

# NFT

## Технология которая изменит мир

Руководство для начинающих и  
полезная информация для знатоков

Москва 2021



Шлемин А.А.

**А. А. Шлемин**  
**NFT. Технология, которая  
изменит мир. Руководство  
для начинающих и полезная  
информация для знатоков**

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=66736774](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=66736774)  
ISBN 9785005566249*

**Аннотация**

Книга А. А. Шлемина «NFT. Технология, которая изменит мир» – первая отечественная работа, посвященная принципам работы с незаменимыми токенами, ознакомление с которой позволит всем желающим стать успешными игроками на стремительно растущем рынке цифровых активов. Особое внимание уделяется структуре инновационных проектов NFT и финансово-правовому регулированию. В книге представлены активные торговые площадки и методы работы с ними. Изложение сопровождается многочисленными примерами.

# Содержание

Об авторе	5
Предисловие	7
Вступление	10
История NFT	16
Стоимость	21
Торговые площадки	23
Уникальные активы	27
Что такое блокчейн?	30
Как работает блокчейн?	32
Шесть ключевых свойств NFT и блокчейн	36
Создание NFT	45
Смарт-контакты	52
Области применения	59
Конец ознакомительного фрагмента.	62

**NFT. Технология,  
которая изменит мир  
Руководство для  
начинающих и полезная  
информация для знатоков**

**А. А. Шлемин**

© А. А. Шлемин, 2021

ISBN 978-5-0055-6624-9

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

## Об авторе



Александр Александрович Шлемин в 2012 году закончил факультет философии и политологии Московского Государственного Университета. Имеет опыт работы в государственном и финансовом управлении. Был помощником депута-

та Государственной думы, Генеральным директором строительной организации, специализирующейся на генеральных подрядах крупных объектов, руководил отделом по управлению непрофильными активами в ПАО «МДМ Банк» в городе Екатеринбург.

С 2016 по 2019-й годы работал советником по общим вопросам Генерального директора медицинского холдинга «УК Медскан», создал социальный проект «Медскан Модуль Здоровья», был совладельцем Межрегионального Медицинского Центра ранней диагностики и лечения онкологических заболеваний в городе Воронеже.

Специалист в области цифровых технологий. С детства увлекался компьютерной техникой и всем, что с ней было связано, с 2016 года занялся изучением и инвестированием в криптовалюту и майнинговые фермы. В настоящее время занимается изучением и разработкой NFT проектов.

# Предисловие

Головокружительное развитие технологий стало настолько обыденным явлением, что мы даже не задумаемся над поразительностью этого феномена. На протяжении нескольких тысячелетий деятельность и быт человека были практически неизменны – те же телеги, гончарные круги, лучины, гужевая тяга и паруса. Нам трудно представить мировосприятие людей, для которых действительность вечная константа, когда не было сравнений: «Раньше сеяли иначе, ездили так, а строили этак». Для них раньше было, как сегодня и будет как завтра.

И вдруг, «ни с того ни с сего», около 200 лет назад человеческий мозг по неизвестной причине начал рождать невиданные новшества. Все началось с изобретения паровой машины и далее технологии стали развиваться с невероятной скоростью. Всего одно поколение и происходит настолько качественный скачок, что вчерашний день кажется седой историей. Наши родители подтвердят – если бы в годы их молодости кто-то на улице достал из кармана маленькую, совсем не похожую на телефонную трубку штучку и начал в нее говорить, то прохожие бы решили, что из психбольницы сбежал пациент с тяжелой формой помутнения сознания.

Сегодня детей не ругают за то, что они часами с мячом или лыжами пропадают во дворе, а за то, что сидят дома,

никак не оторвутся от гаджетов и слишком много времени проводят в виртуальной реальности. Хотя преимущества для развития личности неоспоримы – во время игры возникает необходимость быстро реагировать на непривычные ситуации. Человек вынужден принимать быстрые решения и нестандартно мыслить. Эта практика может оказать позитивное влияние в реальной жизни, к примеру, в опасной ситуации он сможет быстрее сориентироваться, ведь в виртуальном мире уже сталкивался с похожей проблемой и эмоциями.

«Цифра» бесповоротно вошла во все области человеческой деятельности и можно бесконечно спорить хорошо это или плохо, но одно совершенно очевидно – такова действительность текущего дня и все, кто в нее не впишется, окажется на обочине жизни. Не владея навыками пользования цифровыми технологиями, уже невозможно быть современным, успешным человеком, строить карьеру и обеспечить себе финансовый достаток.

Эта книга адресована тем, кто не собирается жить вчерашним днем, а намерен идти в ногу со временем, соответствовать требованиям современности, зарабатывать и получать от этого не только материальное, но и духовное удовлетворение.

***Создавайте, покупайте,  
продавайте и получайте прибыль!***

*Руководство для начинающих.*

# Вступление

NFT стал главным технологическим, или как его еще называют, революционным трендом 2021 года. Если в двух словах, то Non Fungible Token (NFT) можно перевести на русский, как невзаимозаменяемый токен. **Токен** – единица учета в системах блокчейн. **Блокчейн** – база данных, содержащая информацию о транзакциях, которые производят участники системы.

По словам миллиардера-инвестора и владельца франшизы NBA (Национальной баскетбольной ассоциации Северной Америки) Марка Кьюбана, находящегося в авангарде развития блокчейнов и незаменяемых токенов «Влияние этого денежного технологического сдвига неизмеримо велико и долговечно во многих областях. Будь то спорт, развлечения, игры, искусство, музыка или мода. Невзаимозаменяемые токены идеально подходят для работы в любой сфере». Об этой революционной технологии все чаще говорят в последние несколько месяцев, но еще не все знают о ней, и ее потенциал пока не полностью осознан.

Незаменяемые токены NFT представляют собой единственный в своем роде цифровой ресурс, который поддается проверке и представляет собой уникальную ценность. Проще говоря, взаимозаменяемый токен состоит из цифровой информации, записанной в цепочке блоков, которая

предоставляет объекту определенную идентичность и признает право собственности создателя токена. По сути NFT являются сертификатом подлинности и их можно отличить по их взаимной незаменимости. Они способны обеспечить уникальное представление виртуального актива и являются подлинными, уникальными и зашифрованными единицами учета. Например, изображение в файле jpg можно воспроизводить бесчисленное количество раз, а токен – нет, и именно его уникальность дает изображениям ценность, позволяя их собирать как произведения искусства, покупать и продавать. Таким образом, приобретенный токен является сертификатом не самого произведения, а его электронного носителя. Следовательно, NFT наделяют цифровое произведение всеми правами, которыми оно будет обладать как не виртуальное, а физическое произведение. Возможность превратить объект в раритет с подлинной уникальностью и способность наделять его правом собственности сделал NFT выдающимся событием года. Незаменяемые токены навсегда меняют цифровой мир, и это немного похоже на то, как художник создает произведение искусства для одного человека: многие могут восхищаться им в сети и ценить его красоту, но только человек, который его покупает, имеет права собственности, включая возможность перепродать его с большой выгодой.

Говорить о NFT – это то же самое, что говорить о параллельной вселенной, которая растет экспоненциально, то есть имеет рост, при котором чем больше вырастают какие-либо

значения, тем больше ускоряется их рост, при этом параллельно растет не только значение, но и сама скорость роста.

В 2021 году объем торгов на рынке NFT превысил 15 миллиардов долларов, что в шестьдесят раз больше, чем в 2020 году, и токены продолжают расти с каждой минутой, даже на момент чтения этой книги. NFT – это мир, который быстро привлек внимание знаменитостей, именитых художников, спортсменов, цифровых креативщиков, предпринимателей и влиятельных лиц. Например, известно, что платформа Top Shot продала снимок броска мяча в баскетбольное кольцо Леброна Джеймса за 208 тысяч долларов. Линдси Лохан продала свою фотографию за 50 тысяч долларов и пожертвовала вырученные средства на благотворительность. Именно знаменитости проявили интерес к невзаимозаменяемым токенам, привлекли к ним всеобщее внимание, заработали рекордные суммы, сделав их мейнстримом года. Помимо этого NFT можно найти практически во всех отраслях, от бизнеса и социальных сетей до музыки, искусства, спорта и развлечений.

Уникальность цифровых файлов привела к тому, что они продаются за миллионы долларов. Важная деталь: NFT исключают всякое посредничество, то есть художник и покупатель находятся в прямом контакте!

Канадская певица, талантливая художница, автор песен и профессиональный музыкант Граймс, подруга известного предпринимателя Илона Маска, заработала 5,8 миллио-

на долларов менее чем за 20 минут, продав свои NFT на одной из самых популярных торговых площадок Nifty Gateway. Коллекция получила название «Боевая нимфа», в ней изображены крылатые дети с копьями, татуировками и эльфийскими ушами в антиутопическом мире. Певица объявила об аукционе своих NFT в твиттере написав: «Войдите в пустоту». Относительно этого мира она заявила: «Цифровое царство делает его более редким и ценным. Оно также предлагает переход от реальности в совершенство. Иногда мне нужно не совершенство, а настоящая жизнь, а иногда и наоборот».

Американская музыкальная группа, играющая в стиле альтернативный рок, из штата Теннесси выпустила свой альбом «When You See Yourself» как NFT на платформе Yellowheart. Альбомы NFT были проданы за 50 долларов, каждый из которых предлагал разные льготы: цифровые загрузки, билеты на концерты и виниловую копию альбома, выпущенную ограниченным тиражом и прочее. Таким образом, цифровое становится физическим и наоборот, создавая уникальное и оригинальное предложение.

Чуть более года назад основатель и генеральный директор Twitter Джек Дорси продал с аукциона NFT своего первого твита 2006 года, в котором он заявил: «Просто настраиваю мой твиттер». Токен продали за 2,9 миллиона долларов на платформе Valuables by Cent и Дорси пожертвовал вырученные деньги на благотворительность. Если основатель та-

кой популярной платформы как Twitter вошел в мир аукционов NFT, то можно предположить, какой потенциал в нем видят люди с инновационным складом ума.

Бипл, дизайнер цифровой графики из Южной Каролины, под псевдонимом Майк Винкельманн, положил начало настоящему движению за крипто-искусство, продав свою работу под названием «Первые 5000 дней» за 69,3 миллиона долларов, что является самой высокой ценой, когда-либо полученной цифровым художником. Сделка произошла 11 марта 2021 года в 16:00, на аукционе Christie's. Знаменитый аукционный дом Christie's для поддержки новой цифровой тенденции использует платформу MakersPlace, видя огромные возможности для мира искусства, в который может инвестировать подрастающее поколение, привыкшее к цифровым творениям.

*Как нематериальный товар,  
доступный каждому,  
достигает такой ценности?  
Как и кто может создавать  
и продавать свои работы в NFT?  
Какие результаты NFT  
могут принести в будущем?*

В этом руководстве мы ответим на эти и другие вопросы, предоставим подробный анализ NFT – что они собой представляют, как создаются, каков их рынок, каковы их воз-

возможности, области применения и достоинства. Также представим недостатки, и многое другое, в том числе тематические исследования столь революционного и ультрасовременного феномена. Возможность продажи, сбора, инвестирования и заработка – вот в чем заключается привлекательность технологических возможностей NFT.

# История NFT

Хотя спрос на токены резко возрос относительно недавно, и во многом благодаря рекордной продаже цифровых произведений искусства, но NFT технология не новая. После появления биткоина возникли проекты, в которых используется внутренние цепочки блоков первой криптовалюты. Тщательно отслеживая происхождение того или иного токена, набор монет можно было раскрасить, чтобы отличить его от остальных. Раскрасить – переносном смысле. Эти монеты имели особые свойства и ценность, не зависящие от номинальной стоимости биткоина. Использование этих цепочек привело к появлению токенов, которые получили название «цветные монеты» и они, появившиеся примерно в 2012—2013 годы, стали первыми в истории NFT.

Функционирование цветных монет не сильно отличалось от невзаимозаменяемых токенов в том виде, в каком мы их знаем: их цель – представлять множество ресурсов в метаданных. **Метаданные** – это невидимая информация, или «данные о данных», важная составляющая любого документа, музыкального файла, видеозаписи или фотографии. Они присваиваются автоматически и включают в себя описание самого файла, заголовки и подзаголовки, автора и редактора, дату и время создания, версию и технические характеристики программы, в которой был создан файл, местопо-

ложение и прочее. Основной причиной, ради которой были созданы цветные монеты, стала необходимость открыть новые возможности для разработки новых функций биткоина. Создание связанных с реальными предметами токенов и поддержка их в сети блокчейнов, предоставляет оригинальную возможность для творчества и бизнеса. Цветные монеты используют как модель транзакций под названием Genesis и они открыли путь для новых экспериментов, с точки зрения размещения реальных активов в распределенных реестрах.

В 2014 году родилась Counterparty – платформа с открытым исходным кодом, на которой можно разрабатывать одноранговые приложения. Изначально эти приложения были ориентированы на финансовый сектор на блокчейне биткоин. В настоящее время подобные протоколы (в данном случае протокол – это набор правил и очередность действий) поддерживают создание активов, выпуск на их основе облигаций и торговлю на децентрализованном рынке. Протоколы с открытым исходным кодом позволяют создавать смарт-контракты, превращая многие действия в реальном мире в безопасный код, работающий автоматически без посредников.

Counterparty появился из-за стремления развивать все связанные с блокчейном ресурсы и задействованные разноцветные монеты. Основатели Counterparty Роберт Дермоди, Адам Крелленштейн и Эван Вагнер создали ее базу на то-

кене под названием ХСР. Идея Counterparty стала востребованной в 2014 году, в результате чего в 2015-м была изобретена первая игра на основе блокчейна Sells of Genesis, а еще спустя год были разработаны несколько денежных карточных, игр, как например, Force of Will. После этого мемы переместились в сферу игровых блокчейнов, как созданная в 2016 году «Rare Pepe», представляющая собой изображения лягушки Пепе, зеленого антропоморфного земноводного с гуманоидным телом из комиксов Мэтта Фьюри «Клуб мальчиков». Это был переломный момент, открывший возможность развития широкого рынка уникальных цифровых продуктов.

Решающим годом для рождения первых NFT стал 2017-ой, когда Ethereum начал приобретать все большее значение, сначала объявив о своей собственной коллекции уникальных мемов Pepe или Peperium, переместившихся затем на платформу CryptoPunks. Прорыв в реализации последнего произошел, когда Джон Уоткинсон и Мэтт Холл осознали, что могут создавать уникальные персонажи, сгенерированные на блокчейне Ethereum. Персонажи были разработаны ограниченными версиями, и не было двух одинаковых персонажей. Уоткинсон и Холл решили позволить любому, у кого есть кошелек Ethereum, бесплатно запрашивать крипто-панк (коллекция 8-битных пиксельных изображений), и так случилось, что все персонажи неожиданно для самих создателей оказались весьма востребованы. По-

сле этого успеха родилась первая виртуальная игра на основе блокчейна, которая позволяет игрокам заводить, разводить и торговать виртуальными котятками. Она называется Cryptokitties и идеально подходит для тех, кто в 90-е годы любил развлекаться тамагочи. Вскоре этот проект попал в заголовки крупных СМИ, стал супер популярным, поскольку его участники продавая цифровых котят по цене до 100 тысяч долларов получали колоссальную прибыль. Вскоре создатели Cryptokitties развили компанию Dapper Labs, увеличив бизнес и вызывая большой интерес инвесторов.

Помимо перечисленного в настоящее время существует множество проектов, основанных на NFT. Например, благодаря одному из самых популярных виртуальных кошельков Metamask можно импортировать свои виртуальные монеты и обменять их в Ethereum – крипто-валютной сети. Платформа Ethereum основана на различных технических стандартах для нескольких типов токенов. После обмена можно покупать токены на самых успешных биржах и различных торговых площадках, наиболее известным из которых является OpenSea. Сегодня NFT основаны на стандарте ERC721, который был изобретен специально для отслеживания перемещений отдельных токенов и их распознавания.

История NFT недавняя, но многовекторная и, учитывая множество проектов и огромный оборот, можно с уверенностью предположить, что рост будет экспоненциальным. Инвестиции в уникальные цифровые продукты растут неимо-

верно быстрыми темпами и коллекционеры сделали это настоящим увлечением. За счет внедрения NFT рынок расширяет свой охват соответствующим потребностям покупателей, которые могут получать прибыль от своих инвестиций.

NFT достигли высокого уровня известности не только благодаря знаменитостям, которые их создавали, покупали и продавали, но и благодаря присущему NFT феномену – способности создавать материальные ценности. Чтобы полностью понять, что такое NFT, нужно не просто знать о технологии, на которой они основаны, но и понять несколько ключевых понятий. Эти знания раскроют всю широту и красоту NFT, с их поразительным влиянием на жизнь каждого из нас, а также покажут большое будущее этого направления в цифровых технологиях. Чтобы лучше понять тему, постараемся начать с основ и тщательно проанализировать каждый важный термин.

# Стоимость

## объективная и субъективная

Если опросить группу людей, что для них означает ценный предмет или важное событие, то будет получен широкий спектр ответов, включая дом, роскошный спортивный автомобиль, приятный отдых на пляже, общение с друзьями, хорошее настроение, музыка и прочее. Общей нитью, проходящей через эти предметы, является желание. То, что считается ценным, возникает из-за внутреннего желания, которое удовлетворяется при его достижении, а это означает, что желание порождает субъективную ценность.

Концепция ценности тесно связана с предпочтениями, которые, как правило, произвольны и зависят от того, кто во что верит, чего хочет или как воспринимает ценность. На желаниях зиждется причина стремления к удовольствиям, а это означает, что чем больше желаний удовлетворяется, тем больше создается ценностей. Если вникнуть в суть, то острая необходимость может увеличить ценность товара в геометрической прогрессии по сравнению с тем, что можно было бы считать нормальным или средним.

Попытка определить объективную ценность не так проста, ведь речь идет не о произвольной объективности, а ситуативной, когда цена товара устанавливается определенными

ми структурами. Не существует предопределенного способа объективного определения стоимости. Если она не установлена в принудительном порядке, то вся ценность является исключительно субъективной и рыночная цена порождается субъективными оценками. Следовательно, ценность не является чем-то присвоенным продукту со стороны, это просто значимость, которую мы ему придаем для удовлетворения наших потребностей и для нашего благополучия.

# Торговые площадки

Корреляция между субъективной ценностью и рыночной стоимостью является одним из аспектов современной экономики – это соотношение между субъективной значимостью и объективными денежными ценами. Что касается субъективной ценности, то не существует единой единицы измерения. Посредством присвоения значимости люди оценивают и классифицируют товары в соответствии со своими предпочтениями. Концепция создания стоимости играет центральную роль в теории управления.

Термин «торговая площадка» имеет два возможных значения. Во-первых, это физическое место, куда люди идут, чтобы продать, купить, обменять продукт или товар – например, супермаркет, торговый центр или автосалон. Место также может быть цифровым, как платформы Amazon, eBay, Alibaba, Shopify и многие другие. Во-вторых, термин «рынок» или «торговая площадка» также подразумевает общность людей, желающих купить, продать или обменять определенный тип продукта. Рынок существует, пока существует определенный продукт, который вызывает желание его приобрести, и он организован в соответствии со следующими подходами:

– Свободная конкуренция. Она возникает, когда цена формируется в результате взаимодействия товаров или

услуг, предлагаемых конкурирующими фирмами, то есть потребители имеют свободу выбора между различными предложениями.

– Олигополия. Возникает, когда предложение образуется небольшим количеством операторов.

– Монополия. Возникает, когда нет другого выбора, кроме как принять цену, установленную предложением.

Появление свободного рынка принесло много пользы общественной жизни. Ценность, которую потребители придают товарам или услугам, всегда выдвигается на первый план в рамках маркетинговых исследований. Рынок существует, когда есть много людей, заинтересованных в покупке или продаже определенного продукта, услуги, информации или валюты.

Для всех физических активов рыночная стоимость определяется спросом и предложением, следовательно, соотношением между количеством доступных товаров и спросом. Например, существуют пользующиеся большим спросом активы, но они редко обретают высокую ценность из-за конкуренции между их производителями, соответственно, продукт можно легко получить. Говоря о физических активах, мы говорим о концепции дефицита активов, который долгое время не был частью цифрового мира. Для определения спроса проводится анализ рынка – инструмент, который компании используют для определения категорий людей, заинтересованных в новом продукте. Анализ помогает

компаниям определить, сколько денег люди готовы потратить на приобретение их актива. Результаты показывают, что разные люди заинтересованы в разных продуктах и что некоторые готовы потратить энную сумму на определенный вид продукта.

Классическая экономика всегда основывалась на дефиците, который часто определяет цены и сосредотачивается на продуктах, способных удовлетворить 80% населения. Благодаря Интернету возможности увеличились до бесконечности, так как он предлагает большие рыночные возможности, поскольку достиг глобальной аудитории, а это означает, что практически каждый продукт или товар находит свой рынок сбыта. Это теория англо-американского писателя и предпринимателя Криса Андерсона и его стратегия «длинного хвоста». Андерсон провел почти двухгодичное исследование и вывел вышеупомянутую теорию. В отличие от правила Парето, которое применительно к массовой экономике звучит примерно так: «20 процентов товаров приносят 80 процентов прибыли», правило «длинного хвоста» Андерсона доказывает обратное: мало востребованные товары (то есть те самые 80 процентов) способны дать прибыль, в сотни раз превышающую прибыль от продажи товаров-хитов! Андерсон рассматривает потребителей как разбитое на группы по интересам сообщество и ставка делается не на популярность товара, а на нишевый товар. Поскольку Интернет-рынок очень часто лишен посредников, то до-

верие друг к другу, передача информации об участниках, об их прошлом опыте, рекомендации и советы крайне важны и представляют собой самые современные методы маркетинга во всемирной паутине.

# Уникальные активы

Актив – это термин, используемый в финансах, который относится ко всему, что полезно или желательно и оценено в денежном выражении. Это может быть что-то физическое, цифровое, абстрактное или не предмет, а средство получения прибыли. Чтобы лучше понять разницу между взаимозаменяемыми и невзаимозаменяемыми активами, важно узнать или освежить в памяти концепции токенов и блокчейнов. Взаимозаменяемый актив называется таковым, поскольку обладает той же стоимостью, что и другой. Например, биткойн является взаимозаменяемым активом, потому что один биткойн имеет точно такую же ценность, как и другой. Взаимозаменяемость – положительное свойство валюты, поскольку позволяет осуществлять свободный обмен, когда нет возможности узнать историю каждой отдельной единицы. В то же время взаимозаменяемость является и негативным качеством, если речь заходит об оригинальности или уникальности, например, в отношении предметов коллекционирования.

Невзаимозаменяемый актив – это то, что не является делимым, например, подержанная машина, частный дом, уникальная футбольная майка или карточка с автографом. Их нельзя разделить, потому что в таком случае их части не будут иметь одинаковую ценность. Токен – это не что иное, как

цифровое представление актива, которым может быть любая сущность, имеющая распознаваемые и подтверждаемые свойства.

В системе блокчейн токен – это виртуальный жетон, стоимость которого определяется создателем. Токены – единицы стоимости, представляющие собой цифровой актив (криптовалюту, физический продукт и т. д.) В широком смысле токен – это объект с определенным значением сугубо в определенном контексте. Яркий тому пример – фишки казино. По сути это всего лишь кусочки пластика, которые ничего не стоят за стенами казино. Именно в этом контексте их стоимость согласовывается и они становятся репрезентацией актива. Следовательно, ценность токена определяется той стоимостью, какую люди готовы за него заплатить. Момент, когда токену присваивается это свойство и значение, называется токенизацией и происходит в технологии блокчейн, которую можно приравнять к базе данных, собирающую секретные данные в компьютерах и сетях. Технология блокчейн поддерживается тремя столпами:

- Децентрализация;
- Прозрачность;
- Неизменность;

Блокчейн позволяет использовать децентрализованную модель, в которой один компьютер не может контролировать всю сеть. Децентрализованная система обеспечивает боль-

шую прозрачность – каждое движение записывается в блокчейне и любой человек может ознакомиться с журналом перемещений и транзакций. В физической реальности практически невозможно найти модель с таким уровнем прозрачности, где все записано и демонстрируется всем. Более того, эти данные никоим образом не могут быть изменены, так как они неизменяемы.

Токенизация цифрового актива в рамках технологии блокчейн может создать NFT – уникальное представление реального или цифрового актива, которое нельзя обменять на эквивалент, потому что такового не существует. Возможности NFT безграничны и они охватывают все сектора, включая искусство, онлайн-игры, музыку, различные предметы коллекционирования, эксклюзивные предметы роскоши, виртуальную собственность и многое другое. Технология блокчейн придает цифровым активам уникальные свойства, предоставляя людям право владения и управления этим токеном, а также возможность передавать его на децентрализованную, прозрачную и неизменяемую платформу.

# Что такое блокчейн?

Блокчейн – это общая и неизменная структура цепочки информации, цифровой реестр, содержащий сгруппированные в блоки данные и соединенные вместе в хронологическом порядке, целостность и достоверность которых обеспечивается криптографией. Попав в блокчейн, содержимое не может быть изменено или удалено, если структура не будет признана недействительной. Эта технология входит в категорию разветвленных реестров и распределена по множеству узлов, где нет единого центра управления. Таким образом, регистрируется каждая транзакция и это обеспечивает целостность самого процесса. Все это построено на наборе свойств, которые представляют собой основу всей системы и их можно разделить на три основных столпа блокчейна:

1. *Децентрализация.* Она предлагает возможность передачи активов без единой администрации; например, позволяет переводить деньги без вмешательства банковского учреждения. Власть в распределительной системе не принадлежит кому-либо, и в блокчейне нет посредников между действующими субъектами.

2. *Прозрачность.* Она позволяет людям увидеть, насколько проста и безопасна система. Любой желающий может просматривать транзакции в цепочке блоков и это позволяет создать четкую систему, когда владельцы контролируют свои

данные и связанные с ними перемещения. Таким образом, полностью обеспечивается конфиденциальность пользователей.

3. *Неизменяемость.* Это свойство можно определить, как способность цепочки блоков оставаться неизменной – никакие данные не могут быть изменены и невозможно базой данных управлять каким-либо образом.

# Как работает блокчейн?

Мы привыкли думать о блокчейне как о базовой технологии биткоина, но есть много других возможностей. Блокчейн – не есть нечто единое; это аббревиатура для всего набора распределенных технологий, способных записывать любой ценный контент, например финансовые транзакции, медицинские записи или земельные владения. Хотя есть и иные инструменты, способные записывать этот тип данных, но технология блокчейн может полностью изменить способ взаимодействия людей друг с другом.

Блокчейн – это структура управления определенными данными или крипто-валютой без администрирования, в которой участники ничего не знают друг о друге. Вся система, учитывая ее безупречное функционирование, укрепляет доверие. Блокчейн является частью семейства технологий под названием DLT (технология распределенной книги), которые были реализованы для поддержки криптовалюты Биткоин, создание которой мотивировалось отказом от гарантированных государством денег и платежей, контролируемых банком. Идея Сатоши Накамото (псевдоним человека или группы людей, разработавших протокол криптовалюты и создавших первую версию программного обеспечения, в котором этот протокол был реализован) заключалась в том, чтобы люди тратили деньги без предварительных условий, по-

средников и правил, чтобы участники могли просто доверять прозрачной и безопасной системе функционирования. Блокчейн хранит информацию в блоках, связанных между собой непрерывной цепочкой и каждый раз, когда вы в цепочке сохраняете информацию, вы добавляете блок, не меняя ничего предыдущего и ничего не перезаписывая. Это связано с тем, что технология основана на неразрушающем методе записи данных или изменений, хранящихся в релейной диаграмме или реестре, отслеживая каждое отдельное действие и записывая его в хронологическом порядке. В отличие от всех других систем хранения данных, блокчейн децентрализован по определению.

Децентрализация позволяет распространять технологию блокчейн по всемирной компьютерной сети. Эта функция снижает вероятность подделки записанных данных, что позволяет полностью доверять им – перед добавлением блока в цепочку выполняется ряд шагов, которые делают процесс намного безопаснее. Получающие данные и создающие новый блок компьютеры расшифровывают криптограмму и отправляют код решения всем другим подключенным компьютерам. Сеть проверяет необходимые параметры, создает блок и добавляет его в цепочку. Весь процесс гарантирует полное доверие к каждому существующему блоку. Идея возможности хранить ценные данные в защищенной системе означает, что когда вам нужны эти данные, не нужно платить за услуги специального посредника, как, например,

юрист или бухгалтер. Это обусловлено тем, что к сохраненным данным может получить доступ кто угодно в любое время с максимальной конфиденциальностью. Выведение посредников за рамки звена экономит время и деньги. Это называется одноранговым взаимодействием, то есть, основано на архитектуре, в которой все компьютеры выполняют функции и клиента, и сервера общей системы, идущими вразрез с информационными монополиями, и гарантируют прозрачность и конфиденциальность истории. Одноранговая система изменяет способы записи, проверки и передачи информации между людьми. Блокчейн лучше всего рассматривать не как сеть, а как технологию, и реализовать ее можно в различных целях. Основные торговые площадки NFT работают децентрализованно и полностью основаны на доверии. Кошельки, к которым подключены магазины, имеют расширенную систему защиты, где домены и имена кошельков сами по себе являются своего рода NFT, поэтому никто, кроме владельца, не может перемещать, снимать или удалять содержащуюся в кошельке криптовалюту. Многоуровневая система защиты сводит к нулю шанс мошенничества или воровства.

Технология блокчейн применима к широкому кругу отраслей и варианты использования продолжают расти с каждым днем. Многие компании прибегают к этой технологии для получения ряда преимуществ, включая отказ от услуг посредников и ускорение транзакций. В индустрии кибер-

безопасности технология блокчейн предоставила новые способы хранения защищенной информации и выполнения транзакций, как на основе доверия, так и без него. В то же время цифровая идентификация является областью, где можно получить выгоду от свойств неизменных токенов NFT, поскольку в них можно хранить идентификационные данные с гарантированной конфиденциальностью и целостностью данных. Система без доверия подразумевает, что для полноценного функционирования системы участникам сделки не обязательно знать друг друга.

Система блокчейн позволяет компаниям проверять транзакции с самого начала, без какого-либо субъекта, обладающего влиянием на систему. Все децентрализованные данные становятся общедоступными и проверяются после их подтверждения. Таким образом, блокчейн является максимально честной, ясной и транспарентной системой, в которой сохраняется конфиденциальность данных, поскольку через сеть передаются не сами данные, а связанные с ними коды. Руководители многих стран, лидеры политических партий, известные персоны и авторитетные экономисты во всем мире сегодня начинают понимать преимущества этого рынка, оценивая революционный поворот и невероятные возможности его использования.

# Шесть ключевых свойств NFT и блокчейн

1. Стандартизация;
2. Совместимость;
3. Торгуемость;
4. Ликвидность;
5. Неизменность и доказуемая редкость;
6. Программируемость;

NFT на основе блокчейн позволяют пользователям владеть цифровыми активами, однако есть отличие от физического владения, потому что эти виды активов существуют только в определенных, специально созданных контекстах, таких как торговые площадки, игры и многое другое, что затрудняет их перемещение, по крайней мере, на данный момент. Технология блокчейн может обеспечить уровень координации для цифровых активов, предоставляя пользователям право собственности и разрешение на управление ими, а также изменяя отношения разработчиков с их активами. Все это возможно благодаря шести вышеуказанным ключевым свойствам, которые устанавливают правила для NFT и представляют характеристики, которые делают их уникальными.

## **1. Стандартизация. Стандарты служат для создания единого набора**

правил, которые позволяют NFT интегрироваться на разных платформах, быть совместимыми и увеличивать их эффективность за счет расширения их применимости. Как и все виды технологий, стандарты представляют собой повторяемые и общие способы работы в контексте. Они общепризнаны в сообществе и возникли из-за необходимости экономить время и ресурсы за счет устранения ненужных процессов. Стандарт ссылки необходим для обеспечения соответствия работ со всеми требованиями.

Когда токенизация цифрового актива происходит в блокчейне, токены регистрируются в соответствии с общими, многократными и наследуемыми стандартами. Другими словами, это согласованные и разработанные разработчиками методы, которые позволяют NFT работать в широком диапазоне. Каждый цифровой актив представлен по-разному. NFT основаны на общей общедоступной системе, стандарты которой включают базовые функции, такие как владение, передача и контроль доступа. Это означает, что несколько приобретенных NFT могут взаимодействовать друг с другом в одном приложении, если они основаны на одном стандарте. Затем программисты могут создавать приложения, которые используют по существу один и тот же код для размещения

всех токенов на децентрализованной платформе, такой как сеть Ethereum.

Три основные стандарта токенизации NFT в блокчейне Ethereum:

- ERC721
- ERC998
- ERC1155

Аббревиатура ERC расшифровывается как Ethereum Request for Comments. Стандарты может создавать кто угодно, но автор должен объяснить их суть и способствовать их поддержке в сообществе. Поскольку Ethereum основан на технологии блокчейн, то нет никого, кто мог бы взять на себя управление и внести изменения или корректировки в протоколы. ERC был создан для того, чтобы люди могли предоставлять информацию или вводить новые функции в сеть Ethereum. Номера 721, 998 и 1155 представляют коды для этих предложений. ERC721 был представлен в приложении Cryptokitties в 2018 году, где можно было завести, вырастить, скрестить или продать уникальных цифровых котят. До этого стандарта люди могли создавать взаимозаменяемые токены, такие как Ether, но ERC721 позволили программистам получить возможность создавать токены с разными свойствами, характеристиками и типами из одного смарт-контракта. ERC721 – это стандарт, который позволяет создавать и обмениваться NFT, а также самый популяр-

ный, доступный и простой в интеграции кроссплатформенный стандарт.

ERC721 определил круг потенциальных имплементаций стандарта и очевидно, что он наилучшим образом подходит для цифровизации уникальных активов.

ERC998 имеет специальную операцию и был создан для того, чтобы позволить нескольким NFT ERC721 передаваться внутри сети в одной пакетной транзакции вместо того, чтобы делать несколько переводов. Благодаря этому стандарту вы не только владеете NFT, но и можете включать ваши собственные токены как своего рода связку. Если NFT продается, все токены, прикрепленные к нему, также продаются. Таким образом, перенос состава NFT означает перенос всей иерархии связанных элементов. Например, крипто-котенок может иметь свое крипто-блюдец для еды или другие принадлежности и при продаже крипто-котенка также продаются все связанные с ним предметы.

Токен ERC1155 – это тип стандартного токена, который может хранить в пределах своего контроля токены, способные действовать так, как если бы они были ERC20 или ERC721, или и тем, и другим одновременно, по одному и тому же адресу. ERC1155 был создан Enjin – платформой Ethereum, которая позволяет создавать взаимозаменяемые токены в одном контракте. Стандартизация выпуска NFT делает возможной более высокую степень взаимодействия, что удобно для пользователей. Это означает, что уникальные ак-

тивы можно относительно легко переносить между различными приложениями. Лучший пример ERC1155 можно найти в играх с блокчейном. Вместо того, чтобы требовать новый контракт для каждого отдельного игрового предмета, могут быть созданы несколько предметов с использованием одного и того же контракта. Кроме того, если, например, в игре можно коллекционировать раритеты или криптоарту, вы можете написать и то, и другое с помощью ERC1155, резко сократив ресурсы, необходимые для эффективного запуска игр на основе блокчейна.

## **2. Совместимость. Как мы уже упоминали, все NFT используют**

одинаковые стандарты, чтобы они могли находиться на одном уровне и работать на одной платформе Ethereum. Это позволяет передавать NFT через несколько систем, где они сразу видны и доступны для торговли. Таким образом, на основе одних и тех же характеристик использования их функциональная совместимость позволяет свободно продавать NFT на открытых рынках.

## **3. Торгуемость. Сегодня для пользователей во всем мире впервые**

открывается возможность создавать NFT, которые могут

быть немедленно доступны на торговых площадках по всей системе. Люди могут покупать, продавать NFT с аукциона, и возможность заключается в переходе от продаж на закрытых рынках к другим опциям, предлагаемым рынком с открытой и свободной экономикой. Поражает простота, с которой любой пользователь может создавать и затем обменивать NFT по всему миру через блокчейн.

#### **4. Ликвидность. Этот термин используется для описания уровня**

активности на рынке и свойства предмета быть быстро проданными по цене, соответствующей рыночной. Скорость и эффективность торговых площадок на основе блокчейнов приводит к высокому уровню ликвидности, который демонстрирует, сколько людей с какой частотой совершают сделки на рынке. Торговая площадка, основанная на технологии блокчейн, обеспечивает такую же эффективность и скорость при покупке и обмене, как и в случае с биткоинами, которые, например, можно легко обменять на платформах Coinbase или Vinance на реальную или фиатную валюту (фиат – форма денег, которая выпускается правительством и объявлена законным платежным средством). Как и в случае с любыми другими инвестициями, каждый желающий должен иметь возможность быстро продавать и покупать токены без снижения цены. Чтобы такое стало возможным, рынок, на ко-

тором вы работаете, должен быть ликвидным. Другими словами, должен быть обеспечен высокий уровень торговой активности, а цены спроса и предложения не должны сильно отличаться друг от друга. Очень важно, чтобы рынок NFT имел большой объем и хорошую ликвидность, особенно для инвесторов, которые покупают NFT, зная, что у них есть доступ к большому сообществу людей, готовых затем их купить. По этой причине очень важно следить за крупными проектами NFT, в которые можно инвестировать. Чтобы понять, является ли рынок ликвидным или неликвидным, нужно учесть три индикатора:

- а) Объем торгов за день;
- б) Количество заказов;
- в) Спред – разницу между ценой продажи и покупки актива;

NFT позволяют также развивать токенизацию реальных активов, поскольку они могут представлять собой доли физических активов, хранящиеся или продающиеся как токены в цепочке блоков. Это должно привести к появлению столь необходимой новой ликвидности на многих рынках, на которых в противном случае не было бы много произведений искусства, недвижимости, редких предметов коллекционирования и многое другое.

## **5. Неизменность и доказуемость уникальности.**

## **Неизменяемость,**

как следует из названия, подразумевает способность цепочки блоков оставаться неизменной и нестираемой. Проще говоря, данные в цепочке блоков, как упоминалось ранее, не могут быть изменены. По своей технической природе блокчейн настроен как неизменяемая база уже находящихся в блокчейне данных и ими невозможно манипулировать. Каждый блок состоит из информации деталей транзакций и использует криптографический принцип, называемый хеш-значением. Это хеш-значение состоит из буквенно-цифровой строки, генерируемой каждым блоком отдельно. Блок не только содержит хэш, относящийся к самому себе, но также включает в себя предыдущий. Это обеспечивает привязанность блоков задним числом. Таким образом, эта функция технологии блокчейн гарантирует, что никто не сможет вторгнуться в систему или изменить данные, хранящиеся в блоке.

Самая популярная хеш-функция – это SHA256 или алгоритм безопасного хеширования 256. Хеш-значение защищает каждый блок кода отдельно. В процессе хеширования создается строка из 64 символов, всегда одинаковых независимо от размера ввода, фиксированной длины строки, известной как цифровая подпись. Эта характеристика относится к точным введенным данным, и ключевым свойством этого хеш-значения является то, что оно не может быть де-

кодировано. Неизменяемость – это ключ, который отпечатывает подлинность цифровых активов, а также обеспечивает уникальность. Неизменяемость означает что, собственность, принадлежащая определенному человеку, нельзя переместить или изменить.

## **6. Программируемость. NFT в блокчейнах могут быть полностью**

запрограммированы на триггеры или иные действия, предпринимаемые владельцем. Они также могут реагировать на внешние триггеры, такие как время или счет игры, при этом надо иметь в виду, что возможности программирования NFT безграничны.

# Создание NFT

Чтобы понять масштабы NFT, нам нужно глубже изучить это новое слово в цифровых технологиях, которое в корне изменило подход людей к миру криптовалют. NFT, как уже было сказано, означает невзаимозаменяемый токен, состоящий из цифровой информации, записанной в цепочке блоков, которая связывает предмет со свойством. NFT – это наиболее известные взаимозаменяемые токены, которые можно использовать в качестве криптовалют, но в отличие от других валют, не имеют банка, определяющего их стоимость. Вместо этого они представляют собой систему, основанную на сети узлов, которые управляются распределенным образом. Биткоин – это всего лишь один из видов криптовалюты, из которых у ни одной нет физического корреспондента; вместо этого деньги находятся в публичной сфере и с открытым доступом для всех. Каждая биткоин-транзакция требует значительной вычислительной мощности. Биткоины представили концепцию отсутствия доверия, означающей, что участники не должны знать друг друга или доверять, пока система работает. Реальная стоимость связана с такими единицами на основе обещания, что лицо, владеющее активом, может обменять эту стоимость на товары или услуги. Неоспоримым преимуществом биткоинов являются неизменность, отсутствие подделок, простота передачи, надежность и про-

зрачность.

До запуска технологии блокчейн стоимость воспроизводимости в цифровом мире была почти нулевой. Появление программируемой цифровой раритетности сделало возможным преобразовать реальный мир в цифровой. Блокчейн для биткоина позволяет хранить небольшой объем метаданных в цепочке блоков, и эти метаданные используются для представления инструкций по управлению операциями. Таким образом, с 2008 года стало возможным выполнять закодированные транзакции между биткоин-адресами, известными как «кошельки». По сути, биткоин – это протокол, который использует технологию блокчейн для перевода денег. Приведем своего рода пример для новичков: это приблизительно то же самое, что Gmail – приложение, которое использует Интернет для отправки электронных писем. Технология блокчейн может использоваться не только в криптовалютах, но и во многих других сферах и секторах. Она часто используется в финансовой сфере, отсюда и практика смарт-контрактов, поскольку они свободны от хакерских атак и нарушений конфиденциальности. Блокчейн также является отличным хранилищем «в облаке» и может обеспечить систему связи между серверами.

В процессе транзакции любого цифрового файла в широко используемом приложении, таком как WhatsApp, создаются несколько копий одного и того же файла, которые перемещаются с одного устройства на другое. В распределен-

ном приложении цепочки блоков, как Ethereum, файл не допускает создание копии. Вместо этого есть этап, на котором происходит простая проверка работы. Ethereum – это одноранговая платформа, основанная на смарт-контрактах, созданных на языке программирования. Контракты, передаваемые в этой сети, совершаются за счет оплаты расчетной единицы, называемой «эфиром». Эфир, помимо того, что является крипто-валютой, также служит поддержкой для операций. Это делает Ethereum подходящим не только для обмена виртуальными валютами, но и в качестве сети для запуска смарт-контрактов и выполнения ряда операций, таких как системы выборов, регистрация доменного имени, краудфандинг (коллективные инвестиции в проекты разной направленности), интеллектуальная собственность и многое другое. Во время передачи и после того как токен достигает целевой цифровой учетной записи, токен остается единственной копией; он просто меняет владельца. Таким образом, технология блокчейн позволяет сохранить уникальность передаваемой цифровой информации, гарантируя ее эксклюзивность. Блокчейн – это, по сути, база данных с тремя характеристиками:

- Публичность – кто угодно может иметь доступ к базе данных, и в то же время никто не может владеть ею.
- Разветвленность, в смысле того, что информация не находится на одном компьютере, а распределяется по миллионам компьютеров по всему миру.

- Безопасность, обеспеченная криптографией, что делает блокчейн защищенным от взлома.

Словом, это система, в которой цифровые активы собираются в зашифрованном виде и организуются через список всех связанных транзакций. До сих пор все считали Интернет средством распространения информации, но не предполагали, что через него можно передать, подарить, купить или продать что-то ценное без каких-либо посредников от одного человека к другому полностью в цифровом виде. Цифровые активы могут быть любыми, включая финансовые инструменты, физические или нематериальные активы, такие как права собственности. Цифровые смарт-контракты действуют как регуляторы системы и основаны на тех же положениях, что и типичный контракт, разница в том, что смарт-контракт полностью автоматизирован и не требует посредников.

Крипто-токены производятся посредством токенизации, процесса, преобразующего права в актив в виде криптографически защищенного цифрового токена, который отслеживается и продается в сети блокчейн. Цифровые активы часто ассоциируются с миром бизнеса и коммерции, но это еще и ресурсы, которые используются для создания, доставки и получения прибыли. Материальные активы, такие как недвижимость, автомобили, коллекции произведений искусства и т.д., требуют больших затрат при перемещении и пере-

даче. Нематериальные активы, такие как патенты, авторские права, музыка, цифровое искусство и товарные знаки проще простого перемещать и передавать в формате NFT. Таким образом, взаимозаменяемые активы, не обладая определенной индивидуальностью, могут заменять друг друга. Когда ресурс токенизируется, его становится намного проще обменять и сделать доступным из любой точки мира. По сути, токены – это информация, которую можно передавать через Интернет и отслеживать с помощью распределенного реестра.

Криптографические токены обычно представляют собой конкретный взаимозаменяемый или невзаимозаменяемый ресурс. Взаимозаменяемость относится к ценностным свойствам товара, когда его можно поменять на любой другой, равной по стоимости. Ключевое отличие невзаимозаменяемого криптографического токена состоит в том, что он абсолютно уникален и отличается от любого другого, следовательно, его нельзя обменять, потому что нет эквивалента.

NFT – это уникальный идентификатор, к которому прикреплен конкретная информация, придающая ему значение. Вы можете связать эти идентификаторы с чем-либо физическим или цифровым, и сделать так, чтоб право собственности на идентификатор был приписан физическому или цифровому владельцу ресурса. Таким образом, владея NFT, вы также владеете всеми свойствами физического или цифрового ресурса, который он представляет.

Еще один аспект, который отличает невзаимозаменяемые токены от взаимозаменяемых – это стандарты, на которых основано их создание, соответственно ERC-721 или ERC-20. Особенности этих токенов – уникальность и неделимость, поэтому они могут быть проданы, куплены или переданы только целиком. Незаменяемые токены:

- Подтверждены правом собственности на цифровой ресурс;
- Уникальны как идентификатор, который включает в себя все характеристики объекта;
- Обладают правами и привилегиями, вытекающими из владения;
- Зашифрованы;
- Зарегистрированы в блокчейне;

NFT расположены во вселенной блокчейнов и эта технология позволяет подтвердить и сертифицировать интеллектуальную собственность рассматриваемого объекта, независимо от передачи прав собственности. Его атрибуция всегда остается в руках создателя, а блокчейн выступает также в качестве доказательства подлинности. Есть несколько конкретных приложений NFT, которые с высокой скоростью набирают популярность. Один из них связан с миром искусства, и его можно рассматривать с двух точек зрения. Во-первых, NFT позволяют токенизировать материальные товары и, таким образом, они могут представлять физиче-

ские произведения искусства. Во-вторых, они дали значительный импульс рынку для покупки и продажи на разных платформах нематериального и крипто-искусства, основанного именно на обмене цифровыми работами, созданными крипто-художниками.

# Смарт-контакты

Чтобы лучше понять NFT и способы их использования в этой части подробно рассмотрим некоторые важные концепции. Для начала:

- Смарт-контракты – это протоколы, которые упрощают и проверяют последующее исполнение контракта на языке программирования.

- Ethereum – децентрализованная платформа, на которой создаются и выполняются смарт-контракты.

- API (интерфейс прикладного программирования) относящийся к процедурам, направленным на решение данной задачи, указанной в смарт-контракте.

- «Плата за газ» – это плата или стоимость, необходимая для успешного проведения транзакции или исполнения контракта в блокчейне. «Газ» в Ethereum – единица измерения работы, выполняемой Ethereum для выполнения транзакций или любого другого взаимодействия в сети.

В Ethereum разработчики решили привлечь постоянные значения к различным операциям, которые могут выполняться в Ethereum. Таким образом, каждое действие в Ethereum имеет определенную стоимость газа, которая не меняется в результате увеличения или уменьшения стоимости Ether – собственной валюты Ethereum. Тот факт,

что значение газа является постоянным, является свидетельством того, что, хотя цена эфира переменна, вычислительные затраты на операции всегда остаются постоянными.

Теперь, когда мы знаем эти термины, можем углубиться в «умные» контракты. Смарт-контракты – это компьютерные протоколы, которые обеспечивают, упрощают и проверяют выполнение по контрактам. Это программы, которые выполняются на узлах блокчейна и имитируют логику условий контракта. Пункты и узлы проверки представляют собой изменение состояния самой цепочки блоков, следовательно, создаваемая транзакция должна найти консенсус через систему сообщества. Это называется «доказательством работы». Фактически в блокчейне любой тип данных может быть записан и вставлен в распределенную, децентрализованную и прозрачную цепочку. Проверка данных осуществляется посредством одноранговой операции, называемой «доказательством работы» или «PoW». После того как записанные данные зашифрованы, ни одна из них не может быть удалена или изменена. Благодаря этому блокчейн может хранить всевозможные цифровые ценности и виртуальные активы.

Использование технологии блокчейн ограничено цифровыми активами, в нем также могут учитываться дематериализованные активы. Смарт-контракты вступают в игру, когда передаваемые на платформу блокчейна данные соответствуют заранее определенным условиям. После чего плат-

форма используется для сертификации транзакций.

Знаменитый ученый в области информатики, криптографии, международного права, известный своими исследованиями в области «умных контрактов», Ник Сабо определил концепцию смарт-контрактов в 1997 году, еще до блокчейна. Однако только блокчейн сумел сыграть ключевую роль в обеспечении реализации смарт-контрактов, позволяя безопасно управлять информацией и транзакциями.

Смарт-контракт – компьютерный протокол, который проверяет выполнение контракта между двумя или более пользователями и автоматически проверяет условия на основе согласованных пунктов. Он называется смарт-контрактом именно из-за способности быть интеллектуальным в том смысле, что способен выполнять соглашение. Обычно смарт-контракт использует алгоритмы «если/тогда», встроенные в компьютерное программное обеспечение и может выполнять только то, что было заранее определено на этапе программирования. Этапы реализации смарт-контракта:

- Определение соглашения между сторонами, которое включает перевод и регистрацию деталей в смарт-контракте.
- Соответствующая проверка и запись смарт-контракта в блокчейн, где он регистрируется и делается эксклюзивным. Блокчейн гарантирует автоматизацию договорных обязательств и их прозрачность в случае исполнения, а также неизменность собранных данных.

Смарт-контракт становится идентифицированным блоком, просто преобразуясь в хеш-значение, которое обеспечивает обслуживание, доступность и правильное обновление общего или распределенного реестра. Доказательство работы (PoW) определяет криптографический код и отправляет по всей сети. На этом этапе заявитель контракта уплачивает пошлину, после чего контракт регистрируется и блок автоматически добавляется в неизменяемую и сертифицированную цепочку. Вся операция является общественным достоянием и полностью доступна всем интересующимся. Хэши в последовательности безопасны и не могут быть подделаны. На этом этапе смарт-контракт может получить доступ к внешним приложениям, чтобы знать условия определенных ситуаций и событий, для которых он был запрограммирован, например, чтобы знать время полета или сообщать о задержках. На практике он запрашивает API-интерфейсы для получения необходимой информации. Таким образом, это экономит значительное количество ресурсов при переговорах и исполнении, ускоряет работу и значительно снижает вероятность возникновения споров между сторонами.

В отличие от традиционного контракта, смарт-контракт ценен из-за своей конкретной технологии. Узел блокчейна предотвращает нарушение заранее установленных условий, связанных с поведением человека. Эта безотзывность срабатывает в момент ввода данных в технологию блокчейн и не оставляет места для исключений.

Виртуальная валюта Ethereum называется эфир и служит крипто-валютой или единицей измерения. Однако Ethereum не просто сеть для передачи стоимости, а настоящая платформа для запуска смарт-контрактов. Они могут определять правила как обычный контракт и автоматически применять их с помощью кода, при этом не контролируются пользователем. Вместо этого они развертываются в сети и выполняются так, как было изначально запрограммировано. Смарт-контракт на Ethereum использует ту же операцию, что и торговый автомат: если вы вставляете монету и выбираете напиток, вы получаете напиток, если сэндвич, то сэндвич. Любой программист может написать смарт-контракт и развернуть его в сети блокчейнов Ethereum. Развертывание смарт-контракта технически является транзакцией, поэтому нам понадобится эфир для оплаты комиссии за газ, как и при обычной транзакции, однако затраты на выполнение контракта намного выше.

Поскольку каждая транзакция Ethereum нуждается в выполнении вычислительных ресурсов, то она требует комиссии. Газ – комиссия, необходимая для успешного проведения транзакции в Ethereum. И эфир, и газ на Ethereum необходимы для обеспечения безопасности сети и предотвращения спама.

Для разработчиков в Ethereum имеются удобные языки программирования для написания смарт-контрактов, такие как Solidity и Vyper. Смарт-контракты общедоступны

в Ethereum и могут рассматриваться как открытые API, что позволяет компоновать смарт-контракты, более того, смарт-контракт можно запустить уже на существующий. Также можно включить опцию самоуничтожения, направленную на удаление программ, которые больше не используются, что повышает эффективность и производительность.

С помощью смарт-контрактов цифровые активы могут быть запрограммированы таким образом, чтобы иметь дополнительные функции по сравнению с традиционными режимами. Цифровые активы, основанные на смарт-контракте, могут выполнять функции полностью автономно, без посредничества третьих лиц, что значительно повышает прозрачность и юридическую безопасность. По этой причине у них есть много возможностей в разных областях и приложениях, например:

- Кибербезопасность. Вся информация записана в цепочке блоков посредством зашифрованных ключей, позволяющих проверять данные внутри нее, и передача данных защищена от перехвата и манипуляций.
- Избирательные системы. Блокчейн обеспечивает аутентификацию личности избирателя, безопасное ведение записей, точный и прозрачный подсчет.
- Сеть из устройств со встроенными датчиками и программным обеспечением (IoT), именуемая «Интернет вещей» – это когда объекты становятся «умными» и общаются друг с другом, проверяя выполнение операций на предпри-

ятии. Смарт-контракты составляют основу Интернета вещей и позволяют вести реестр, который может управлять большим количеством устройств.

- Государственное управление. Смарт-контракт может предлагать мониторинг для обеспечения безопасного и прозрачного управления.

- Краудфандинг. Коллективное сотрудничество людей, которые добровольно объединяют свои деньги или другие ресурсы вместе. Смарт-контракт позволяет проводить кампании, в которых участники могут полностью контролировать вложенные деньги. Таким образом, инвестор оказывается в большей безопасности и деньги не тратятся на посредническую деятельность.

- Интеллектуальная собственность. Сама структура блокчейна позволяет отслеживать все, включая транзакции и смену владельца, поэтому смарт-контракты находят применение в контроле отдельных свойств с четкой, хронологической точностью.

# Области применения NFT активов

Пришло время исследовать мир цифровых активов. Цифровым активом могут быть любые документы, звуковые контенты, изображения и т.д., передаваемые в цифровом формате. Цифровой актив – часть контента, хранящаяся в цифровом виде, точнее, это автономный набор двоичных данных, которые однозначно идентифицируются и имеют определенную ценность, поскольку двоичные данные легко понимаются компьютером. Три основных характеристики цифрового актива:

- Цифровая сущность;
- Уникальная идентификация;
- Ценность;

Любой цифровой актив имеет ценность, но не все ценности устанавливаются одинаково – это довольно разнообразный мир, поскольку практически всё может стать цифровым активом. С помощью смарт-контрактов и технологии блокчейн цифровые активы можно запрограммировать для выпуска или продажи. Цифровые активы, хранящиеся в блокчейне, фиксируют все транзакции и движения токенов. Стандарт цифровых активов ERC20, представленный

Ethereum в 2015 году, является наиболее широко используемым. Цифровые активы могут быть заключены в смарт-контракт и запрограммированы для выполнения различных функций автономно и без посредников. После того, как цифровой токен был выпущен в цепочке блоков, он передается в сеть и распределяется после уплаты комиссии. На этом этапе цифровыми активами можно торговать внутри сообщества инвесторов.

На практике в момент создания протокола или «развертывания» смарт-контракта в блокчейне цифровые активы приобретаются или передаются на открытый адрес эмитента. Каждому публичному адресу назначается закрытый ключ, который позволяет владельцу токенов подписывать транзакцию, связанную с передачей цифровых активов с его адреса на другой. Хранение цифровых активов означает владение закрытым ключом, который привязан к общедоступному адресу, где хранятся цифровые активы. Домен и владение NFT может проверить кто угодно. Создатели NFT могут продавать свою работу в сети Ethereum, которая соответствует уникальному идентификатору во всем мире. Они также могут претендовать на авторские права на токен и права на его перепродажу. Каждый NFT содержит:

- Уникальный, невзаимозаменяемый идентификатор;
- Поддающуюся проверке информацию о праве собственности;
- Токен, который может быть продан или приобретен

на любой торговой площадке NFT, основанной на Ethereum.

- Недоступный для манипулирования шифрованный код.
- Торгуемость, если были получены права перепродажи.
- Фиксированность – его нельзя удалить из кошелька Ethereum.

Создатель NFT может доказать право собственности, получать гонорары при каждой продаже или продавать его самостоятельно на любой платформе NFT без привлечения третьих лиц. Создатели NFT определяют уникальность своего цифрового актива и часто выпускают несколько своих уникальных токенов.

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.