

Содержание

Благодарности	5
Введение	7
Глава 1. Тренды, тенденции, основные события на крипторынке за последние годы	15
1.1. И снова: а что такое блокчейн?	16
1.2. О чем пойдет речь в этой книге: основные тенденции в области блокчейна	19
1.3. Год 2020-й: ралли и противостояния	23
1.4. Начало 2021-го: DeFi и NFT правят бал	27
1.5. Второе полугодие 2021 г. и итоги года в целом.....	34
Глава 2. Криптовалюты — первое применение блокчейна	45
2.1. Основные категории криптовалют и их типичные особенности	46
2.2. Принятие криптовалют и паттерны населения	52
2.3. Криптоиндустрия и криминал	59
2.4. Особенности формирования курса криптовалют: чем вызвана волатильность? ..	70
2.5. Инфраструктура в сфере цифровых активов	82
2.6. Инвестстратегии в сфере цифровых активов	95
2.7. Криптомайнинг — новая индустрия	102
2.8. Криптостейкинг	109
2.9. Инфлюенсеры в криптосообществе	123
2.10. Риски и угрозы	129
Глава 3. Невзаимозаменяемые токены (NFT): новое обличье блокчейн-хайпа?	141
3.1. NFT: определение и общее представление	142
3.2. Идеология NFT-движения и вопросы авторства	160
3.3. NFT в отдельных сферах жизнедеятельности	169
3.4. Метавселенные.....	189
Глава 4. Блокчейн как услуга (BaaS)	201
4.1. BaaS — общее представление	202
4.2. Ведущие игроки и отраслевые кейсы применения	209
Глава 5. DeFi, или Децентрализованные финансы	219
5.1. Общее представление о DeFi	221
5.2. Не только Ethereum	225

5.3. Статистика и лидеры рынка.....	226
5.4. Движущие силы DeFi.....	228
5.5. Области применения.....	230
5.6. Преимущества DeFi.....	233
5.7. Основные проблемы DeFi, которые еще необходимо преодолеть.....	235
5.8. Ожидания и реалии.....	239
5.9. Популярные DeFi-сервисы.....	240
5.10. Выборка проектов от Wharton Blockchain and Digital Asset.....	245
Глава 6. Блокчейн-решения в корпоративном секторе.....	251
6.1. Отраслевое применение блокчейна: общие аспекты.....	252
6.2. Блокчейн в логистике.....	261
6.3. Блокчейн в медицине и здравоохранении.....	278
6.4. Блокчейн в сфере финансов.....	294
6.5. Блокчейн в сельском хозяйстве.....	311
6.6. Блокчейн в госсекторе.....	317
6.7. Соцсети на блокчейне.....	332
6.8. Применение блокчейна в иных отраслях.....	336
Глава 7. Регулирование криптоиндустрии: мировой опыт.....	377
7.1. Общие подходы к регулированию.....	378
7.2. Регулирование криптоиндустрии в различных странах мира.....	386
7.3. Регулирование криптоиндустрии в США.....	406
7.4. Регулирование криптоактивов и криптоинструментов в ЕС.....	411
7.5. Регулирование криптоиндустрии в Китае.....	421
7.6. Принятие законодательства РФ о цифровых финансовых активах.....	426
7.7. Доклад Банка России о криптовалютах и наша оценка его положений.....	440
7.8. Дальнейшее развитие регулирования криптоиндустрии в РФ.....	452
7.9. Вопросы налогообложения.....	462
Глава 8. Цифровые валюты центральных банков (CBDC).....	479
8.1. Общая концепция CBDC.....	480
8.2. Цифровые валюты центральных банков (CBDC): глобальная география.....	493
8.3. Опыт Китая: цифровой юань.....	516
8.4. Евросоюз и CBDC.....	526
8.5. Внедрение цифрового рубля в России.....	532
Глава 9. Выводы и прогнозы.....	553
9.1. Блокчейн: нерешенная проблематика.....	554
9.2. Прогнозы, форсайты, ожидания.....	567
9.3. Блокчейн и санкции.....	578
Глоссарий.....	585

Благодарности

Один из авторов этой книги, Артем Генкин, хочет поблагодарить следующих фантастических людей, без которых эта книга не появилась бы на свет:

- мою замечательную семью;
- моих ассистентов Эльзу Шарыгину и Бактыгул Атамбекову;
- сотрудников и друзей моего СМИ «Инвест-Форсайт», в котором опубликовано множество материалов по тематике этой книги, и в том числе:
 - двух экс-главных редакторов Сергея Никулина и Константина Фрумкина,
 - талантливого журналиста Ольгу Блинову,
 - художника-карикатуриста Юрия Аратовского;
- Алексея Ильина, Илью Долгопольского, Сергея Турко, Ахмеда Новресли, Дарью Рыбину, Ольгу Калинину из издательства «Альпина Паблишер».

Соавтор этой книги, Алексей Михеев, благодарит:

- мою любимую жену Елену, которая вдохновляла на работу, делилась своими мыслями, помогала справляться с необычайно загруженным графиком и за период создания этой книги успела родить замечательную дочь Августину;
- студентов в университете МГИМО за обратную связь, которую они давали во время моих лекций и семинаров, посвященных технологии блокчейн;
- и, конечно же, моего соавтора, партнера и друга Артема Семеновича Генкина, который терпеливо ждал мои тексты, оперативно откликался на все новые идеи и поддерживал меня в этой работе.

Введение

Финансовые пузыри неотличимы от внедрения новых технологий.

CoinGecko Q1 2021 Cryptocurrency Report

Мы решили вложить наши деньги и веру в математическую структуру, свободную от политики и человеческих ошибок.

ТАЙЛЕР ВИНКЛВОСС,
спортсмен и криптоинвестор

Многим из вас знакома написанная нами и изданная в 2018 г. книга «Блокчейн: Как это работает и что ждет нас завтра». В ней анализировалась сфера применения блокчейна, рассматривались ведущие мировые и российские блокчейн-стартапы, отдельные главы были посвящены вопросам регулирования блокчейн-технологий.

По оценке PwC, к 2030 г. внедрение технологии блокчейн обеспечит рост мировой экономики на \$1,76 трлн. Пять приоритетных сфер применения блокчейна: здравоохранение, государственные и общественные услуги, производство, финансы, логистика и розничная торговля.

К. Дауд сказал о биткоине¹: «Возможно, его успешный взлет объясняется тем, что ранние сделки совершались небольшой группой энтузиастов с одинаковым менталитетом и приверженностью делу биткоина; они сумели поднять его и запустить в небольших масштабах, и другие люди постепенно присоединялись к ним, так как стало ясно, что система биткоина работает».

В августе 2021 г., по данным Glassnode, число адресов, содержащих не менее 0,01 биткоина, составило около 9,1 млн², а количество эфириум-адресов с ненулевым балансом превысило 16,5 млн³.

А что же происходило с технологией блокчейн, лежащей в основе всей криптоиндустрии и давшей ей рождение? Вот комментарий эксперта Марины Нифорос, сделанный на момент выхода нашей предыдущей книги⁴:

«Блокчейн — это захватывающая новая технология, которая может оказаться радикальной инновацией (подобно таким технологиям, как паровой двигатель и интернет, которые вызвали предыдущие промышленные революции), способной разрушить существующие экономические и бизнес-модели. Он может обеспечить повышение производительности во многих отраслях, от финансового сектора до энергетических рынков, цепочек поставок, управления интеллектуальной собственностью, «виртуальных фирм», госсектора и т. д. Его способность исключать посредников, повышать прозрачность и контроль может значительно снизить транзакционные издержки, увеличить эффективность цепочек создания стоимости, обновить модели получения доходов и открыть новые рынки. Блокчейн может оказаться особенно ценным в странах с развивающейся рыночной экономикой.

Тем не менее технология находится на ранних стадиях разработки, и прежде чем она получит широкое распространение, необходимо решить серьезные проблемы и устранить риски, как технические,

так и нормативные. Остаются вопросы масштабируемости, совместимости, безопасности, затрат, необходимых для перехода на новую технологию, конфиденциальности данных и управления блокчейном».

Вот что писала М. Нифорос⁵: «Чтобы извлечь выгоду из распределенной системы, критически важно наладить сотрудничество в отрасли и разработать единые стандарты взаимодействия». И еще: «Технология блокчейн находится на начальной стадии, но есть признаки, что она выходит из цикла завышенных ожиданий и вступает в более прагматичную фазу исследования... Компании не могут игнорировать эволюцию блокчейна. Они должны реалистично оценивать свои ожидания и использовать пилотные схемы для апробации и адаптации своих стратегий. Чем ближе вариант использования технологии к реальной бизнес-задаче, тем выше шансы на продуктивную обратную связь. Компаниям также придется взвешивать риски, связанные с внедрением технологии»⁶.

За три года, предшествовавших изданию нашей первой книги, в мире было подано более 2500 патентных заявок, связанных с блокчейном. По меньшей мере 24 страны инвестировали в эту технологию, 50 корпораций присоединились к консорциумам вокруг нее, а 90 банков рассматривали ее внедрение.

По данным аналитической компании Juniper Research, внедрение блокчейна в области международных расчетов поможет банкам к 2030 г. сэкономить до \$10 млрд⁷.

Блокчейн часто называют радикальной инновацией или технологией общего назначения, ставя его, таким образом, в один смысловой ряд с паровым двигателем или электродвигателем. Другими словами, это технология, которая может обеспечить последующие инновации и повышение производительности во многих отраслях, как ранее это сделал интернет.

Основная ценность блокчейна — возможность разворачивать криптографические механизмы для достижения консенсуса между сторонами в реестре. Это устраняет необходимость в центральном органе или посреднике — таким образом, создается распределенная доверительная система передачи ценностей.

Блокчейн — это, по сути, метатехнология, находящаяся на пересечении предметных областей теории игр, криптографии и разработки программного обеспечения. Протоколы цепочки блоков выполняют проверку чисел или программ, устанавливают для них временные метки и вводят их как блок в непрерывную цепочку, связанную со всеми

предыдущими блоками, связанными, в свою очередь, с исходной транзакцией.

Ключевые преимущества технологии распределенного реестра (TRP), по версии IBM Institute for Business Value, таковы:

- *Распределенность и устойчивость.* Реестр общедоступен, обновляется при каждой транзакции и выборочно дублируется среди участников почти в реальном времени. Конфиденциальность поддерживается криптографическими методами и методами разделения данных, что предоставляет участникам выборочную видимость в реестре; как сами транзакции, так и стороны сделки могут быть скрыты. Поскольку блокчейн-платформа не принадлежит какой-либо организации и не контролируется таковыми, ее существование не зависит от конкретных лиц.
- *Надежность и нестираемость.* Криптография позволяет аутентифицировать и проверять транзакции, участники видят только части реестра, относящиеся к ним. После согласования условий участники не могут изменять запись о транзакции. Ошибки могут быть исправлены только новыми транзакциями.
- *Прозрачность и проверяемость.* Участники сделки имеют доступ к одним и тем же записям, что позволяет им проверять транзакции и подтверждать личность или право собственности без участия третьих лиц. Транзакции имеют хронологическую метку и могут быть проверены почти в реальном времени.
- *Организованность и гибкость.* Бизнес-правила и смарт-контракты, выполняемые на основе одного или нескольких условий, могут быть встроены в платформу, помогающую бизнес-сетям на основе блокчейна развиваться.
- *Консенсус и транзакционность.* Все участники сети должны принять сделку. Это происходит с помощью алгоритмов консенсуса. Блокчейны определяют условия, при которых совершается транзакция или обмен активами.

IBM прогнозирует, что к 2030 г. добавленная стоимость за счет блокчейн-технологий составит \$3,1 трлн⁸. По оценкам Всемирного экономического форума, к 2025 г. 10% мирового ВВП может приходиться на блокчейн⁹.

Каково же состояние отрасли сегодня?¹⁰

Блокчейн-индустрия переживает инвестиционный бум. За январь–октябрь 2021 г. венчурные инвесторы вложили в проекты, основанные на DLT (технологии распределенных реестров), а также в криптостартапы \$15 млрд. По оценкам аналитической компании CB Insights, это на 384% больше, чем за весь 2020 г. По итогам только третьего квартала объем вложений приблизился к \$6,5 млрд, и это почти в девять раз больше, чем за аналогичный период прошлого года. Для сравнения: объем инвестиций в сектор еще в 2016 г. составлял порядка \$550 млн¹¹.

«Подтверждаются наши прогнозы о том, что технология блокчейн останется в мировой экономике не только тысячами замороженных криптовалют разной степени добросовестности и ликвидности: она способна создать целые новые секторы экономики и оживить уже существующие. Аналогично тому, как в свое время финансовый сектор увидел появление рынка евродолларов, рынков различных деривативов, так и новые элементы инфраструктуры криптоэкономики завоевывают себе место под солнцем всерьез и надолго. И это история не только про биткоин и эфир» — так прокомментировал¹² эти новости один из соавторов данной книги.

Некоторые авторы говорят, что литература о блокчейне находится в зачаточном состоянии (the very infancy)¹³. Мы не позволяем себе таких оправданий. Создавая книгу, мы отдавали себе отчет, насколько трудновыполнима задача «остановить мгновение» и получить четкий срез настоящего момента с достоверным прогнозом динамики. Тем более соблазнительным был вызов.

Примечания

- 1 Dowd, K. *New private monies*. — London: The Institute of Economic Affairs, 2014. P. 44.
- 2 <https://coinspot.io/technology/bitcoin/chislo-bitcoin-adresov-s-nenulevym-balansom-dostiglo-trehmesyachnogo-maksimuma/>.
- 3 <https://coinspot.io/technology/ethereum/kolichestvo-efirium-adresov-s-nenulevym-balansom-pobilo-novyj-rekord/>.
- 4 Niforos, M. *Blockchain in Development — Part I: A New Mechanism of ‘Trust?’* // EMCompass. 2017. Note 40. July.
- 5 Ibid.
- 6 Niforos, M. *Beyond Fintech: Leveraging Blockchain for More Sustainable and Inclusive Supply Chains* // EMCompass. 2017. Note 45. September.
- 7 Как инвестировать в блокчейн в 2022 // BCS Express. 2021. 28 декабря.
- 8 Паршакова М.С., Успенский Н. К. Анализ основных сфер применения технологии блокчейн и децентрализованные финансы (DEFI) // Социально-экономическое развитие: вопросы теории и практики. Монография. — Пенза: Наука и Просвещение, 2020. — С. 51–62.
- 9 Dimech, A. *The impact of blockchain technology on SMEs. A grounded theory approach* // Master Thesis // Malta Institute of Arts, Sciences and Technology // 2020. December.
- 10 Блинова О. На блокчейн-рынке новый бум инвестиций // ИФ. 2021. 11 ноября.
- 11 Niforos, M. *Blockchain in Development — Part II: How It Can Impact Emerging Markets* // EMCompass. 2017. Note 41. July.
- 12 Блинова О. Указ. соч.
- 13 Cagigas, D., Clifton, J., Diaz-Fuentes, D., Fernández-Gutiérrez, M. *Blockchain for Public Services: A Systematic Literature Review* // IEEE Access. Vol. 9. 2021. Jan 18.

Глава 1

Тренды,
тенденции,
основные
события
на крипторынке
за последние
годы

1.1

И снова: а что такое блокчейн?

Я думаю, ученые наврали,
Прокол у них в теории, парез:
Развитие идет не по спирали,
А вкривь и вкось, вразнос, наперерез.

Владимир Высоцкий

В 2018 г. мы издали нашу первую книгу о блокчейне, в которой постарались раскрыть все основные нюансы этой технологии. Тем не менее приходится считаться с тем, что нашу вторую книгу, возможно, читает человек, незнакомый с данной тематикой. Для такого читателя мы приводим чужое определение блокчейна (для более глубокого понимания все же рекомендуем обратиться к первой книге):

«Блокчейн — это распределенная база данных, которая хранит информацию обо всех транзакциях участников системы. Она состоит из цепочки блоков, объединенных по определенным правилам. В основе технологии лежит принцип децентрализации. Это означает, что база данных находится не на каком-то одном сервере, а на компьютерах всех участников системы, образующих сеть. Благодаря такому распределению информация в блоках не может быть заменена или удалена — для этого пришлось бы взламывать сразу все компьютеры сети, а их миллионы.

Защищать информацию от взлома помогает хеширование, т. е. преобразование данных в уникальный код. Каждый новый блок данных в блокчейне не только захеширован, но и содержит хеш предыдущего блока. Это значит, если мы изменим данные в первом блоке, его хеш тоже изменится и перестанет совпадать с хешем, который был записан во второй блок. Система заметит это несоответствие и заблокирует изменения.

Главное преимущество блокчейна заключается в сочетании открытости и безопасности. Посмотреть данные обо всех совершенных с его помощью операциях может любой человек с доступом в интернет, а изменить или подделать эти данные не может никто. Блокчейн обеспечивает полную прозрачность, высокую скорость и защищенность любых транзакций. С его помощью можно, например:

- хранить и подтверждать личную информацию;
 - заверять документы;
 - отслеживать происхождение и передвижение товаров;
 - автоматизировать процессы и избавиться от сложного документооборота;
 - проверять контрагентов и безопасно заключать сделки;
 - защитить интеллектуальную собственность
- и многое другое.

По сути, блокчейн позволяет избавиться от посредников в сферах, где у участников процесса нет доверия друг к другу»¹.

По прогнозу аудиторской компании PwC, к 2030 г. повсеместное внедрение блокчейна может принести мировой экономике \$1,76 трлн и создать 40 млн рабочих мест².

М. Чистяков упоминает³ о трех поколениях блокчейн-систем: 1.0, 2.0 и 3.0. В блокчейне 1.0 все данные однотипны, их структура и логика работы с ними заложены в систему. К блокчейну 1.0 обычно относят первое поколение криптовалют (Bitcoin, Litecoin, Dogecoin и др.) с простым скриптовым языком⁴. Первая система на базе блокчейна 1.0 — это Bitcoin, ее первая версия датируется 2009 г.

Блокчейн 2.0 отличается тем, что в нем поддерживаются смарт-контракты. Впервые они в современном понимании были описаны в проекте Ethereum в 2013 г. Он и стал первым проектом блокчейна 2.0, на практике реализованным в ноябре 2015 г. Особенность систем блокчейн 2.0 (Ethereum, Waves и др.) в том, что смарт-контракты отправляются в сеть как транзакции; таким образом, они являются частью блокчейна и хранятся непосредственно в нем. Задача их выполнения лежит на узлах, поддерживающих сеть.

Отличительная черта систем, основанных на блокчейне 3.0, — отказ от хранения децентрализованных приложений, токенов и информации в одном блокчейне. В случае с криптовалютами это позволяет работать с токенами, не являющимися частью системы. В децентрализованных приложениях (dApps, или ДП) благодаря этому есть возможность полностью отказаться от оборота токенов в сети.

К блокчейну 3.0 можно отнести Lightning Network — сеть, работающую поверх других блокчейнов в целях их значительного ускорения, — и проект Hyperledger Fabric (он появился в 2015 г. и может считаться первой системой блокчейна 3.0).

О чем пойдет речь
в этой книге:
основные тенденции
в области блокчейна

Технология блокчейн имеет невероятные перспективы для финансовой индустрии.

ДЖЕЙ КЛЕЙТОН,
*председатель Комиссии по ценным бумагам
и биржам США, апрель 2018 г.*

В этом коротком разделе мы познакомим вас с основными понятиями, которые не раз встретятся на страницах книги. Такие базовые понятия, важные для изложения и понимания, выделены жирным шрифтом.

Говоря о трендах и прогнозах, следует отметить отчет компании ResearchAndMarkets.com «Глобальные рынки блокчейнов 2021–2026: анализ и прогнозы»⁵. По мнению его авторов, в период 2021–2026 гг. при среднегодовом темпе роста (CAGR) 56,9% мировой рынок блокчейнов должен достичь \$56,7 млрд (сравните с \$6,0 млрд в 2021 г.).

Эксперты российской инвесткомпании «АТОН» называют блокчейн «новым интернетом будущего»⁶ и считают важной вехой в развитии этой технологии появление большого количества инфраструктурных компаний, которые будут главными бенефициарами этого рынка⁷.

Внедрение блокчейна опережает развитие интернета: количество пользователей технологии превысило 100 млн. По прогнозам, в 2024 г. оно может превысить 1 млрд и к 2030 г. приблизиться к 4 млрд: «Это значит, что продукты, основанные на этой технологии, становятся мейнстримом. Через какое-то время использование этих технологий станет такой же рутиной, как, например, прочтение новостей на смартфоне»⁸.

Характерен быстрый приток капитала в различные сегменты этого рынка. **В сегменте децентрализованного финансирования (DeFi)**⁹ в 2021 г. было лишь несколько миллиардов долларов, а спустя год — более \$200 млрд.

В. Родионов отмечает три основных стимула этой индустрии: институциональное принятие, развитие секторов DeFi и **невзаимозаменяемых токенов (NFT)**¹⁰.

До взлета цены биткоина до \$20 000 в 2018 г. основными игроками на этом рынке были розничные инвесторы и мелкие фонды. Затем на рынок пришли крупные игроки, что означало институциональное принятие. Однако еще не было инфраструктуры, необходимой крупному капиталу, чтобы преодолеть нестабильность рынка, недостаточную ликвидность, непрозрачность и небезопасность транзакций и т. д.

Решая проблемы крупных инвесторов, достигли успеха несколько платформ, позволяющих безопасно проводить операции купли-продажи активов. Появляются и компании, которые помогают безопасно хранить криптовалюты (с 2019 г. доля кастодиального сегмента рынка превысила 10%), а также вести налоговое администрирование, учет и отчетность по операциям с криптоактивами.

В США ввели обязательное декларирование доходов от биткоина, и по итогам 2020 г. компания Taxbit помогла составить порядка

2 млн деклараций. В 2021 г. ожидался рост числа налоговых деклараций до 50 млн.

Приход на рынок институциональных игроков делает его менее волатильным и более прозрачным.

Б. Марр выделяет следующие области применения блокчейна¹¹:

Блокчейн для отслеживания и распространения вакцин¹².

Продолжается рост **корпоративного блокчейна**¹³, также называемого частным или разрешенным. Корпоративный блокчейн относится к приложениям, которые, в отличие от криптовалют, контролируются централизованным «владельцем» — обычно это компания, развернувшая цепочку.

По прогнозам, инвестиции предприятий в блокчейн к 2023 г. приблизятся к \$16 млрд. Для сравнения: в 2019 г. расходы составили около \$2,7 млрд.

Популярность технологии растет: недавний опрос Gartner показал, что 14% корпоративных блокчейн-проектов перешли на стадию производства в 2020 г. (в 2019 г. таких было 5%).

Расцвет NFT¹⁴. Иногда их называют «цифровыми предметами коллекционирования»: в отличие от большинства цифровых файлов, их нельзя просто дублировать и копировать. В этом тренде впервые был задействован в области цифровых активов экономический принцип дефицита.

За последнее десятилетие многие из нас привыкли покупать цифровые активы — фильмы, музыку, книги, ПО или видеоигры. Однако часто мы даже не владеем вещами, которые покупаем, — просто платим за их использование. NFT позволяют подтвердить право собственности практически на все.

Блокчейн как услуга (BaaS)¹⁵ стал ключом к быстрому внедрению технологических тенденций, включая облачные вычисления, интернет вещей (IoT) и искусственный интеллект (AI). Вероятно, скоро множество компаний будет разрабатывать блокчейн-инструменты и платформы, позволяющие использовать эту технологию без предварительных вложений в инфраструктуру и навыки.

Помимо записи или хранения стоимости, передовые блокчейны, такие как сеть Ethereum и Hyperledger Fabric, могут использоваться для создания «умных контрактов» и других бездоверительных децентрализованных архитектур. Один из примеров — автоматически исполняемый контракт (например, перевод задепонированных денег для осуществления платежа при подписании документов о завершении проекта). Облачные платформы делают эту технологию доступной для организаций.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru