

# ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВЛАСТЬ И МЕСТНОЕ САМОУПРАВЛЕНИЕ

Д. Л. Кутейников\*

## Особенности применения технологий распределенных реестров и цепочек блоков (блокчейн) в народных голосованиях

**Аннотация.** Интенсивное технологическое развитие оказывает сильное влияние на модернизацию демократических институтов. Различные инновации в области цифровых коммуникаций затронули и достаточно традиционную сферу народных голосований. Особое влияние на переосмысление процесса их организации оказало повсеместное внедрение технологии распределенных реестров. Наибольшую популярность распределенные реестры получили с применением технологии цепочки блоков (блокчейн). Несмотря на то что первоначально данную технологию рассматривали исключительно в качестве элемента развития отрасли информационных, а затем и финансовых технологий, на современном этапе она постепенно получает все большее распространение в иных сферах человеческой деятельности из-за высокой степени безопасности и конфиденциальности.

В статье подробно рассмотрена мировая практика применения данной технологии в народных голосованиях. Отдельно проанализированы технические решения, примененные в наиболее активно развивающихся проектах, направленных на разработку собственного программного обеспечения для проведения электронных голосований с применением технологии блокчейн. Также в статье рассмотрены отдельные проблемы проведения голосований с применением технологии блокчейн, такие как идентификация и тайна голосования.

**Ключевые слова:** блокчейн, распределенные системы коммуникаций, цепочки блоков, распределенные реестры, народовластие, выборы, народные голосования, электронные голосования, цифровая экономика.

DOI: 10.17803/1994-1471.2019.106.9.041-052

---

© Кутейников Д. Л., 2019

\* Кутейников Дмитрий Леонидович, кандидат юридических наук, старший преподаватель кафедры конституционного и муниципального права Московского государственного юридического университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА)  
kuteynikov@me.com  
125993, Россия, г. Москва, ул. Садовая-Кудринская, д. 9

Одним из ключевых явлений, определяющих развитие как современных технологий, так и общества в целом в последние годы является децентрализация. Данный термин не является новым, впервые идею о трех разновидностях коммуникационных систем выдвинул американский ученый Пол Бэрэн в 1964 г.<sup>1</sup> Наряду с централизованными и децентрализованными системами коммуникаций, исследователем была предложена идея об иной их разновидности — распределенной системе. Ключевая идея распределенной системы коммуникаций (peer-to-peer) заключается в отсутствии единого центра принятия решений (сервера), участники напрямую осуществляют коммуникации друг с другом, образуя собой единую сеть. Термин «распределенные реестры» неразрывно связан с более широким термином — «распределенные системы коммуникаций», который вошел в научный обиход относительно недавно.

Несмотря на бурное развитие распределенных систем коммуникации в последнее время, первые успешные примеры ее реализации существуют уже относительно давно. Широко известными примерами ее использования являлись файлообменная пиринговая сеть для обмена музыкой Napster и протокол обмена данными BitTorrent.

В общественно-политической сфере одним из первых применений технологии распределенных реестров стал мессенджер Firechat, который приобрел мировую известность в ходе протестов в Гонконге в 2014 г. Протестующие осуществляли координацию своих действий в мессенджерах на мобильных устройствах, после чего властями было принято решение ограничить доступ в сеть Интернет. В ответ протестующие создали собственную распределенную сеть из смартфонов без подключения к Интернету.

Известным проектом использования распределенных реестров на государственном уровне является e-Estonia, в рамках которого жители Эстонии получили доступ к ряду электронных сервисов. Распределенный реестр обеспечивает связь между государственным и частным сектором, позволяет быстро и открыто предоставлять сложные сервисы.

Наибольшую популярность распределенные реестры получили с применением технологии цепочки блоков (блокчейн). Блокчейн представляет собой «распределенную базу данных, которая содержит информацию обо всех транзакциях (более обобщенно — коммуникациях), проведенных всеми участниками системы. Информация хранится в виде «цепочек блоков», в каждом из которых содержится определенное число коммуникаций»<sup>2</sup>. Впервые описание работы данной технологии содержалось в статье «Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic cash system»<sup>3</sup>. Таким образом, данная технология позволяет организовать любую передачу информации в цепочки блоков. Каждый из этих блоков содержит информацию о других блоках, что позволяет распределить данные по системе и отслеживать все изменения. Единого места, где хранится полный перечень записей участников системы, не существует, поскольку реестр содержится одновременно у всех участников системы и автоматически обновляется до последней версии при каждом внесенном изменении. В настоящее время существует огромное количество разновидностей данной технологии. Наиболее известными являются блокчейны Bitcoin и Ethereum.

Несмотря на то что первоначально данную технологию рассматривали исключительно в качестве элемента развития отрасли информационных, а затем и финансовых технологий, на современном этапе она постепенно получает всё большее распространение в иных сферах че-

<sup>1</sup> Baran P. On Distributed Communications. URL: [https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research\\_memoranda/2006/RM3420.pdf](https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_memoranda/2006/RM3420.pdf) (дата обращения: 30.01.2019).

<sup>2</sup> Чеклецов В. В. Философские и социоантропологические проблемы конвергентного развития киберфизических систем (блокчейн, интернет вещей, искусственный интеллект) // Философские проблемы информационных технологий и киберпространства. 2016. № 1. С. 65—78.

<sup>3</sup> Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic cash system // URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (дата обращения: 30.01.2019).

ловческой деятельности из-за высокой степени безопасности и конфиденциальности, а также позволяет эффективно сократить издержки. Тенденции по развитию и внедрению технологии блокчейн в последние несколько лет не только начали входить в планы научных коллективов и бизнес-структур, но и были публично сформулированы высшими должностными лицами разных стран, в том числе и России<sup>4</sup>.

Указанные положительные характеристики данной технологии подтолкнули многие ученые умы к решению основных проблем демократии за счет полной прозрачности, прямых голосований и новой распределенной системы управления (самоуправления) обществом. Наибольшие энтузиасты нарекают блокчейн «новым государством» или даже предрекают полный отказ от государственной власти. Отдельные ученые называют институциональные системы голосования и коллективного принятия решений на основе технологии блокчейн криптодемократией<sup>5</sup>.

Наряду с громкими заявлениями в разных концах планеты возникло множество идей и способов ее применения в различного рода голосованиях.

Швейцарский проект Agora<sup>6</sup> на данный момент имеет реальный опыт участия в проведении голосования в масштабах государства. В 2018 г. с использованием данной площадки были проведены выборы президента в Сьерра-Леоне (в отдельном регионе). Необходимо отметить, что проект Agora не участвовал непосредственно в процедуре выборов со стороны уполномоченных органов, однако являлся аккредитованным международным наблюдателем и проводил параллельный подсчет голосов на 280 участках<sup>7</sup>.

В основу площадки положено взаимодействие различных технологий в пяти слоях:

- 1) первый слой — блокчейн Bulletin Board, который функционирует на архитектуре Skipchain, обладающей большой пропускной способностью и эффективным механизмом проверки транзакций за счет использования длинных связей, которые позволяют быстро обращаться к той или иной записи в реестре в логарифмическое, а не линейное число шагов, обеспечивая тем самым доказательство действительности транзакции без необходимости полной записи цепочки блоков. Транзакции подтверждаются узлами, из которых состоит уполномоченный коллективный орган (Cothority). Как и в других блокчейнах, каждый узел сети содержит копии всех транзакций и подтверждает новые транзакции, включая их в блоки, чем поддерживается механизм достижения консенсуса в сети. Узлы независимо контролируют друг друга, чтобы гарантировать, что записанные в систему данные остаются неизменными;
- 2) второй слой — журнал транзакций Cotena связывает блокчейн Bulletin Board и криптографические доказательства с блокчейном Bitcoin, что обеспечивает децентрализованную неизменность данных. Cotena представляет собой журнал, содержащий периодически обновляемую информацию о блокчейне Bulletin Board, копия каждого обновления которого сохраняется как узлами Cothority, так и в блокчейне Bitcoin. Вместе Bulletin Board и Cotena предоставляют собой конфигурацию гибридного блокчейна, которая обеспечивает децентрализацию и защиту от несанкционированного доступа с низкой стоимостью транзакции и высокой пропускной способностью данных;
- 3) третий слой — блокчейн Bitcoin, который используется из-за своей широкой архитектуры для хранения определенных данных,

<sup>4</sup> См.: Послание Президента РФ Федеральному Собранию РФ // Официальный сайт Президента РФ. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/56957> (дата обращения: 30.01.2019).

<sup>5</sup> Allen D. W. E., Berg C., Lane A. M., Potts J. Cryptodemocracy and its institutional possibilities // Review of Austrian Economics. 2018. Pp. 1—12. Article in press. P. 6.

<sup>6</sup> Agora Voting official website. URL: <https://agoravoting.com/> (дата обращения: 30.01.2019).

<sup>7</sup> Agora Official Statement Regarding Sierra Leone Election. URL: <https://medium.com/agorablockchain/agora-official-statement-regarding-sierra-leone-election-7730d2d9de4e> (дата обращения: 30.01.2019).

которые необходимы системе для полной децентрализации. В настоящее время сеть Bitcoin является одной из крупнейших децентрализованных сетей компьютеров в мире, поэтому ее блокчейн считается наиболее надежным и обеспечивает высокую степень неизменности данных. Блокчейн Bitcoin позволяет легко проверить, что журнал Cotena и блокчейн Bulletin Board остаются неизменными;

- 4) четвертый слой — сеть Valeda, представляющая собой децентрализованную сеть доверенных узлов, которые подтверждают результаты выборов в блокчейне Bulletin Board. Этот уровень служит для предоставления окончательных публичных доказательств того, что Cothority подтвердил достоверность данных всех бюллетеней и что результаты выборов действительны. Данная сеть состоит из аудиторских узлов, программное обеспечение которых создает криптографические доказательства, относящиеся к различным процессам платформы, включая голосование, анонимность, дешифрование, подсчет голосов и многое другое;
- 5) пятый слой — приложения Votapp, в число которых включаются Voting Booth, Audit, Node. Приложение Voting Booth позволяет авторизованным избирателям участвовать в выборах в сети Agora. Данное приложение загружает информацию из файла конфигурации электорального события и отображает необходимую для избирателя информацию, такую как возможный выбор решений или кандидатов. Через приложение избиратель может убедиться в том, что его выбор зафиксирован, а бюллетень должным образом зашифрован и информация о нем включена в блокчейн Bulletin Board. Приложение Audit предоставляет набор инструментов для наблюдения и контроля за ходом голосования, которые могут осуществляться в каждом слое архитектуры Agora. Приложение Node позволяет изучить полную историю записей

в блокчейне Bulletin Board и журнале Cotena, которая доступна для всех пользователей. Активное участие в сети с правом записи в реестр (Consensus Node, которые входят в Cothority) возможно только в случае авторизации в качестве партнера Agora. В случае с президентскими выборами в Сьерра-Леоне такими операторами были Красный Крест, Высшая техническая школа Лозанны и Университет Фрайбурга, кроме того, любой желающий мог наблюдать за процессом через дополнительные узлы, работавшие в режиме «только для чтения»<sup>8</sup>.

Таким образом, данная совокупность технологий позволяет организовать прозрачное голосование при экономии временных и финансовых ресурсов как организаторов, так и избирателей.

Само голосование проводится в шесть шагов:

1. *Конфигурация нового электорального события.* Администраторы создают файл конфигурации нового голосования и указывают его основные параметры: перечень должных лиц и государственных органов, ответственных за проведение выборов, которым присваивается идентификатор; тип голосования и его параметры; дата и время начала и конца голосования; списки избирателей (могут быть как открытыми, так и зашифрованными); перечень кандидатов или вопросов голосования, а также необходимая информация о них; список наблюдателей; иные специфические параметры. Как только параметры окончательно определены, файл с данными о них заносится в блокчейн Bulletin Board.

2. *Голосование и направление избирателями зашифрованных бюллетеней в сеть Agora.* Каждый избиратель, имеющий право голоса после идентификации, может получить доступ к виртуальному личному кабинету через устройство голосования, в качестве которого могут быть личные устройства (компьютеры, смартфоны) или традиционные машины для голосования на избирательных участках. После того как избиратель сделал свой выбор, осуществляется

<sup>8</sup> См.: В Сьерра-Леоне прошли первые в мире президентские выборы с использованием технологии блокчейн // URL: <https://forklog.com/v-serra-leone-proshli-pervye-v-mire-prezidentskie-vybory-s-ispolzovaniem-tehnologii-blokchejn/> (дата обращения: 30.01.2019).

транзакция и зашифрованный бюллетень вносятся в блокчейн Bulletin Board.

3. *Анонимизация бюллетеней.* Все бюллетени, загруженные в блокчейн Bulletin Board, проходят «смешанную сеть», которая представляет собой совокупность программ, которые многократно зашифровывают каждый из них и формируют новый список анонимных бюллетеней с нулевыми доказательствами идентификации в блокчейне Bulletin Board. Лишь один узел сети в целях прозрачности способен соотносить зашифрованные бюллетени с реальными избирателями.

4. *Расшифровка анонимных бюллетеней.* Чтобы выполнить процесс подсчета голосов, узлы Cothority совместно расшифровывают анонимные бюллетени и публикуют их с нулевыми доказательствами корректности в блокчейне Bulletin Board. Администраторы выборов могут затем проверить правильность доказательств частично расшифрованных бюллетеней. Администраторы могут использовать правильно частично расшифрованные бюллетени для восстановления анонимных исходных незашифрованных бюллетеней, которые публикуются в блокчейне Bulletin Board, где их можно подсчитать.

5. *Подведение итогов голосования.* Узлы Agora подсчитывают голоса по всем действительным расшифрованным бюллетеням и публикуют окончательные результаты в блокчейне Bulletin Board. Agora, администраторы выборов или любая третья сторона, наблюдающая за выборами, могут проверять бюллетени. Сторона, официально ответственная за подсчет голосов, публикует подписанные результаты в блокчейне Bulletin Board, после чего заранее определенные аудиторы могут проверить достоверность результатов до того, как они будут считаться окончательными. В свою очередь, администратор выборов определяет, какая сторона будет нести ответственность за официальный подсчет голосов и подведение итогов выборов.

6. *Аудит.* Аудиторы и наблюдатели подтверждают действительность полученных резуль-

татов. Наблюдателями могут быть как администраторы выборов и избиратели, так и третьи стороны, находящиеся в любой стране. Аудиторские узлы, которые вместе представляют собой сеть Valeda, подтверждают криптографические доказательства, чтобы обеспечить децентрализованное и объективное подтверждение результатов выборов. Аудит проводится на всех рассмотренных этапах (шагах) голосования.

Таким образом, данная совокупность технологий позволяет достаточно открыто и эффективно проводить различного рода голосования, в том числе и выборы на национальном уровне. Вместе с тем на всех стадиях процесса голосования все равно присутствуют администрирующие органы, что не совсем коррелирует с главной идеей функционирования распределенных реестров. Тем не менее действия данных органов достаточно сильно связаны общей прозрачностью и одновременной записью данных на разные хранилища информации.

Важным преимуществом проекта является его гибкость во взаимодействии с государственными органами и обилие возможных параметров настройки электорального события, что позволяет эффективно подстраиваться под требования национального законодательства.

Выборы с применением технологии блокчейн недавно пришли на муниципальном уровне в швейцарском городе Цуг<sup>9</sup>. В рамках данных выборов была опробована новая государственная система идентификации eID. Голосование проходило с помощью специально разработанной компанией Luxoft и Университетом прикладных наук Люцерн программы для мобильных устройств с использованием идентификационного приложения uPort<sup>10</sup>. В разных кантонах Швейцарии апробируются еще несколько проектов по электронным видам голосования. В дальнейшем на государственном уровне также планируется запустить электронную систему eVoting.

Национальный центр электроники и компьютерных технологий Таиланда разрабаты-

<sup>9</sup> 'Crypto Valley' Zug to trial blockchain voting // URL: [https://www.swissinfo.ch/eng/system-test\\_-crypto-valley-zug-to-trial-blockchain-voting/44177440](https://www.swissinfo.ch/eng/system-test_-crypto-valley-zug-to-trial-blockchain-voting/44177440) (дата обращения: 30.01.2019).

<sup>10</sup> uPort official website. URL: <https://www.uport.me/#about> (дата обращения: 30.01.2019).

вает единую гибридную систему электронного голосования с использованием технологии блокчейн, которая применима как для государственного и муниципального уровня, так и для корпоративных целей. В настоящее время осуществляется подготовка к запуску пилотной программы, однако для сопровождений электронных событий государственного масштаба необходимо повсеместное функционирование мобильных сетей 5G<sup>11</sup>.

Американская компания Blockchain Technologies Corp. разработала площадку для голосования под названием Votewatcher<sup>12</sup>. Сами голосования на ней можно проводить как в традиционном виде с использованием бюллетеней, так и посредством почтового сообщения, электронной почты или на специальном сайте. Голосование с использованием бюллетеней проводится в пять этапов. Первый этап ничем не отличается от обычного голосования: избиратели ставят соответствующую пометку в бюллетене для голосования. Отличается лишь сам бюллетень, в нижней части которого размещаются QR-коды для его идентификации: первый QR-код содержит блокчейн-адрес, второй представляет собой ID бюллетеня, а третий — ID голосования. На втором этапе все бюллетени сканируются с помощью технологии оптического распознавания меток для формирования данных о каждом из них. На третьем этапе по каждому бюллетеню осуществляется «транзакция», посредством которой передаются данные о его содержании. На четвертом этапе данные загружаются в блокчейн Florincoin, который позволяет загружать большое количество информации, однако имеет меньшую степень защищенности. На пятом этапе хешированные данные о результатах голосования по каждому бюллетеню загружаются в блокчейн Bitcoin, который обладает высокой степенью защищенности. Таким образом, данные одновремен-

но хранятся в двух реестрах, что значительно уменьшает шансы их фальсификации.

Вместе с тем необходимо обратить внимание на отдельные недостатки данной платформы. Во-первых, в конечном счете идентификацию избирателей должно будет провести государство в лице своих органов, таким образом, теоретически можно будет проследить связь между конкретным лицом и бюллетенем, что сможет нарушить важнейший принцип тайны голосования. Во-вторых, обработка бюллетеней, подсчет результатов, загрузка данных в блокчейн все равно связаны с человеческим трудом и контролирующими органами, что противоречит самой идее распределенных систем и ставит вопрос об их объективном характере.

В настоящее время площадкой Votewatcher было проведено более 20 успешных мероприятий по голосованию (пока локального уровня), на которых обработано более 1 млн бюллетеней. «Либертарианская партия США использовала данную площадку для проведения выборов кандидатов на внутрипартийные должности в Техасе... Всего в «техасском» голосовании приняли участие 250 делегатов. Блокчейн-машины, разработанные Blockchain Technologies Corp., в перспективе могут составить конкуренцию машинам для подсчета голосов, используемым в США»<sup>13</sup>.

Другая американская компания, Follow My Vote<sup>14</sup>, также создала и развивает свою платформу для голосований на основе блокчейна Bitcoin. Голосования проводятся с использованием электронной платформы, которая осуществляет идентификацию избирателей через веб-камеру или государственный идентификатор. Особенностью платформы является возможность избирателей наблюдать за процессом голосования в режиме онлайн, а также изменять свой голос в любое время до официального окончания голосования. Схожие идеи пред-

<sup>11</sup> Nectec develops blockchain for elections // URL: <https://www.bangkokpost.com/business/news/1604574/> (дата обращения: 30.01.2019).

<sup>12</sup> Cutting edge blockchain voting system // URL: <http://votewatcher.com/> (дата обращения: 30.01.2019).

<sup>13</sup> Как голосование на блокчейне находит свое применение в политике и бизнесе // URL: <https://geektimes.ru/company/wirex/blog/281122/> (дата обращения: 30.01.2019).

<sup>14</sup> Follow my vote official websit. URL: <https://followmyvote.com/> (дата обращения: 30.01.2019).

полагалось воплотить также в проекте Boule<sup>15</sup> и VotoSocial<sup>16</sup>.

Американская компания Factom<sup>17</sup> заявила о готовности предложить свою инфраструктуру правительствам государств, чтобы они могли развивать децентрализованные и автоматизированные системы голосования<sup>18</sup>.

Другая американская компания, Voatz<sup>19</sup>, предоставила свое приложение и техническую поддержку на выборах сената Западной Вирджинии. Около 144 военных и зарубежных избирателей проголосовали из 30 разных стран, используя мобильное приложение для голосования, обеспеченное технологией блокчейн<sup>20</sup>. Для идентификации приложение Voatz, наряду с государственными удостоверениями личности, использует встроенные системы распознавания лиц и отпечатков пальцев на смартфонах с операционной системой iOS и Android.

Избирательный бюллетень идентифицируется и зашифровывается уникальным кодом, после чего размещается в блокчейне, который построен на основе частного блокчейна HyperLedger (блокчейн, размещенный в свободном доступе, финансируется Linux Foundation). Таким образом, чтобы участвовать в электоральном событии, каждый избиратель или аудитор должен сначала быть проверен верификатором (узлом). В пилотном проекте Западной Вирджинии использовалось от 16 до 32 проверенных узлов, разделенных пополам между облачными серверами Microsoft Azure и AWS Amazon. В бу-

дущем компетентные органы смогут увеличить число узлов и определить, какие организации (например, политические партии, университеты, средства массовой информации, некоммерческие организации и т.д.) могут участвовать в качестве верификаторов.

Разработки в области голосований с применением технологии блокчейн ведутся и в России. Национальный расчетный депозитарий заявил о создании платформы e-proxy voting для электронных голосований в корпоративных действиях и документообороте, который был успешно апробирован. Как отметили в руководстве компании, «проанализировав в рамках рабочей группы несколько вариантов применения блокчейна к различным сферам деятельности НРД, мы остановили свой выбор на автоматизации голосования владельцев ценных бумаг на ежегодных общих собраниях»<sup>21</sup>. Соответствующее программное обеспечение выложено в виде открытого исходного кода на сайте GitHub<sup>22</sup>.

Необходимо отметить также запущенный при поддержке Лаборатории Касперского проект Polys<sup>23</sup>, основной целью которого является создание площадки по проведению электронных голосований для внутренней деятельности политических партий. Площадка для голосования разработана на основе технологии смарт-контрактов Ethereum. С использованием Polys были проведены выборы в молодежный парламент Саратовской области. Участие в них приняли более 15 тыс. избирателей.

<sup>15</sup> Boule official website. URL: <https://www.boule.one/#about> (дата обращения: 30.01.2019).

<sup>16</sup> VotoSocial.org: towards an e-voting system that people can trust // URL: <https://medium.com/@jagbolanos/votosocial-org-towards-an-e-voting-system-that-people-can-trust-ad85be53be19> (дата обращения: 30.01.2019).

<sup>17</sup> Factom official website. URL: <https://www.factom.com/> (дата обращения: 30.01.2019).

<sup>18</sup> Блокчейн как инструмент электронной демократии. Эксперименты в России, Украине, США, Великобритании // РосКомСвобода. URL: <https://rublacklist.net/16556/> (дата обращения: 30.01.2019).

<sup>19</sup> Voatz official website. URL: <https://voatz.com> (дата обращения: 30.01.2019).

<sup>20</sup> См.: 2018 General Election: A Huge Success for West Virginia // URL: <https://sos.wv.gov/news/Pages/11-15-2018-A.aspx> (дата обращения: 30.01.2019).

<sup>21</sup> НРД успешно протестировал прототип электронного голосования на основе блокчейна // Национальный расчетный депозитарий. URL: <https://www.nsd.ru/ru/press/pressrel/index.php?id36=628973> (дата обращения: 30.01.2019).

<sup>22</sup> Blockchain based voting system. URL: <https://github.com/dsx-tech/e-voting> (дата обращения: 30.01.2019).

<sup>23</sup> Polys. URL: [https://polys.me/ru/use\\_cases/political](https://polys.me/ru/use_cases/political) (дата обращения: 30.01.2019).

Площадку для различного рода голосований регионального и муниципального уровня на основе технологии блокчейн планируется создать на базе функционирующего для жителей Москвы приложения «Активный гражданин».

Возможность применения данной технологии в последнее время часто обсуждается в рамках научных конференций<sup>24</sup>, а также в выступлениях должностных лиц. Находят место соответствующие планы и в нормативных актах. Так, в проекте в «Стратегии развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2019—2025 годы и на перспективу до 2030 года» указывается, что реализация некоторых инициатив может привести к тому, что на базе технологии распределенного доступа может быть организована система регистрации голосов и подведения итогов выборов различных уровней.

Любопытным примером также является и австралийская политическая партия Flux<sup>25</sup>, которая проводит электронные голосования для своих членов на основе криптотехнологий. Особый интерес вызывает система голосования, при которой граждане смогут голосовать за или против каждого законопроекта, рассматриваемого в парламенте страны. В зависимости от результатов голосования, депутаты от партии голосуют на заседании тем или иным образом.

Одним из первых применений данной технологии в публичных голосованиях стало голосование по актуальным проблемам датской политической партии «Либеральный альянс»<sup>26</sup> на ежегодном съезде. Руководство партии по результатам такого эксперимента пришло к сле-

дующим общим выводам: данная технология «устраняет необходимость доверия, потому что может работать автономно без вмешательства со стороны человека, и все это в то же время абсолютно открыто и прозрачно»<sup>27</sup>.

Вместе с тем, несмотря на рассмотренные положительные черты данной технологии, необходимо остановиться на отдельных проблемах ее применения в народных голосованиях.

Основной проблемой на данный момент является идентификация избирателей. Единственной реально функционирующей системой в масштабе страны, способной выполнить подобные функции, на данный момент является используемая на портале «Госуслуги» Единая система идентификации и аутентификации<sup>28</sup>, которая уже используется в качестве платформы для голосований в «Российской общественной инициативе», а также в ее региональных переосмыслениях. Идентификация с помощью данной системы возможна и в уже рассмотренном выше проекте НРД. Несмотря на то что данная система неоднократно подвергалась критике, более эффективной и динамично развивающейся государственной системы на данный момент не существует. Вместе с тем в планах до 2021 года значится создание единой платформы «Цифровой профиль», которая объединит данные о гражданах из разрозненных государственных систем<sup>29</sup>.

Вместе с тем необходимо отметить, что на данный момент государственные органы все еще не отказались от идеи введения электронных паспортов, которые находились в центре внимания последние несколько лет. В 2013 г.

<sup>24</sup> Завершилась научно-практическая конференция ЦИК России «Выборы. Сегодня и завтра» // URL: <http://cikrf.ru/news/сес/41020/> (дата обращения: 30.01.2019).

<sup>25</sup> The Flux Party. URL: <https://voteflux.org/about/how/> (дата обращения: 30.01.2019).

<sup>26</sup> Официальный сайт политической партии «Либеральный альянс». URL: <https://www.liberalalliance.dk/> (дата обращения: 30.01.2019).

<sup>27</sup> Blockchain voting used by Danish political party // URL: <https://www.cryptocoinsnews.com/blockchain-voting-used-by-danish-political-party/> (дата обращения: 30.01.2019).

<sup>28</sup> Единая система идентификации и аутентификации в инфраструктуре, обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме.

<sup>29</sup> См.: Россиян развернут в цифровой профиль // URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3826142> (дата обращения: 30.01.2019).



была утверждена соответствующая концепция<sup>30</sup>, в которой предполагалось, что процесс перехода от бумажных носителей к электронным будет поэтапным и начнется в 2015—2016 гг. В соответствии с новыми планами данный процесс будет произведен в 2021—2024 гг.<sup>31</sup>

Совместно с Центральной избирательной комиссией Российской Федерации была проведена презентация использования электронных паспортов при голосовании<sup>32</sup>. Следует отметить, что введение удостоверений личности с электронным носителем на сегодняшний день реализовано или тестируется во многих странах.

В последние несколько лет неоднократно поднимался вопрос о возможности включения в перечень документов, подтверждающих личность, номера телефона, однако конкретных решений пока принято не было. Интересно отметить, что в Китае в качестве способа идентификации тестируется популярный в этой стране мессенджер WeChat. В банковской сфере активно развивается идея идентификации людей по их биометрическим данным, таким как сетчатка глаза, форма лица, голос и т.п. Следует также отметить, что создание новых способов идентификации является одним из приоритетных направлений развития цифровой экономики в Российской Федерации.

Таким образом, на сегодня существует достаточно большое количество разнообразных технологий и способов идентификации, однако отсутствует единая общегосударственная платформа, которая бы охватывала всех граждан Российской Федерации вне зависимости от места их

пребывания или проживания. Тем не менее внедрение рассматриваемой технологии возможно и в действующую избирательную систему с традиционным способом идентификации в виде предъявления паспорта ответственному лицу.

Другой важной проблемой является обеспечение тайны голосования. Как уже было рассмотрено в процессе изучения имеющихся на рынке блокчейн-решений, даже при полностью электронном формате проведения голосования, защищенном криптографическими методами, все равно остается некий контрольный узел, способный сопоставить зашифрованные бюллетени с реальными избирателями. Даже проведение голосования с помощью идентификаторов (неких обезличенных ID) не будет означать полную анонимность, так как государство в целях безопасности всегда может иметь реестр их значений. «Независимо от того, насколько хорошо защищена централизованная система электронного голосования, она по-прежнему остается крайне небезопасной, поскольку любая централизованная и непрозрачная компьютерная система в основном небезопасна»<sup>33</sup>.

В науке рассматривались и другие проблемы, связанные с применением данной технологии, такие как возможность инфицирования вирусом устройства пользователя<sup>34</sup> и голосование за него другим лицом (данные проблемы присущи почти всем видам цифровых коммуникаций).

Таким образом, проведение голосований с использованием технологии как распределенных реестров вообще, так и технологии блокчейн в частности, с сохранением всех ключевых

<sup>30</sup> Утверждена концепция введения в России электронных паспортов // Официальный сайт Министерства связи и массовых коммуникаций РФ. URL: <http://minsvyaz.ru/ru/events/30485/> (дата обращения: 30.01.2019).

<sup>31</sup> См.: Правительство обсуждает замену бумажных паспортов на электронные // URL: [https://www.vedomosti.ru/politics/articles/2018/10/09/783125-zamenu-bumazhnih-pasportov?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop](https://www.vedomosti.ru/politics/articles/2018/10/09/783125-zamenu-bumazhnih-pasportov?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop) (дата обращения: 30.01.2019).

<sup>32</sup> Минкомсвязь России совместно с другими ведомствами представила новые подходы к автоматизации процесса голосования // Официальный сайт Министерства связи и массовых коммуникаций РФ. URL: <http://minsvyaz.ru/ru/events/32409/> (дата обращения: 30.01.2019).

<sup>33</sup> Kovic M. Blockchain for the people. Blockchain technology as the basis for a secure and reliable e-voting system // ZIPAR Discussion Paper Series. 2017. Vol. 1. Iss. 1. Zurich, Switzerland. P. 20.

<sup>34</sup> Ayed A. B. A conceptual secure blockchain-based electronic voting system // International Journal of Network Security & Its Applications. 2017. Vol. 9. No. 3.

их достоинств, таких как невозможность внесения изменений в реестр транзакций, отсутствие контролирующих центров, полная прозрачность, возможно лишь в голосованиях, не требующих тайны голоса как одного из существенных условий. В данном случае внимание следует обратить на иные институты непосредственной

демократии, такие как народная правотворческая инициатива, обращения граждан (в том числе коллективные) и т.д. Вместе с тем, что касается выборов и референдумов, то данная технология может эффективно использоваться на отдельных их этапах, что позволит экономить временные и финансовые ресурсы.

### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Чеклецов В. В. Философские и социоантропологические проблемы конвергентного развития киберфизических систем (блокчейн, интернет вещей, искусственный интеллект) // Философские проблемы информационных технологий и киберпространства. — 2016. — № 1. — С. 65—78.
2. Allen D. W. E., Berg C., Lane A. M., Potts J. Cryptodemocracy and its institutional possibilities // Review of Austrian Economics. 2018. Pp. 1—12. Article in press.
3. Ayed A. B. A conceptual secure blockchain-based electronic voting system // International Journal of Network Security & Its Applications. — 2017. — Vol. 9. — No. 3.
4. Baran P. On Distributed Communications // URL: [https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research\\_memoranda/2006/RM3420.pdf](https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_memoranda/2006/RM3420.pdf) (дата обращения: 30.01.2019).
5. Hanifatunnisa R., Rahardjo B. Blockchain based e-voting recording system design (2018) // Proceeding of 2017 11th International Conference on Telecommunication Systems Services and Applications, TSSA 2017. — 2018 — January. — Pp. 1—6.
6. Hsiao J.-H., Tso R., Chen C.-M., Wu M.-E. Decentralized E-voting systems based on the blockchain technology // Lecture Notes in Electrical Engineering. — 2018. — 474. — Pp. 305—309.
7. Khan K. M., Arshad J., Khan M. M. Secure digital voting system based on blockchain technolog // International Journal of Electronic Government Research. — 2018. — 14(1). — Pp. 53—62.
8. Kim H. R., Min K., Hong S.-P. A study on ways to apply the blockchain-based online voting system // International Journal of Control and Automation. — 2017. — 10(12). — Pp. 121—130.
9. Kovic M. Blockchain for the people. Blockchain technology as the basis for a secure and reliable e-voting system // ZIPAR Discussion Paper Series. — 2017. — Vol. 1. — Iss. 1. — Zurich, Switzerland.
10. Kshetri N., Voas J. Blockchain-Enabled E-Voting // IEEE Software. — 2018. — 35(4). — Pp. 95—99.
11. Moura T., Gomes A. Blockchain voting & its effects on election transparency & voter confidence // ACM International Conference Proceeding Series Part F128275. — 2017. — Pp. 574—575.
12. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic cash system // URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (дата обращения: 30.01.2019).
13. Schulz T., Schafer B. Legal challenges for the use of blockchain-based E-voting systems in Germany 2017 // Jusletter IT (February).
14. Tarasov P., Tewari H. Internet voting using Zcash // Proceedings of the International Conference on WWW/Internet 2017 and Applied Computing. — 2017. — Pp. 159—170.
15. Wang B., Sun J., He Y., Pang D., Lu N. Large-scale Election Based on Blockchain // Procedia Computer Science. — 2018. — 129. — Pp. 234—237.
16. Weber I., Gramoli V., Ponomarev A., Tran A. B., Rimba P. On availability for blockchain-based systems (2017) // Proceedings of the IEEE Symposium on Reliable Distributed Systems. — 2017 — September. — 8069069. — Pp. 64—73.
17. Wu X., Wei B., Tian H., Du Y., Ma X. Fair electronic voting via bitcoin deposits // Communications in Computer and Information Science. — 2018. — 849. — Pp. 650—661.

Материал поступил в редакцию 5 февраля 2019 г.

## PECULIARITIES OF APPLICATION OF TECHNOLOGIES OF DISTRIBUTED REGISTERS AND BLOCKCHAIN (BLOCKCHAIN) FOR THE POPULAR VOTE

**KUTEYNIKOV Dmitry Leonidovich**, PhD in Law, Senior Lecturer of the Department of Constitutional and Municipal Law of the Kutafin Moscow State Law University (MSAL)  
kuteynikov@me.com  
125993, Russia, Moscow, ul. Sadovaya-Kudrinskaya, d. 9

**Abstract.** *The modernization of democratic institutions has been greatly influenced by the intensive development of technology. Various innovations in the field of digital communications have affected a rather traditional sphere of popular votings. The widespread introduction of the distributed ledger technology has enormously changed approaches to organizing them. Distributed registers gained the widest popularity after the technology of the chain of blocks (blockchain) was introduced. Despite the fact that initially this technology was considered exclusively as an element of the development of information, and later financial technologies, at the present stage it is gradually becoming increasingly common in other areas of human activity due to a high degree of security and confidentiality. The paper deals in detail with the world practice concerning using this technology in popular voting. Also, the author analyzes the technical solutions applied in the most actively developing projects aimed at developing a software used to conduct electronic voting with the use of blockchain technology. The article investigates some problems of voting with the use of blockchain technology, such as identification and secrecy of the vote.*

**Keywords:** *blockchain, distributed system of communications, chains of blocks, distributed registers, democracy, elections, popular voting, electronic voting, digital economy.*

## REFERENCES (TRANSLITERATION)

1. Cheklecov V. V. Filosofskie i socioantropologicheskie problemy konvergentnogo razvitiya kiberfizicheskikh sistem (blokchejn, internet veshchej, iskusstvennyj intellekt) // Filosofskie problemy informacionnyh tekhnologij i kiberprostranstva. — 2016. — № 1. — S. 65—78.
2. Allen D. W. E., Berg C., Lane A. M., Potts J. Cryptodemocracy and its institutional possibilities // Review of Austrian Economics. 2018. Pp. 1—12. Article in press.
3. Ayed A. B. A conceptual secure blockchain-based electronic voting system // International Journal of Network Security & Its Applications. — 2017. — Vol. 9. — No. 3.
4. Baran P. On Distributed Communications // URL: [https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research\\_memoranda/2006/RM3420.pdf](https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_memoranda/2006/RM3420.pdf) (data obrashcheniya: 30.01.2019).
5. Hanifatunnisa R., Rahardjo B. Blockchain based e-voting recording system design (2018) // Proceeding of 2017 11th International Conference on Telecommunication Systems Services and Applications, TSSA 2017. — 2018 — January. — Pp. 1—6.
6. Hsiao J.-H., Tso R., Chen C.-M., Wu M.-E. Decentralized E-voting systems based on the blockchain technology // Lecture Notes in Electrical Engineering. — 2018. — 474. — Pp. 305—309.
7. Khan K. M., Arshad J., Khan M. M. Secure digital voting system based on blockchain technolog // International Journal of Electronic Government Research. — 2018. — 14(1). — Pp. 53—62.
8. Kim H. R., Min K., Hong S.-P. A study on ways to apply the blockchain-based online voting system // International Journal of Control and Automation. — 2017. — 10(12). — Pp. 121—130.
9. Kovic M. Blockchain for the people. Blockchain technology as the basis for a secure and reliable e-voting system // ZIPAR Discussion Paper Series. — 2017. — Vol. 1. — Iss. 1. — Zurich, Switzerland.
10. Kshetri N., Voas J. Blockchain-Enabled E-Voting // IEEE Software. — 2018. — 35(4). — Pp. 95—99.

11. Moura T., Gomes A. Blockchain voting & its effects on election transparency & voter confidence // ACM International Conference Proceeding Series Part F128275. — 2017. — Pp. 574—575.
12. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic cash system // URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (data obrashcheniya: 30.01.2019).
13. Schulz T., Schafer B. Legal challenges for the use of blockchain-based E-voting systems in Germany 2017 // Jusletter IT (February).
14. Tarasov P., Tewari H. Internet voting using Zcash // Proceedings of the International Conference on WWW/Internet 2017 and Applied Computing. — 2017. — Pp. 159—170.
15. Wang B., Sun J., He Y., Pang D., Lu N. Large-scale Election Based on Blockchain // Procedia Computer Science. — 2018. — 129. — Pp. 234—237.
16. Weber I., Gramoli V., Ponomarev A., Tran A. B., Rimba P. On availability for blockchain-based systems (2017) // Proceedings of the IEEE Symposium on Reliable Distributed Systems. — 2017 — September. — 8069069. — Pp. 64—73.
17. Wu X., Wei B., Tian H., Du Y., Ma X. Fair electronic voting via bitcoin deposits // Communications in Computer and Information Science. — 2018. — 849. — Pp. 650—661.