

УДК 004.032

***СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА BLOKCHAIN-ПЛАТФОРМ
ДЛЯ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ АВТОНОМНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ***

Фазульянов Д. В.

Магистрант

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Россия, г. Москва

Бобрышева О. В.

Аспирант

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Россия, г. Москва

Аннотация

Данная статья посвящена новой форме управления организацией с применением технологии блокчейн. В статье раскрываются понятия концепциям Dapp, DAO, DAC и DAS. Охарактеризована концепция децентрализованной автономной организации. Описаны проблемы DAO и пути их решения. Описаны элементы успешной blockchain-платформы для DAO. Описаны основные Enterprise focus blockchain-платформы, а также проведена сравнительная характеристика blockchain-платформ для предприятий.

Ключевые слова: Blockchain, децентрализованные приложения, децентрализованная организация, смарт-контракты, Dapp, DAO.

***COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF BLOCKCHAIN PLATFORMS
FOR DECENTRALIZED AUTONOMOUS ORGANIZATIONS***

Fazulyanov D. V.

Undergraduate

National Research Nuclear University MEPHI

Russia, Moscow

Bobrysheva O. V.

Graduate student

National Research Nuclear University MEPhI

Russia, Moscow

Annotation

This article is devoted to a new form of organization management using blockchain technology. The article describes the concept of concepts Dapp, DAO, DAC and DAS. The concept of a decentralized autonomous organization is described. DAO problems and solutions are described. Elements of a successful blockchain platform for DAO are described. The main Enterprise focus blockchain platforms are described, and a comparative description of blockchain platforms for enterprises is carried out.

Keywords

Blockchain, decentralized applications, decentralized organization, smart contracts, Dapp, DAO.

Введение

Со временем и развитием блокчейн технологий смарт контракты могут стать очень сложными и автономными. Децентрализованные приложения, организации, компании, общества, автоматические рынки и торговые сети — вот некоторые концепции, предусмотренные для последующего применения блокчейна. Dapp, DAO, DAC и DAS — это аббревиатуры, обозначающие, соответственно, децентрализованные приложения (decentralized applications), децентрализованные автономные организации (decentralized autonomous organizations), децентрализованные автономные корпорации (decentralized autonomous corporations) и децентрализованные автономные общества (decentralized autonomous societies). Это группа понятий означает рост

сложности и степени автоматизации умных контрактов, которые больше напоминают самодостаточные образования, выполняющие предварительно запрограммированные, а по сути — самопрограммируемые операции, привязанные к блокчейну [10].

Методы анализа

Работа строилась на основе анализа отечественных и зарубежных научных трудов. Посредством критического анализа источников выявлены основные blockchain-платформы, направленные на предприятия, а также основные факторы для проведения сравнительной характеристики.

На основе проведенной сравнительной характеристики были сформулированы относительно интеграции blockchain-платформ в предприятия.

Основная часть

Децентрализованное приложение — это приложение, которое работает в сети распределено, при этом информация об участниках надежно, защищена, а выполнение операций децентрализовано в разных узлах сети. Децентрализованное приложение должно иметь три характеристики[10]:

- полностью открытый исходный код, работающий автономно, таким образом, что никто не контролирует большинство его узлов, а данные и записи работы хранятся в криптографически-защищенном виде в общедоступном децентрализованном журнале записей;
- приложение должно генерировать токены согласно стандартному алгоритму или устанавливать критерии и, по возможности, способы распределения части или всех токенов в начале работы;
- приложение может адаптировать свой протокол в ответ на предлагаемые улучшения и отзывы на рынке, но любые изменения требует консенсуса большинства пользователей.

Децентрализованная автономная организация – более сложная форма децентрализованного приложения. Для того чтобы стать полноценной организацией, децентрализованное приложение должно содержать более сложную функциональность, например, конституцию, которая явно обозначила бы его управление в распределенном журнале записей, а также механизм финансирования его операций, например, выпуск ценных бумаг. В этой концепции децентрализованная сеть автономных агентов выполняет задачи, которые могут создаваться в модели [9]. Корпорации, работающей без участия человека под управлением набора бизнес-правил. В децентрализованных организациях/корпорациях существуют умные контракты как агенты, работающие в блокчейне и выполняющие заранее определенные или одобренные задачи в зависимости от событий и изменяющихся условий [11].

По мере развития и продвижения блокчейн-технологии могут возникнуть децентрализованные автономные общества — по сути, множества умных контрактов, или целые экосистемы децентрализованных приложений, организаций и корпораций, работающих автономно.

Управление — это правила, нормы и действия людей, которые взаимодействуют друг с другом, структурируются, поддерживаются, регулируются и подотчетны. Оно регулирует процесс принятия решений среди участников коллективной проблемы, которая ведет к созданию, укреплению или воспроизводству социальных норм и институтов. Степень формальности зависит от внутренних правил данной организации и, внешне, от ее деловых партнеров. Таким образом, управление может принимать различные формы, обусловленные множеством разных мотивов и разными результатами [2].

Блокчейн может изменить традиционные структуры управления всех видов. В отличие от централизованной организации, ДАО обладает рядом

фундаментальных свойств, обусловленных структурой. ДАО (ДАК) должна обладать следующими свойствами и характеристиками [4]:

1. Является корпорацией — отдельной и независимой организацией (но без юридического статуса в классическом понимании);
2. Автономия — после достижения некоей критической массы по набору параметров ДАО должна быть способна функционировать независимо от создателей;
3. Распределенность — в ДАО должны отсутствовать центральные узлы, уязвимые к атакам;
4. Прозрачность — все транзакции и правила, по которым те осуществляются, должны быть доступны всем участникам;
5. Конфиденциальность — информация клиентов должна быть криптографически защищена;
6. Доверительность — отсутствуют внутри ДАО, низущиеся в «доверии»;
7. Поучительность — функционирование осуществляется исключительно в интересах клиентов;
8. Самоуправляемость — автоматическое исполнение заложенных алгоритмов;
9. Устойчивость к коррупции — невозможна коррупция в классическом понимании;
10. Суверенность — право на принадлежащие ресурсы.

Основные проблемы практической применимости концепции ДАО — невысокая масштабируемость в связке с реальной экономикой и слишком малый объем наблюдений. Помимо проблем с масштабируемостью и недостатком эмпирических наблюдений, к проблемам ДАО можно также отнести высокую зависимость от платформ. Существует несколько подходов,

в перспективе решающих данные проблемы, а также меняющих структуру ДАО.

В плане функционала ДАО предлагается рассмотреть пути способов достижения консенсуса без и с вовлечением технологии искусственного интеллекта.

В плане топологии сети предлагается рассмотреть использование фрактальных структур, также ввести новый параметр, определяющий уровень децентрализации сети. Если представить визуально данную концепцию (рис.1), то можно сказать, что централизованная и распределенная структура — это крайние состояния структуры децентрализованной [8].

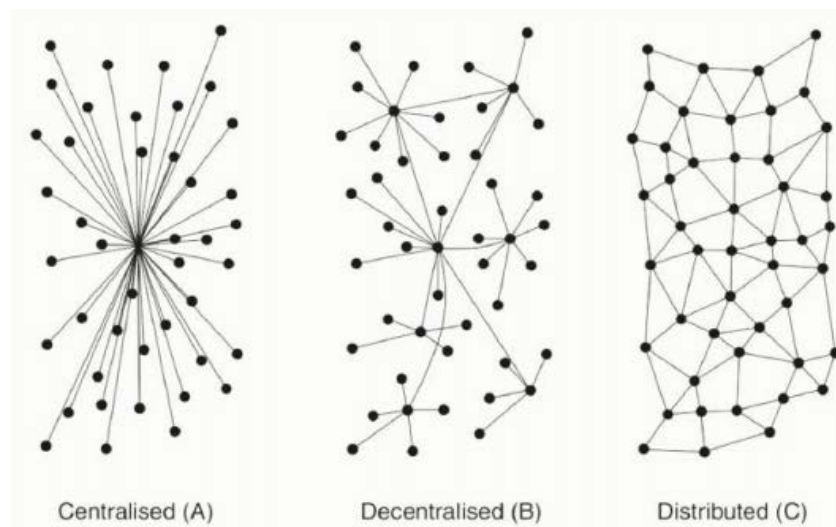


Рис.1 – Визуализация централизованной(А), децентрализованной (В), и распределенной (С) структур

У всех перечисленных структур есть свои преимущества и недостатки в зависимости от применения (таблица 1).

Таблица 1 – Преимущества и недостатки структур организаций

Абсолютная централизация	Параметр	Абсолютная распределенность
Низкая	Сложность обслуживания	Высокая
Низкая	Устойчивость	Высокая

Низкая	Масштабируемость	Высокая(при использовании фрактальной структуры)
Быстрая	Разработка	Медленная
Медленная	Эволюция	Быстрая

Ниже представлена таблица 2 «Проблема развития ДАО и способы её решения».

Таблица 2 – Проблема развития ДАО и способы её решения

Проблема ДАО	Способ решения
Недостаток эмпирических наблюдений	Форсирование экспериментов научным сообществом
Низкая масштабируемость в реальной экономике	Изменение топологии ДАО, опирающееся на модульную фрактальную структуру
Зависимость от платформы	Создание независимой ИИ-платформы
Человеческий фактор при достижении консенсуса	Использование продвинутых моделей консенсуса, часть которых может включать взаимодействие с ИИ или делегирование ему части полномочий

Требования бизнеса, желающего использовать блокчейн, отличаются от требований потребительских приложений. Некоторые функции, которые необходимы идеальному корпоративному блокчейну для эффективного обслуживания конечных пользователей, перечислены ниже: [5]

- **Конфиденциальность.** Несмотря на то, что одно из главных свойств блокчейна это прозрачность, корпоративные транзакции обычно имеют дело с чрезвычайно конфиденциальными данными. Универсальный доступ может нанести огромный ущерб заинтересованным сторонам. Таким образом, функция конфиденциальности являются одним из элементов, которые должны быть у платформы блокчейна как

неотъемлемая особенность наряду с соблюдением применимых нормативных и правовых требований.

- Прозрачность. Отсутствие прозрачности на каждом уровне в цепочке поставок может нарушить бесперебойный поток информации в организации.
- Большинство крупных организаций также не решаются делиться информацией о происхождении своих товаров, так как они боятся потерять свои позиции на рынке по сравнению с конкурентами.
- Например, механизм ценообразования и договорные детали являются внутренним делом любого бизнеса, который в случае случайного обмена может принести пользу партнерам, поскольку они могут изменить свои стратегии, чтобы захватить текущую долю рынка организации.
- Снижение эксплуатационных расходов. Между организациями можно легко обмениваться данными с помощью DLT (технологии распределенных регистров), не требуя дополнительных затрат на поддержание информационной базы данных стороннего программного обеспечения, что также избавит организации от проблем кибербезопасности. Устранение посредников и сокращение ручного труда из-за автоматизации процессов избавит предприятия от ненужных затрат и усилий.
- Интеграция технологических решений в систему учета позволит сократить расходы на аудит и упростить отслеживание контроля над любым механизмом активов и цепочки поставок.

Таким образом, корпоративная блокчейн-система должна работать на платформах с постоянной платой, что повышает «операционную предсказуемость» всей блокчейн-системы.

Снижение транзакционной стоимости. Технология Blockchain меняет способ обработки финансовых транзакций. Удаление стороннего

вмешательства и трудоемкой проверки может в значительной степени снизить операционные издержки за счет использования аутентификации блокчейна.

Предприятия могут достичь эффективности в операциях, контролировать риски и управлять затратами с использованием новейшего корпоративного механизма блокчейна.

Размещение всего набора данных на блокчейне также делает его защищенным от взлома благодаря использованию механизма цифровых подписей. Сравнительная характеристика blockchain-платформ для децентрализованных автономных организаций приведена ниже.

Ethereum. Ethereum считается одной из эффективно разработанных платформ, обладающих смарт-контрактами, гибкостью и многоотраслевой адаптивностью.

Ethereum выступает в качестве базового компонента в создании и разработке большинства децентрализованных приложений. ERC20 — самый популярный стандарт токенов среди криптовалют. Стабильность, безопасность и защита, предотвращение коррупции и нулевое время простоя - вот некоторые преимущества Ethereum по сравнению с другими приложениями.

Плюсы:

- Тьюринг-полные смарт-контракты;
- Огромная популярность;
- Открытый доступ к платформе;
- Наличие виртуальной машины;
- Сотрудничество с авторитетными организациями;
- Встроенный язык программирования;
- Доминирующая платформа для ICO и Dapps;

Минусы:

- Подверженность сети перегрузкам;

- Невысокая скорость;

Hyperledger Fabric. Основной особенностью платформы Hyperledger Fabric является направленность на корпоративное применение. Поэтому платформа разрабатывалась с учетом обеспечения высокой скорости проведения транзакций и их низкой стоимости, а также идентификации всех участников. Данные преимущества достигаются за счет разделения службы проверки транзакций и формирования новых блоков распределенного реестра, а также применения центра сертификации и авторизации участников. Hyperledger Fabric отличается:

- Конфиденциальность достигается за счет шифрования транзакций, которые могут быть изменены только уполномоченными лицами. Эта функция решает проблему с Ethereum, который предлагает прозрачность независимо от конфиденциальности.
- Будучи построенным на модульном подходе, он требует меньшего количества уровней проверки и, таким образом, оптимизирует производительность всего программного обеспечения.
- Разделы данных в блокчейне позволяют предприятиям защищать данные, которые являются очень чувствительными из-за применения различных законов или нормативных актов, предоставляя доступ заинтересованным сторонам.

Плюсы:

- Может поддерживать частные сети;
- Создан для реализации на предприятии;
- Сильная, профессиональная поддержка участников.

Минусы:

- Поддержка зависит от справочного центра IBM
- Существует централизованный аспект, центр сертификации (ЦС), который выдает сертификации и авторизации участникам;

- Относительно медленно-развивающиеся платформа;
- Отсутствует собственный токен.

Quorum. Quorum — это платформа смарт-контрактов, ориентированная на предприятия. Платформа была создана в 2016 году благодаря внедрению ЕЕА (Ethereum Enterprise Alliance). Она поддерживает оба типа транзакций, как публичные, так и частные.

Платформа идеально подходит для использования в приложениях, требующих высокой скорости и быстрой обработки частных транзакций. Это развивающаяся корпоративная сеть блокчейнов, которая успешно внедряется в отраслях, выходящих за рамки организаций финансового обслуживания.

Quorum отличается:

- Будучи permissioned-сетью, она обеспечивает полную безопасность данных и простоту доступа.
- Скорость обработки транзакций выше по сравнению с Ethereum, что является результатом его простого механизма консенсуса.
- Большинство обновлений в Ethereum могут быть легко интегрированы с Quorum, так как это расширение платформы Ethereum.

Плюсы:

- Поддержка конфиденциальных транзакций;
- Высокая скорость;
- Открытый доступ к платформе;

Минусы:

- Является permissioned-сетью, что предполагает наделение полномочиями вносить изменения в реестр строго ограниченному кругу лиц;
- Отсутствует собственный токен.

Corda. Corda представляет собой платформу на основе блокчейна Ethereum с ограниченным доступом, использующую JVM смарт-контракты и предназначенную для использования исключительно финансовыми

учреждениями. Это децентрализованная база данных или распределенный реестр. Ключевой особенностью Corda является то, что платформа не использует блокчейн. Вместо этого применяются специальные нотариальные ноды. Corda отличается:

- Транзакции, которые совершаются в платформе Corda, не транслируются всем ее участникам. Записи доступны лишь тем участникам сети, которые обладают законным правом на их просмотр и управление.
- Нотариат представляет собой децентрализованный сервис, играющий ту же роль, что и майнеры в других блокчейн-системах. Т.е. нотариальные ноды подтверждают, что транзакция может быть принята и пропущена дальше.
- Смарт-контракты Corda имеют больше декларативных/функциональных свойств, чем в Ethereum, например, они используют чистые функции.

Плюсы:

- В качестве контракта может быть использован любой zip-файл, прикрепленный к транзакции;
- Контракты могут иметь машиночитаемый код и человекочитаемое описание;
- В коде контрактов Corda гораздо удобнее использовать “время”, чем в Ethereum;
- Corda имеет композитные ключи (например, “два-из-трех”) и возможность подключения оракулов.

Минусы:

- Не является чистым примером использования технологии блокчейн;
- Узкая специализированность платформы;
- Медленное развитие;
- Отсутствует собственный токен.

Ниже приведена сводная таблица 3 blockchain-платформ для децентрализованных автономных организаций [3; 5; 6; 7].

Таблица 2 – Сводная таблица blockchain-платформ для ДАО

	Ethereum	Hyperledger Fabric	Quorum	Corda
Криптовалюта	ETH	Отсутствует	ETH	Отсутствует
Смарт-контракты	Да	Да	Да	Да
Размер команды разработчиков	Большой	Большой	Умеренный	Умеренный
Поддержка/Сообщество	Большое	Большое	Умеренное	Умеренное
Партнерство (компаний)	150+	200+	100+	60+
Чистота обновлений	Высокая	Квартальная	Умеренная	Умеренная
Enterprise focus	Умеренный	Сильный	Сильный	Сильный
Готовность к внедрению	Да	Да	Да	Да
Модель безопасности	Нет шифрования данных	Центр авторизации	Поддержка частных транзакций	Данные передаются только сторонам участвующим в транзакции
Права доступа	Permissionless	Permissioned	Permissioned	Permissioned
Конфиденциальность	Кольцевые подписи	Частные каналы	Конфиденциальные транзакции	Ограниченные просмотра транзакции
Скорость транзакции	Умеренная	Различная	Быстрая	Быстрая
Тип DLT	Публичный	Консорциум	Консорциум	Нет блокчейна
Пропускная способность	200+ pts	2000+ pts	100+ pts	170+pts

Стоимость функционирования	Низкая	Нет платы	Нет платы	Нет платы
Применение	Межотраслевое	Корпоративное	Различное	Финансовое

Результаты

В работе были представлены основные blockchain-платформы, направленные на традиционные предприятия. На данный момент, технологические решения находятся на начальном, но быстро набирающей темпы этапе развития. Существует огромное количество достойных blockchain-платформ, что позволяет организация внедрять корпоративную систему по своему выбору и стимулировать развитие технологии в организациях.

Заключение

Технология Blockchain может кардинально изменить финансовый мир, внедрение блокчейна на предприятиях вызвало большой интерес со стороны крупных игроков [1]. Процесс выдачи разрешений на каждом уровне цикла транзакций обеспечивает безопасность данных и защиту интеллектуальной собственности предприятий. Он имеет низкие показатели задержки и более простые протоколы. Ниже приведен список факторов, которые способствовали увеличению спроса на Enterprise Blockchain:

- Снижение административных расходов и быстрая обработка транзакций.
- Снижение вероятности мошенничества, человеческих ошибок или манипуляции.
- Безопасное урегулирование сделок между компаниями.
- Доступ к данным в режиме реального времени.
- Сокращение избыточности в организациях

Это является драйвером для развития новой концепции организации — децентрализованная автономная организация, в которой большинство бизнес-процессов выполняется автономно при помощи смарт-контрактов. Децентрализованная организация включает набор людей, взаимодействующих друг с другом в соответствии с протоколом, указанным в коде и применяемым в блокчейне, в отличие от традиционных организаций, построенных на иерархической структуре.

Библиографический список:

1. Агапов В. Обзор и оценка перспектив развития мирового и российского рынков информационных технологий / Агапов В. Пратусевич В., Яковлев С. // Продвижение технологий. Годовой отчет Российской венчурной компании. [Электронный ресурс] — Режим доступа — URL: www.rvc.ru/upload/iblock/033/Report_RVC_2018.pdf (дата обращения 06.12.2019).
2. Александра Калинина. Обзор: алгоритмы консенсуса в блокчейне / Александра Калинина // Decenter. [Электронный ресурс] — Режим доступа — URL: <https://decenter.org/ru/obzor-algoritmy-konsensusa-v-blokcheyne>
3. Лоран Лелу. Блокчейн от А до Я. Все о технологии десятилетия. — М.: Эксмо, 2018. — 256 с.
4. Что такое смарт-контракты? // [Электронный ресурс] — Режим доступа — URL: <https://forklog.com/что-такое-smart-kontrakt/> (Дата обращения: 01.12.2019)
5. Цифровые платформы управления жизненным циклом комплексных систем. Под общ. ред. д.э.н., проф. Тупчиенко В.А./ Гусева А.И., Киреев В.С., Кузнецов И.А., Бочкарёв П.В., Тупчиенко В.А., Аликова О.П., Путилов А.В., Харитонов В.В., Крянев А.В., Юшков Е.С., Силенко А.Н.,

- Смирнов Д.С., Ростовский Н.С. – М.: Издательство «Научный консультант», 2018. – с. 440.
6. Andreas M. Antonopoulos. 7. The Blockchain / Andreas M. Antonopoulos. // Mastering Bitcoin. — O'Reilly Media, Inc., 2014.
 7. Butarin V. Bootstrapping a Decentralized Autonomous Corporation: Part I» / Butarin V. // Bitcoinmagazine [Электронный ресурс] — Режим доступа — URL: <http://bitcoinmagazine.com/7050/bootstrapping-a-decentralized-autonomous-corporation-part-i/> (Дата обращения: 07.12.2019)
 8. De Wilt J. DAO, can it be viable? An exploratory research on the viability of a blockchain based Decentralized Autonomous Organization // Radboud Universiteit, Nijmegen, Netherlands, 2018.
 9. Johnston, D. The General Theory of Decentralized Applications, DApps / Johnston, D // Github [Электронный ресурс] — Режим доступа — URL: <https://github.com/DavidJohnstonCEO/DecentralizedApplication> (Дата обращения: 07.12.2019)
 10. Melanie Swan. Blockchain: Blueprint for a New Economy. — O'Reilly Media, Inc., 2015. — 152 с.
 11. Norta A. Designing a Smart-Contract Application Layer or Transacting Decentralized Autonomous Organizations // Tallinn University of Technology, 2018.

Оригинальность 79%