swiss Perspective (2017) / Deloitte White Paper. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/innovation/ch-en-innovation-blockchain-revolution.pdf>.
- 21.** Realizing the Potential of Blockchain: A Multistakeholder approach to the Stewardship of Blockchain and Cryptocurrencies (2017) / World Economic Forum White Paper. [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Realizing\\_Potential\\_Blockchain.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Realizing_Potential_Blockchain.pdf).
- 22.** The RAND Corporation Report: National Security Implications of Virtual Currency (2016) / RAND. [https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research\\_reports/RR1200/RR1231/RAND\\_RR1231.pdf](https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR1200/RR1231/RAND_RR1231.pdf).
- 23.** Опасные глупцы. Глава JPMorgan пообещал увольнять криптовалютных трейдеров (2017) // FORBES, 13.09.2017. <http://www.forbes.ru/tehnologii/350143-opasnye-glupcy-glava-jpmorgan-poobeshchal-uvolnyat-kriptovalyutnyh-treyderov>.
- 24.** Roberts J.J. (2016) Are Blockchain Patents a Bad Idea? // Fortune. <http://fortune.com/2016/12/01/blockchain-patents>.
- 25.** Kastelein R. (2016) Tensions Rising at R3 Banking Blockchain Consortium – Internal Patent Wars. <http://www.the-blockchain.com/2016/10/18/tensions-rising-r3-banking-blockchain-consortium-internal-patent-wars>.
- 26.** The Race to Patent the Blockchain (2016) / INSIGHT. [http://legacy.alixpartners.com/en/LinkClick.aspx?fileticket=nk7z\\_vVsgME%3D&tabid=635](http://legacy.alixpartners.com/en/LinkClick.aspx?fileticket=nk7z_vVsgME%3D&tabid=635).
- 27.** Tian C. (2017) The Rate of Blockchain Patent Applications Has Nearly Doubled in 2017 // CoinDesk. <https://www.coindesk.com/rate-blockchain-patent-applications-nearly-doubled-2017>.
- 28.** Протокол заседания Совета по стратегическому развитию и приоритетным проектам, состоявшегося 5 июля 2017 г. (2017) О программе «Цифровая экономика» / Официальный сайт Президента России. <http://kremlin.ru/events/councils/by-council/1029/55100>.
- 29.** Материалы VI Петербургского международного юридического форума (2016) <http://government.ru/news/23074>.
- 30.** Перспективы использования технологии «блокчейн» обсуждены на совместном заседании Межведомственных комиссий Совета Безопасности РФ по безопасности в экономической и социальной сфере, а также по информационной

безопасности с участием экспертов научного совета при Совете Безопасности РФ (2017) / Совет Безопасности Российской Федерации, 29.06.2017. <http://www.scrf.gov.ru/news/allnews/2244>.

- 31.** Совещание с вице-премьерами от 06.03.2017 г. (2017) О поручениях по итогам Российского инвестиционного форума «Сочи-2017»; о технологии блокчейн; о новом порядке предоставления средств материнского капитала / Официальный сайт Правительства России. <http://government.ru/news/26650>.
- 32.** Блокчейн в России (2017) // TADVISER, 11.09.2017. [http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D1%87%D0%B5%D0%B9%D0%BD\\_%D0%B2\\_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8#.D0.A0.D0.AD.D0.A3.D0.B8.D0.BC.D0.93.D0.92.D0.9F.D0.BB.D0.B5.D1.85.D0.B0.D0.BD.D0.BE.D0.B2.D0.B0.D0.B7.D0.B0.D0.B9.D0.BC.D0.B5.D1.82.D1.81.D1.8F.D1.80.D0.B5.D0.B9.D1.82.D0.B8.D0.BD.D0.B3.D0.BE.D0.BC.D1.80.D1.8B.D0.BD.D0.BA.D0.B0.D0.BA.D1.80.D0.B8.D0.BF.D1.82.D0.BE.D0.B2.D0.B0.D0.BB.D1.8E.D1.82](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D1%87%D0%B5%D0%B9%D0%BD_%D0%B2_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8#.D0.A0.D0.AD.D0.A3.D0.B8.D0.BC.D0.93.D0.92.D0.9F.D0.BB.D0.B5.D1.85.D0.B0.D0.BD.D0.BE.D0.B2.D0.B0.D0.B7.D0.B0.D0.B9.D0.BC.D0.B5.D1.82.D1.81.D1.8F.D1.80.D0.B5.D0.B9.D1.82.D0.B8.D0.BD.D0.B3.D0.BE.D0.BC.D1.80.D1.8B.D0.BD.D0.BA.D0.B0.D0.BA.D1.80.D0.B8.D0.BF.D1.82.D0.BE.D0.B2.D0.B0.D0.BB.D1.8E.D1.82)
- 33.** Московская биржа стала первой российской финансовой организацией – участником международного блокчейн консорциума (2016) // Хабрахабр, 22.06.2016. <https://habrahabr.ru/company/moex/blog/303874>.
- 34.** В России создается блокчейн-консорциум (2016) // ИКС, 01.07.2016. <http://www.iksmedia.ru/news/5317370-V-Rossii-sozdaetsya-konsorcium-po.html>.
- 35.** Криптовалюта изменит роль Центрального банка (2017) // Вести, 27.07.2017. <http://www.vestifinance.ru/articles/88926http://www.vestifinance.ru/articles/88926>.
- 36.** В МИФИ откроют «Центр развития блокчейн-технологий МЕРНИУС» (2017) / НИЯУ МИФИ, Новости университета, 05.09.2017. <https://mephi.ru/content/news/1387/124164>.
- 37.** Блокчейн для государства: модная игрушка или окно в мировую финансовую систему? (2016) / ПЛАС, 20.07.2016. [http://www.plusworld.ru/journal/section\\_1712/section\\_196884/art196859](http://www.plusworld.ru/journal/section_1712/section_196884/art196859).
- 38.** НРД успешно протестировал прототип электронного голосования на основе блокчейна (2016) / Национальный расчетный депозитарий, 28.04.2016. <https://www.nsd.ru/ru/press/pressrel/index.php?id36=628973>.
- 39.** Банк России отобрал стартапы для форума Finopolis-2016 (2016) <http://bankir.ru/publikacii/20160927/bank-rossii-otobral-startapy-dlya-foruma-finopolis-2016-10008087>.
- 40.** Медкарты россиян переведут на блокчейн (2017) // Известия, 25.08.2017. <https://iz.ru/636638/veb-pfr-i-minzdrav-zapuskaiut-proekty-na-blokcheine>.

41. Краузова Е. (2017) Лампочка за тысячную цента. Как не платить энергетическим компаниям // Forbes, 07.02.2017. <http://www.forbes.ru/tehnologii/335835-mozhno-platit-lampochke-za-vremya-osveshcheniya-ne-energeticheskoy-kompanii-za>.
42. Топ 20 лиц российской индустрии блокчейна (2017) // BitsMedia, 22.06.2017. <https://bits.media/top20-blockchain-russians>.
43. Компания Ароникл – официальный сайт (2017) <https://aronicle.ru>.
44. Подмосковный фермер привлек \$500 тыс. через блокчейн (2017) // Вести Экономика, 02.05.2017. <http://www.vestifinance.ru/articles/84896>.
45. Российская платформа Waves размещена в облаке Microsoft Azure (2017) // Bits Media, 10.05.2017. [https://bits.media/news/rossiyskaya-platforma-waves-razmeshchena-v-oblake-microsoft-azure/?sphrase\\_id=112516](https://bits.media/news/rossiyskaya-platforma-waves-razmeshchena-v-oblake-microsoft-azure/?sphrase_id=112516).
46. Фонд развития интернет-инноваций: блокчейн-стартапов в России единицы (интервью CoinFox инвестиционного менеджера ФРИИ Павла Никонова) (2016) // CoinFox, 30.03.2016. <http://www.coinfox.ru/novosti/5202-iidf-russia-lacks-of-blockchain-startups>.
47. Татарстан на блокчейне (2017) // Финансист, 24.07.2017. <http://finansist-kazan.ru/news/analitics/tatarstan-na-blokcheyne>.
48. Глава ВЭБ: в 2018 году Россия будет лидером во внедрении технологии блокчейн (2017) // BITNOVOSTI, 10.09.2017. <https://com/2017/09/10/russia-to-become-world-blockchain-leader-in-2018>.
49. Биткоин – наш: как Россия стала одним из мировых центров криптокоммьюнити (2017) // FORBES, 17.08.2017. <http://www.forbes.ru/tehnologii/349179-bitcoin-nash-kak-rossiya-stala-odnim-iz-mirovyh-centrov-kriptokommyuniti>.
50. Перемены ради энергосбережения (2017) // PC-Mag Russian Edition. <http://ru.pcmag.com/fakty-i-komentarii/2416/opinion/peremeny-radi-energosberezheniia>
51. Блокчейн в России: что уже сделано и что будет? (2017) // Вести Экономика, 02.08.2017. <http://www.vestifinance.ru/articles/89092>.

## REFERENCES

1. Tapscott D. (2016) Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin is Changing Money, Business, and the World / Don Tapscott and Alex Tapscott – New York. 324 p.
2. Boucher P. (2017) How blockchain technology could change our lives. European Parliamentary Research Service, Scientific Foresight Unit. [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2017/581948/EPRS\\_IDA\(2017\)581948\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2017/581948/EPRS_IDA(2017)581948_EN.pdf).
3. Iansiti M., Lakhani K.R. (2017) The Truth About Blockchain // Harvard Business Review. Issue January–February. P. 118–127.
4. Yli-Huumo J., Ko D., Choi S., Park S., Smolander K. (2016) Where Is Current Research on Blockchain Technology? // A Systematic Review. PLoS ONE11(10): e0163477.
5. Deep Shift – Technology Tipping Points and Societal Impact (2015) / World Economic Forum Survey Report. [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GAC15\\_Technological\\_Tipping\\_Points\\_report\\_2015.pdf#page=24](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf#page=24).
6. The block-start-ups will invest \$3 billion this year (2017) // Vesti. Economics, 22.09.2017. <http://www.vestifinance.ru/articles/91404/print>.
7. Blockchain Market worth 2,312.5 Million USD by 2021 (2016) / Markets and Markets. <http://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/blockchain-technology.asp>.
8. Deloitte Digital, Tech Trends 2016: Innovation in the digital era (2016) <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Technology/gx-tech-trends-2016-innovating-digital-era.pdf>
9. Church Z. (2017) An MIT expert on why distributed ledgers and cryptocurrencies have the potential to affect every industry // MIT SLOAN SCHOOL OF MANAGEMENT. <http://mitsloan.mit.edu/newsroom/articles/blockchain-explained>.
10. Marr B. (2016) How Blockchain Technology Could Change The World // FORBES. <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2016/05/27/how-blockchain-technology-could-change-the-world/3/#61d645b5be18>.
11. Buchan J. (2017) Blockchain Technology Review – Industry Applications / Zudu. <https://zudu.co.uk/blog/blockchain-technology-industry-applications>.
12. Blockchain Adoption Moving Rapidly in Banking and Financial Markets: Some 65 Percent of Surveyed Banks Expect to be in Production in Three Years (2016) / IBM. <https://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/50617.wss>.
13. Belousov P. (2017) Blockchain programs: what prevents the massive introduction of smart contracts // Forbes. <http://www.forbes.ru/tehnologii/343843-programmy-blokcheyna-cto-prepyatstvuet-massovomu-vnedreniyu-smart-kontraktov>.
14. Mining (2017) / Wikipedia. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B9%D0%BD%D0%B8%D0%BD%D0%B3>.

15. Razumov S. (2017) Cryptocurrency: history and prospects of the market // VC.RU, 11.08.2017. <https://vc.ru/p/young-bitcoin>.
16. Blockchain & Healthcare – 2017 Strategy Guide (2017) [https://www.researchgate.net/publication/317936859\\_Blockchain\\_Healthcare\\_-\\_2017\\_Strategy\\_Guide](https://www.researchgate.net/publication/317936859_Blockchain_Healthcare_-_2017_Strategy_Guide).
17. Kwang T. W. (2017) How are governments using blockchain technology? // eGov, 14.03.2017. <https://www.enterpriseinnovation.net/article/how-are-governments-using-blockchain-technology-1122807855>.
18. Antipov G. (2017) CFTC USA – for control over the blockchain, 02.07.2017. [https://coinspot.io/law/us\\_and\\_canada/cftc-ssha-za-kontrol-nad-blokchejnom](https://coinspot.io/law/us_and_canada/cftc-ssha-za-kontrol-nad-blokchejnom).
19. Swan M. (2015) Blockchain: Blueprint for a New Economy / Melanie Swan – USA: O'Reilly Media, Inc. 149 P.
20. The Blockchain (R)evolution – The Swiss Perspective (2017) / Deloitte White Paper. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/innovation/ch-en-innovation-blockchain-revolution.pdf>.
21. Realizing the Potential of Blockchain: A Multistakeholder approach to the Stewardship of Blockchain and Cryptocurrencies (2017) / World Economic Forum White Paper. [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Realizing\\_Potential\\_Blockchain.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Realizing_Potential_Blockchain.pdf).
22. The RAND Corporation Report: National Security Implications of Virtual Currency (2016) / RAND. [https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research\\_reports/RR1200/RR1231/RAND\\_RR1231.pdf](https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR1200/RR1231/RAND_RR1231.pdf).
23. Dangerous fools. The head of JPMorgan promised to dismiss kriptovalyutnyh traders (2017) // FORBES, 13.09.2017. <http://www.forbes.ru/tehnologii/350143-opasnye-glupcy-glava-jpmorgan-pobeshchal-uvolnyat-kriptovalyutnyh-treyderov>.
24. Roberts J.J. (2016) Are Blockchain Patents a Bad Idea? // Fortune. <http://fortune.com/2016/12/01/blockchain-patents>.
25. Kastelein R. (2016) Tensions Rising at R3 Banking Blockchain Consortium – Internal Patent Wars. <http://www.the-blockchain.com/2016/10/18/tensions-rising-r3-banking-blockchain-consortium-internal-patent-wars>.
26. The Race to Patent the Blockchain (2016) / INSIGHT. [http://legacy.alixpartners.com/en/LinkClick.aspx?fileticket=nk7z\\_vVsgME%3D&tabid=635](http://legacy.alixpartners.com/en/LinkClick.aspx?fileticket=nk7z_vVsgME%3D&tabid=635).
27. Tian C. (2017) The Rate of Blockchain Patent Applications Has Nearly Doubled in 2017 // CoinDesk. <https://www.coindesk.com/rate-blockchain-patent-applications-nearly-doubled-2017>.
28. Protocol of the meeting of the Council for Strategic Development and Priority Projects dated 5 July 2017 (2017) About the program «Digital Economy» / Official Web-site of Russian President. <http://kremlin.ru/events/councils/by-council/1029/55100>.
29. Materials of VI St. Petersburg International Legal Forum (2016) <http://government.ru/news/23074>.
30. Prospects for using of Blockchain technology were discussed at a joint meeting of the Interdepartmental Commission of the Security Council of the Russian Federation on Security in the Economic and Social Sphere, as well as on information security with the participation of experts from the Scientific Council under the Russian Security Council (2017) / Russian Security Council, 29.06.2017. <http://www.scrf.gov.ru/news/allnews/2244>.
31. Meeting with vice-premiers on 06.03.2017 (2017) In the agenda: on instructions for the results of the Russian investment forum Sochi-2017; on the technology of blockade; on a new procedure for the provision of maternity capital / Official web-site of Russian Government. <http://government.ru/news/26650>.
32. Blockchain in Russia (2017) // TADVISER, 11.09.2017. [http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D1%87%D0%B5%D0%B9%D0%BD\\_%D0%B2\\_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8#.D0.A0.D0.AD.D0.A3\\_.D0.B8.D0.BC\\_.D0.93\\_.D0.92\\_.D0.9F.D0.BB.D0.B5.D1.85.D0.B0.D0.BD.D0.BE.D0.B2.D0.B0\\_.D0.B7.D0.B0.D0.B9.D0.BC.D0.B5.D1.82.D1.81.D1.8F\\_.D1.80.D0.B5.D0.B9.D1.82.D0.B8.D0.BD.D0.B3.D0.BE.D0.BC\\_.D1.80.D1.8B.D0.BD.D0.BA.D0.B0\\_.D0.BA.D1.80.D0.B8.D0.BF.D1.82.D0.BE.D0.B2.D0.B0.D0.BB.D1.8E.D1.82](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D1%87%D0%B5%D0%B9%D0%BD_%D0%B2_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8#.D0.A0.D0.AD.D0.A3_.D0.B8.D0.BC_.D0.93_.D0.92_.D0.9F.D0.BB.D0.B5.D1.85.D0.B0.D0.BD.D0.BE.D0.B2.D0.B0_.D0.B7.D0.B0.D0.B9.D0.BC.D0.B5.D1.82.D1.81.D1.8F_.D1.80.D0.B5.D0.B9.D1.82.D0.B8.D0.BD.D0.B3.D0.BE.D0.BC_.D1.80.D1.8B.D0.BD.D0.BA.D0.B0_.D0.BA.D1.80.D0.B8.D0.BF.D1.82.D0.BE.D0.B2.D0.B0.D0.BB.D1.8E.D1.82).
33. The Moscow Stock Exchange became the first Russian financial organization – a participant in the international Blockchain consortium (2016) // Habrahabr, 22.06.2016. <https://habrahabr.ru/company/moex/blog/303874>.
34. Russia has created a Blockchain Consortium (2016) // IKS, 01.07.2016. <http://www.iksmedia.ru/news/5317370-V-Rossii-sozdaetsya-konsorci-um-po.html>.
35. Cryptocurrency will change the role of the Central Bank (2017) // VESTI, 27.07.2017. <http://www.vestifinance.ru/articles/88926> <http://www.vestifinance.ru/articles/88926>.
36. The MEPhI will open the «MECHHIUS Blockchain Development Center» (2017) / MEPhI, 05.09.2017. <https://mephi.ru/content/news/1387/124164>.
37. Blockchain for the state: a fashionable toy or a window to the world financial system? (2016) // PLUS, 20.07.2016. [http://www.plusworld.ru/journal/section\\_1712/section\\_196884/art196859](http://www.plusworld.ru/journal/section_1712/section_196884/art196859).
38. NSD successfully tested the prototype of electronic voting on the basis of the Blockchain (2016) // National Settlement Depository,

- 28.04.2016. <https://www.nsd.ru/ru/press/press-rel/index.php?id36=628973>.
39. The Bank of Russia selected startups for the Finopolis-2016 forum (2016) <http://bankir.ru/publikacii/20160927/bank-rossii-otobral-startapy-dlya-foruma-finopolis-2016-10008087>.
  40. Medcards of Russians will be transferred to Blockchain (2017) // Izvestia, August 25, 2017. <https://iz.ru/636638/veb-pfr-i-minzdrav-zapus-kaiut-proekty-na-blokcheine>.
  41. Krauzova E. (2017) Bulb for 0.001 cents. How not to pay to energy companies // Forbes, 07.02.2017. <http://www.forbes.ru/tehnologii/335835-mozhno-platit-lampochke-za-vremya-osveshcheniya-ne-energeticheskoy-kompanii-za>.
  42. Top 20 individuals in the Russian Blockchain industry (2017) // BitsMedia, 22.06.2017. <https://bits.media/top20-blockchain-russians>.
  43. Company "Aronikl" – official site (2017) <https://aronicle.ru>.
  44. A farmer from Moscow Region raised \$500,000 through blockchain (217) // VESTI. Economy, 02.05.2017. <http://www.vestifinance.ru/articles/84896>.
  45. The Russian platform Waves is located in the Microsoft Azure cloud (2017) // Bits Media, 10.05.2017. [https://bits.media/news/rossiyskaya-platforma-waves-razmeshchena-v-oblake-microsoft-azure/?sphrase\\_id=112516](https://bits.media/news/rossiyskaya-platforma-waves-razmeshchena-v-oblake-microsoft-azure/?sphrase_id=112516).
  46. Fund for the development of Internet innovations: there are only a few units of blockchain start-ups in Russia (The interview for CoinFox of the investment manager of FRII Pavel Nikonov) (2016) // CoinFox, 30.03.2016. <http://www.coinfox.ru/novosti/5202-iidf-russia-lacks-of-blockchain-startups>.
  47. Tatarstan on the blockchain (2017) // FINANSIST, 24.07.2017. <http://finansist-kazan.ru/news/analitics/tatarstan-na-blokcheyne>.
  48. The head of VEB: in 2018, Russia will be the leader in the implementation of blockchain technology (2017) // BITNOVOSTI, 10.09.2017. <https://com/2017/09/10/russia-to-become-world-blockchain-leader-in-2018>.
  49. Bitcoin is our: how Russia became one of the world centers of cryptocommunity (2017) // FORBES, 17.08.2017. <http://www.forbes.ru/tehnologii/349179-bitkoin-nash-kak-rossiya-stala-odnim-iz-mirovyh-centrov-kripto-kommyuniti>.
  50. Changes for the sake of energy saving (2017) // PCMag Russian Edition. <http://ru.pcmag.com/fakty-i-komentarii/2416/opinion/peremeny-radi-energoberezeniia>.
  51. Blockchain in Russia: what has been done and what will happen? (2017) // VESTI. Economics, 02.08.2017. <http://www.vestifinance.ru/articles/89092>.

## UDC 339

Tsvetkova L.A. *Prospects of development of blockchain technology in Russia: competitive advantages and barriers* (The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia)

**Abstract.** The analysis of prospects of introduction of the developments related to blockchain in the world and in Russia has been made. Key investors and beneficiaries in the development of blockchain technologies were identified. High competitiveness of Russian developments, unique staffing, and favorable climatic conditions for the development of blockchain technologies in the Russian Federation were noted.

The patent activity in the world has been analyzed and the place of Russia on the patent landscape in the field of blockchain technologies has been determined. It is shown that, to date, the weak position of Russian developers in the global patent landscape in the field of blockchain is not critical due to the high level of uncertainty in matters of protectability of the proposed blockchain algorithms. Special attention was paid to the delayed, perhaps short-term, readiness of residents of industrially developed countries to expand in the global space of intellectual property associated with the blockchain as soon as the patentability of the proposed solutions is proved. It is concluded that the next 2–3 years should be considered as a "window of opportunity" to form the prerequisites for Russia's technological leadership in the cluster of block-technologies.

**Keywords:** blockchain, distributed ledger, global markets, fields of application, investments, key players, competence centers, digitalization, Russia.

DOI 10.22394/2410-132X-2017-3-4-275-296