SBER CIB

WEB 3.0

Каким будет интернет будущего?

10 НОЯБРЯ 2022

Web 3.0 – каким будет интернет будущего?

Создание интернета, а позже и Всемирной паутины дало мощный толчок развитию информационных технологий, который сегодня сложно переоценить. Развитие новых технологий наподобие блокчейна способно перевернуть представление о том, как будет выглядеть Всемирная паутина в будущем. Пока эти технологии находятся на самой ранней стадии развития, однако все больше компаний и инвесторов начинают осознавать инновационную ценность, которую представляет из себя Web 3.0.

- **Концепция Web 3.0.** В отличие от предыдущих версий Всемирной паутины, предполагается, что Web 3.0 будет построена на базе блокчейна. Это должно позволить преодолеть недостатки текущей централизованной сети и создать принципиально новый подход к взаимодействию. В этой главе мы рассматриваем идеи, лежащие в основе концепции Web 3.0, а также разбираем, в каком состоянии находится индустрия и как криптозима повлияла на ее развитие.
- **Децентрализованные приложения: как устроено сердце Web 3.0?** Всемирная паутина третьего поколения будет основана на децентрализованных приложениях. Массового распространения они еще не получили, но уже активно развиваются. В этой главе мы анализируем преимущества и недостатки, а также приводим примеры децентрализованных приложений.
- **Смарт-контракты: принцип работы децентрализованных приложений.** Благодаря появлению блокчейна Ethereum криптовалюты превратились из средства платежа в настоящие виртуальные вычислительные машины, способные работать по заложенным в них алгоритмам. В этой главе мы разбираем, как работают децентрализованные приложения, что такое смарт-контракт и для чего нужен Ethereum Virtual Machine.
- **Децентрализованные финансы: революция в мире финансов.** Децентрализованные финансы решают те же проблемы, что и традиционные финансовые институты в фиатной экономике. Однако благодаря блокчейн-технологиям исключаются посредники, и вся система становится более безопасной, надежной и быстрой. В этой главе мы разбираем, какие проблемы банковской системы могут решить децентрализованное финансы, рассматриваем основные компоненты экосистемы децентрализованных финансов и объясняем, зачем нужны так называемые оракулы.
- **GameFi: инновационный подход в игровой индустрии.** GameFi - это прорыв в игровой индустрии, который стал возможен благодаря технологии блокчейн, криптовалютам и NFT. Направление находится на начальном этапе развития, но уже привлекает огромное внимание как криптосообщества и инвесторов, так и обычных пользователей. Создание игр высокого качества требует больших капиталовложений и времени, однако вполне вероятно, что именно GameFI станет катализатором переоценки сектора и, возможно, всего крипторынка.
- **NFT: новая концепция права собственности**. NFT (non-fungible tokens, невзаимозаменяемые токены) дадут пользователям интернета нового поколения возможность подтверждать права владения любыми активами в сети. Технология NFT позволит свободно и без посредников обменивать объекты в Web 3.0, а также сделает интернет

более прозрачным. В этой главе мы разбираем, в каких областях технология NFT используется наиболее активно, как "криптокотята" перегрузили сеть Ethereum и зачем нужны "токены души".

- **Децентрализованные автономные организации: идеальный демократизированный мир?** Децентрализованные автономные организации (ДАО) хорошо вписываются в концепцию Web 3.0 и способны перевернуть представление об эффективном управлении организациями. Основанные на блокчейне ДАО предназначены для создания новой демократизированной структуры управления предприятиями, проектами и просто сообществами людей. В этой главе мы рассматриваем примеры существующих ДАО, а также анализируем, что может помешать воплощению идеи ДАО.
- **Цифровая идентификация и блокчейн-домены: новый подход к авторизации в сети.** В современной версии Всемирной паутины пользователь сталкивается со множеством неудобств при цифровой идентификации, а также подвержен риску кражи личных данных. Благодаря технологии блокчейн верификация на онлайн-ресурсах может стать более безопасной, а технология блокчейн-доменов способна упростить использование крипто-кошельков. В этой главе мы рассказываем о преимуществах блокчейн-доменов, а также о том, как этот цифровой актив может взаимодействовать с Межпланетной файловой системой (InterPlanetary File System, IPFS).

Концепция Web 3.0

Что такое Web?

Между понятиями «веб» и «интернет» часто ставят знак равенства, однако между ними есть различия. **Веб (Всемирная паутина, World Wide Web)** — это распределенная система информационных ресурсов, веб-сайтов, связанных между собой гиперссылками. **Интернет** — это скорее техническая инфраструктура, глобальная система соединений между компьютерами через оптоволоконные кабели, провода и протоколы для обмена информацией. Таким образом, веб — это скорее одна из составных частей интернета.

В чем разница между Web 1.0, 2.0 и 3.0?

Цифрами принято обозначать **условные исторические этапы,** которые выделяют в развитии Всемирной паутины. Переход между этапами осуществляется постепенно и медленно, поэтому нельзя назвать конкретную дату или даже год, когда произошло изменение. Термин Web 1.0 стал широко использоваться уже после перехода на Web 2.0 и был популяризирован Тимом О'Рейли и Дейлом Догерти на конференции O'Reilly Media Web 2.0 в конце 2004 года. Хотя этот термин имитирует нумерацию версий программного обеспечения, он лишь описывает общие изменения, которые произошли во Всемирной паутине.

Web 1.0 (примерно 1991–2004 годы)

- **Интернет для чтения.** Эрой Web 1.0 принято считать период с начала появления первых веб-страниц и примерно до 2004 года. Этот период еще называют статичным интернетом или Read Only («только чтение»). На данном этапе развития Всемирной паутины потребитель мог искать и читать информацию, но не был способен создавать ее: небольшое количество пользователей создавало контент для большинства. Например, популярными были ресурсы с объявлениями и онлайн-каталогами. Чтобы оставить комментарий, нужно было зайти на специальную гостевую страницу и отправить его через email-клиент. Веб-страницы были лишены дизайна и дополнительных визуальных элементов, а найти информацию в сети было крайне трудно.

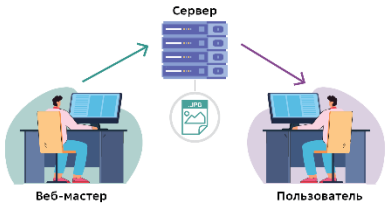
- **Децентрализованный доступ в сеть.** Особенностью Всемирной паутины первого поколения была хаотичность и децентрализация: она представляла собой систему из множества независимых компьютеров, которые общались между собой напрямую посредством модемов и телефонных сетей. Позже, с развитием выделенных линий и централизованных интернет-провайдеров, интернет стал более доступным и организованным.

- **Активный рост акций интернет-компаний эпохи Web 1.0...** В конце 1990-х интернет-компании стремительно набирали популярность, а завышенные ожидания, связанные с новой постиндустриальной экономикой, привели к бурному росту акций всех компаний, имеющих отношение к Всемирной паутине. Всеобщая эйфория привела к

Рис. 1. Страница Web 1.0 в браузере Netscape

Источник: webdesignmuseum.org

Рис. 2. Схема работы Web 1.0



Источник: SberCIB

тому, что акции интернет-компаний росли значительно быстрее, чем компании реального сектора. Так, индекс высокотехнологичных компаний NASDAQ Composite вырос на 582% с января 1995 года по март 2000 года. При этом многие интернет-компании не имели четкого бизнес-плана и тратили большую часть средств инвесторов на рекламу, не выходя в прибыльность.

- **… закончился крахом фондового рынка.** Позже образовавшийся на рынке пузырь лопнул, и с января 2000 года по март 2002 года индекс NASDAQ Composite потерял более 70% своей капитализации. Многие интернет-компании разорились, а оставшиеся поделили между собой бизнес-ниши и стали современными веб-гигантами (например, Amazon). Несмотря на так называемый крах доткомов, технологический сектор на сегодняшний день занимает самую большую долю в индексе S&P500 — почти 25% (по состоянию на конец 3К22).

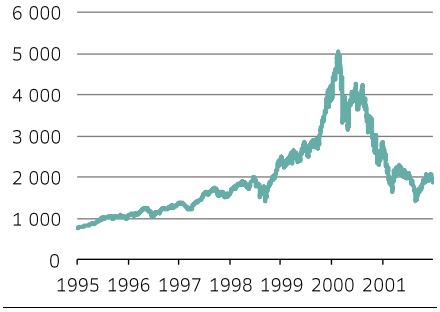
Web 2.0 (примерно с 2004 года по настоящее время)

- **Интернет для чтения и записи.** Основное новшество второй эпохи Всемирной паутины заключалось скорее не в развитии новых технологий, а в способе их использования. У всех пользователей появилась возможность создавать контент. Начиная с 2004 года в сети активно стали появляться блоги и социальные сети, которые позволяли обмениваться любым типом информации (текст, фото, видео, аудио).
- **Централизация сети.** С появлением крупных интернет-провайдеров интернет стал широко доступным и более централизованным. Сама сеть тоже стала более централизованной: интернет-компании, такие как Alphabet (ранее – Google), Meta[1] (ранее –Facebook), Twitter и Amazon, хранят и контролируют весь контент, создаваемый пользователями. Это позволяет ИТ-гигантам монетизировать эти данные и зарабатывать на рекламе.

Проблемы Web 2.0

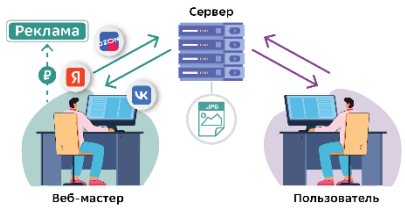
- **Цензура.** Весь публикуемый пользователями контент принадлежит не автору, а владельцу сервера (как правило, компании). Таким образом, владелец в праве распоряжаться содержимым контента и может в любой момент удалить его или заблокировать.
- **Безопасность конфиденциальных данных.** Огромное количество пользовательских данных хранится на сторонних серверах и уязвимы к кибератакам злоумышленников. При этом в сети отсутствует единая система цифровой идентификации — пользователи вынуждены оставлять свои личные данные и проходить процесс регистрации на каждом веб-ресурсе.
- **Большая часть данных в сети не структурирована и не оптимизирована для обработки методами машинного обучения.** Это препятствует развитию искусственного интеллекта, поскольку потребуется много времени и ресурсов для разметки данных, необходимой для их понимания алгоритмами.

График 1. Динамика индекса Nasdaq Composite в эпоху Web 1.0



Источник: investing.com

Рис. 3. Схема работы сети Web 2.0



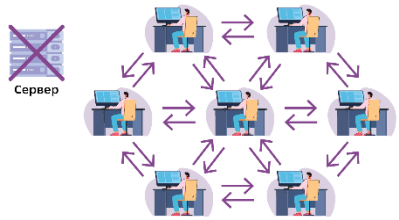
Источник: SberCIB

[1] Запрещенная организация на территории РФ.

Концепция Web 3.0

- Еще в 1994 году создатель Всемирной паутины Тим Бернерс-Ли ввел термин **«семантический веб»,** который долгое время был центральной идеей Web 3.0. Идея заключалась в возможности обучить компьютеры различать значение и смысл контента, размещенного на веб-страницах, и объединить его в семантическую паутину. Концепция направлена на то, чтобы обрабатывать информацию в сети как силами человека, так и с помощью систем искусственного интеллекта, сделав ее более персонализированной и доступной.
- В 2007 году автор современного термина Web 2.0 Тим О'Рейли разграничил понятия Web 3.0 и семантической паутины. Он описал Web 3.0 как взаимодействие интернета с физическим миром с помощью умных устройств – сейчас это называют **интернетом вещей.**
- **Интернет для чтения, записи и владения.** На сегодняшний день точного определения Web 3.0 нет. Однако можно сказать, что понятие эволюционировало в концепцию децентрализованной Всемирной паутины, построенной на технологии блокчейн. Именно эта технология должна обеспечить пользователям возможность решить ключевую проблему Web 2.0 по централизованному хранению информации и владению ею.
- **Децентрализация – одна из центральных идей Web 3.0.** В отличие от прошлых версий веба в новом поколении весь контент и данные принадлежат пользователям, а информация распределена по сети без единого контролирующего органа. Это стало возможным за счет технологии **блокчейн.** Благодаря системе распределенного реестра хранения и обработки информации решается вопрос уязвимости централизованной точки хранения информации, что обеспечивает не только безопасность и неизменность записи транзакций, но и их полную прозрачность.
- **Ключевая инновация в сети третьего поколения – оцифровка активов посредством их токенизации.** Это процесс замещения ценностей (например, денег, акций или недвижимости) токенами в сети блокчейн. Цифровой токен – это право на конкретный актив, который имеет ценность. С помощью технологии блокчейн все операции с созданием токенов отслеживаются, а любая попытка несанкционированного вмешательства в реестр токенов на активы будет видна и остановлена. Благодаря блокчейну сделки купли-продажи токенов проходят быстро, а потребность в посредниках в сделке отпадает.
- **Смарт-контракты – надежный способ совершения транзакций в Web 3.0 без привлечения посредников.** С появлением Ethereum в 2014 году блокчейны стали децентрализованными вычислительными ресурсами, способными выполнять код с заложенной в него определенной логикой – смарт-контрактами. Эта технология позволяет выполнять транзакции или соглашения между двумя сторонами без необходимости привлечения третьей стороны. При этом код смарт-контракта невозможно удалить или изменить. По сути, смарт-контракт

Рис. 4. Схема работы сети Web 3.0



Источник: SberCIB

График 2. Динамика количества пользователей интернета и криптопользователей

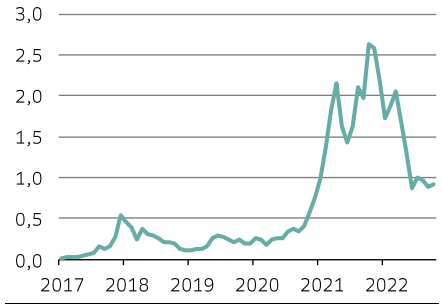
Источник: datareportal.com, crypto.com, Real Vision Finance

имеет функции контролера и арбитра и позволяет транзакциям совершаться без посредников, обеспечивая полную автоматизацию и точность выполнения.

Насколько мы близки к переходу в Web 3.0?

- **Технологии, позволяющие воплотить идею Web 3.0 в реальность, появились относительно недавно.** Индустрия находится на самой ранней стадии развития и пока не может похвастаться примерами широкого применения экосистемы Web 3.0.
- **Криптоиндустрия и интернет.** Эксперты сравнивают динамику развития криптоиндустрии, неотъемлемой части Web 3.0, с распространением интернета по всему миру в начале 1990-х годов. На графике 2 видно, что скорость распространения интернета в 1990-х годах действительно похожа на динамику роста количества активных криптопользователей. В 1995 году интернетом пользовался лишь 1% мирового населения, хотя он был изобретен намного раньше – в 1983 году. По итогам 2021 года уже 3% мирового населения (295 млн человек) стали криптопользователями, хотя первая криптовалюта (биткойн) появилась в 2009 году. Как и на ранних этапах развития интернета, пользователям нужно время, чтобы понять, что из себя представляет блокчейн-технология и в чем ее ценность.
- **Блокчейн-технологии находят применение и в традиционном централизованном мире.** Например, Signature Bank, 30-й по размеру активов банк в США, в этом году анонсировал запуск блокчейн-платформы Signet, получив разрешение от Департамента финансовых услуг штата Нью-Йорк. Signet позволит институциональным клиентам банка проводить платежи в долларах США с расчетами в реальном времени. В ноябре 2022 года крупный инвестбанк JP Morgan провел первую сделку DeFi на публичном блокчейне Polygon. В рамках пилотного проекта была совершена реальная кросс-валютная транзакция с участием токенизированных депозитов в японских йенах и сингапурских долларах.
- **Объем рынка криптовалют пока очень мал по сравнению с глобальными рынками капитала.** Капитализация всего рынка криптовалют по состоянию на конец 3К22 составляла $0,9 трлн. Несмотря на то что на пике криптобума в октябре 2021 года его капитализация превысила $2,8 трлн, и этот объем все еще не сопоставим с мировым объемом рынка акций (порядка $93 трлн) или облигаций (около $119 трлн).
- **Рынок Web 3.0 может существенно вырасти в ближайшие восемь лет.** По оценкам аналитиков Emergen Research, рынок Web 3.0, то есть выручка банков и компаний финансового сектора, электронной коммерции, медиа и IT, которые занимаются криптовалютами, искусственным интеллектом, хранением и обработкой данных, платежными сервисами и смарт-контрактами, может вырасти с $3,2 млрд в 2021 году до $81,5 млрд к 2030 году. Эксперты ожидают, что развитие высокоскоростных сетей 5G и 6G, а также запуск новых децентрализованных приложений будут способствовать росту рынка Web 3.0 в среднем на 43,7% в год.

График 3. Динамика капитализации крипторынка, $ трлн.



Источник: tradingview

- **Венчурные инвестиции в криптопроекты.** Общий объем венчурных инвестиций в криптопроекты (Web 3.0, DeFi, GameFi, DEX, CEX, NFT) достиг локального максимума в 2021 году. По данным CoinTelegraph, объем сделок венчурных инвесторов в 2021 году вырос более чем в шесть раз до $30,5 млрд с $4,9 млрд в 2020 году. Пандемия Covid-19 повысила привлекательность цифровых активов, и крупнейшие платежные системы Visa, Mastercard и PayPal активно инвестировали в блокчейн-инфраструктуру, DeFi и NFT.Несмотря на ужесточение денежно-кредитной политики ФРС и наступление криптозимы, объем венчурных инвестиций в криптопроекты, по данным CryptoRank, с января по сентябрь 2022 года уже превысил значения прошлого года, составив $35,3 млрд.
- **Криптозима тогда и сейчас.** Относительно пиковых значений ноября 2021 года капитализация крипторынка снизилась примерно на 70%. Падение крипторынка происходит не впервые: прошлая криптозима длилась почти четыре года – с января 2018 по декабрь 2020 года. В снижении рынка есть и позитивные моменты: уходят слабые игроки, а крупные и устоявшиеся проекты получают шанс сосредоточиться на новых технологиях и улучшении продукта. Несмотря на спад активности в секторе, во время прошлой криптозимы появились такие значимые проекты Web 3.0, как лендинговая площадка ETHLend (сейчас – Aave) и популярная блокчейн-игра Axie Infinity.
- **В прошлую криптозиму поддержка со стороны венчурных инвесторов была не так велика.** По итогам 2018 года общий объем инвестиций в блокчейн и криптопроекты составил всего $3,9 млрд. По сравнению с 2018 годом сегодня индустрия блокчейна превратилась из небольшой группы разрозненных сетей в целую взаимосвязанную экосистему.
- **Все больше людей и компаний осознают преимущества криптоплатежей и блокчейн-индустрии.** По данным опроса checkout.com, который охватывает более 30 тыс. респондентов и 3 тыс. компаний, 23% опрошенных компаний планируют внедрить криптоплатежи к 2024 году.

Децентрализованные приложения: как устроено сердце Web 3.0?

Web 3.0, Всемирная паутина нового поколения, будет основана на децентрализованных приложениях. Массового распространения они еще не получили, но уже активно развиваются. Принципиально новая архитектура децентрализованных приложений благодаря технологии смарт-контрактов позволяет создать новую устойчивую к цензуре и хакерским атакам среду, обеспечить конфиденциальность для пользователей и предложить инновационные сервисы.

- **Что такое dApps?** dApps (Decentralized Apps, децентрализованные приложения) - это внешне такие же привычные приложения, как и в Web 2.0, однако их архитектура значительно отличается: они используют смарт-контракты и построены на базе блокчейна.
- **В чем преимущество dApps по сравнению с обычными приложениями?**
  - **Отсутствие цензуры.** dApps не имеют центрального органа управления: приложение создается разработчиками и управляется сообществом пользователей.
  - **Устойчивость к хакерским атакам.** Если сервер обычного веб-приложения выйдет из строя или будет взломан, то оно перестанет работать. У dApps нет централизованного сервера, поэтому чтобы остановить его работу, хакерам придется взломать каждый из сотен (или даже тысяч) распределенных узлов в блокчейне.
  - **Полностью открытый исходный код.** Открытый исходный код приложений позволяет стимулировать инновации: разработчики могут использовать уже готовые наработки, дополняя и совершенствуя их. Кроме того, смарт-контракты, обеспечивающие работу dApps, открыты для аудита.
  - **Конфиденциальность.** Пользователям dApps не нужно предоставлять свои конфиденциальные данные для авторизации в приложении, достаточно подключить криптовалютный кошелек к dApps.
- **Какие недостатки есть у dApps?**
  - **Сложность обслуживания.** После попадания dApps в блокчейн его код невозможно изменить. Это создает сложность для разработчиков при обновлении приложения и исправлении его ошибок. Несмотря на то что код многих dApps проходит проверку специальными аудиторами (CertiK, ConsenSys Diligence), они все равно могут быть уязвимы из-за ошибок.
  - **Сложность в использовании.** Зачастую для использования dApps пользователю необходимо устанавливать дополнительные расширения для браузера, а UX-дизайн таких приложений не настолько

прост и понятен для пользователя по сравнению с централизованными аналогами.

- **Насколько распространены dApps**? Учитывая, что впервые возможность реализации смарт-контрактов (как следствие, и dApps) в блокчейне Ethereum появилась относительно недавно - в 2014 году, количество функционирующих dApps пока существенно меньше, чем приложений Web 2.0. По данным dapps.com, сейчас существует порядка 5 тыс. dApps, в то время как количество приложений в Google Play превышает 2,6 млн. В 2021 году среднее количество активных криптокошельков выросло почти в шесть раз до 2,8 млн уникальных пользователей, однако к концу 3К22 их количество сократилось до 1,8 млн на фоне начавшейся криптозимы.

- **Где используются dApps?** Децентрализованные приложения имеют огромный спектр применения - это может быть стриминговая платформа для музыкантов (Audius), виртуальная метавселенная (Sandbox, Decentraland), социальная сеть, выплачивающая доходы от контента пользователям (Steemit), или даже децентрализованный аналог Youtube (D.Tube). Однако самый большой импульс развитие dApps получило благодаря секторам децентрализованных финансов (DeFi) и игровых финансов (GameFI): совокупная доля активных кошельков в этих индустриях отраслях составляет 76% от всех активных криптокошельков по итогам 3К22.

Таблица 1. Топ-10 dApps по балансу активов протокола.

	Категория	Баланс активов протокола, $ млрд*
ETH2 Deposit Contract	DeFi	19,50
Polygon POS Bridge	DeFi	3,60
Curve	DeFi	3,03
Uniswap V3	Биржи	2,55
BinaryX	Games	1,78
AutoShark Finance	DeFi	1,22
Compound	DeFi	1,20
Oasis.app	DeFi	0,90
Uniswap V2	Биржи	0,86
Venus Protocol	DeFi	0,75

*Баланс активов, которые пользователи внесли в смарт-контракты dApps, на 24.10.2022

Источник: dappradar.com

Смарт-контракты: принцип работы децентрализованных пиложений.

- **Работа dApps опирается на смарт-контракты.** Смарт-контракт – это алгоритм (состоящий из множества строк кода), который выполняет определенные действия и обеспечивает выполнение обязательств сторонами контракта. Иными словами, его можно описать как автономный цифровой договор, в котором обе стороны могут взаимодействовать через блокчейн без посредников.
  - **Смарт-контракт на примере вендингового автомата.** Криптограф Ник Сабо, впервые предложивший идею смарт-контрактов еще в конце XX века, описал ее на примере вендингового автомата. Покупая что-либо в автомате, пользователь активирует смарт-контракт: сначала он заплатил деньги, затем алгоритм это проверил и подтвердил получение средств, и только потом отдал товар. В этом примере алгоритм, проверивший поступление денег в автомат и выдавший товар, – это смарт-контракт. Таким образом он выполнил обязательства двух сторон контракта: человека и автомата.
- **Как устроена работа смарт-контрактов?** Взаимодействие смарт-контрактов друг с другом происходит в Ethereum Virtual Machine (EVM). EVM — это вычислительная среда и своего рода глобальный децентрализованный виртуальный компьютер, благодаря которому в сети Ethereum выполняется эмиссия токенов, меняются балансы кошельков, работают смарт-контракты и dApps.
  - **EVM и ее сходство с центральным процессором компьютера.** Программное обеспечение привычных компьютерных программ написано на специальных языках программирования, таких как Java или C++. Однако процессор компьютера не способен понимать код этих программ. Поэтому код разработчиков для начала компилируется в байт-код и только затем транслируется в процессор. Сеть блокчейна Ethereum — это распределенная всемирная сеть из тысяч процессоров, одновременно запускающих программное обеспечение EVM. Разработчики смарт-контрактов и dApps пишут код на языке Solidity, который затем компилируется в байт-код и одновременно запускается в каждом узле сети Ethereum.
  - **Газ (gwei) — плата за работу смарт-контрактов в EVM.** Каждое действие, которое происходит в сети Ethereum, требует различного количества вычислительной мощности. Чем больше ресурсов и чем сложнее транзакция, тем больше газа нужно заплатить за операцию, а конечная стоимость зависит от нагрузки сети. Газ выполняет защитную функцию — без платы за работу EVM пользователи перегрузили бы сеть бесконечно сложными вычислениями.
- **Совместимые с EVM блокчейны.** Ethereum первым внедрил поддержку смарт-контрактов, а открытый код смарт-контрактов позволил разработчикам интегрировать уже готовые решения в свои dApps.

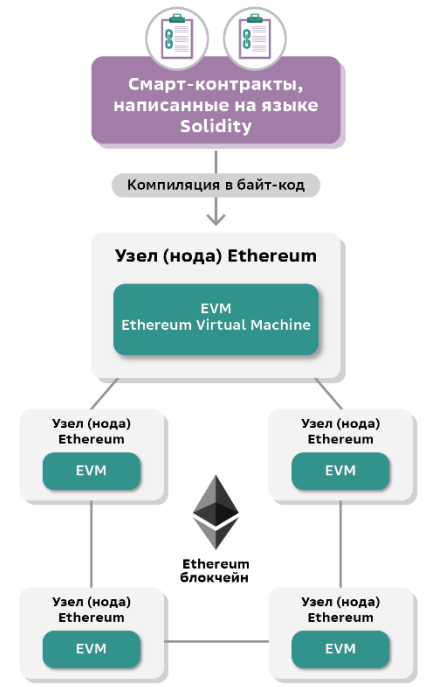
Рис. 5. Схема работы смарт-контракта

Источник: SberCIB

Именно поэтому большинство крупных блокчейн-сетей совместимы с EVM. Однако Ethereum не лишен недостатков: высокая стоимость хранения данных, низкая масштабируемость и большие транзакционные издержки во время перегрузок сети сдерживают массовое распространение dApps. Эти проблемы решаются другими сетями. Они используют открытый исходный код Ethereum в своих блокчейнах, что позволяет разработчикам dApps мигрировать в более масштабируемые блокчейны без необходимости с нуля писать смарт-контракты. Примеры таких сетей, совместимых с EVM, – это Binance Smart Chain, Polygon, Avalanche, Cardano, Tron.

- **Не совместимые с EVM блокчейны.** Блокчейн Solana, транзакции которого выполняются быстрее и дешевле, чем в Ethereum, – это пример сети, которая изначально использовала уникальную архитектуру, не совместимую с EVM. Однако уже в 2021 году компания Neon Labs разработала совместимый с EVM мост, позволяющий запускать смарт-контракты для Ethereum на блокчейне Solana.
- **Масштабное обновление EVM.** В сентябре 2022 года произошла первая фаза обновления сети Ethereum: блокчейн перешел на консенсус Proof-of-Stake. Согласно дорожной карте Ethereum, следующий шаг включает реализацию технологии шардинга[2], который необходим для повышения масштабирования блокчейна. Затем последует развертывание новой виртуальной машины Ethereum WebAssembly (eWASM).
- **eWASM – в чем преимущество?** eWASM может решить проблему *масштабируемости:* новая виртуальная машина позволит нарастить пропускную способность сети, увеличив количество транзакций в каждом блоке. Кроме того, в eWASM нет необходимости компилировать байт-код, благодаря чему она может *работать быстрее*. Обновление также должно решить проблему совместимости: планируется, что, помимо Solidity, eWASM будет поддерживать и другие языки программирования.

Рис. 6. Схема работы EVM



Источник: SberCIB

[2] Шардинг — разделение общей базы данных на фрагменты и распределенное хранение информации нодами.

Децентрализованные финансы (DeFi): революция в отрасли

Децентрализованные финансы решают те же проблемы, что и традиционные финансовые институты в фиатной экономике. Если традиционные банки, брокеры и биржи обеспечивают доступ к капиталу, то децентрализованные финансы – к цифровым активам. Отличие лишь в том, что благодаря блокчейн-технологиям исключаются посредники, и в результате вся система становится более безопасной, надежной и быстрой.

- **Что такое DeFi?** Децентрализованные финансы (DeFi) — это система децентрализованных приложений (dApps), которая дает пользователям доступ к разным финансовым услугам – от платежей и кредитования до торговли на бирже – без необходимости обращаться к централизованным финансовым институтам и компаниям.

Рис. 7: Как работают децентрализованные финансы?

Источник: SberCIB

Целью DeFi является устранение трех ключевых недостатков традиционной банковской системы, которые перечислены ниже:

1. **Высокие комиссии и длительный период ожидания при совершении трансграничных транзакций из-за большого количества посредников.** Перевод денежных средств с банковского счета в одной стране на банковский счет в другой стране может занять несколько рабочих дней. При этом придется заплатить как за исходящую, так и за входящую транзакцию. Перевод в криптовалютах занимает от нескольких секунд до нескольких минут, и неважно, переводите ли вы средства между собственными счетами или другому человеку в любой стране.
2. **Недоступность финансовых сервисов.** Согласно последнему исследованию Всемирного банка, в мире около 1,4 млрд взрослого населения (24% от общего количества взрослых) не имеют доступа к финансовым сервисам, при этом более чем у половины из них

Таблица 2. Топ-10 DeFi-проектов по TVL*

Платформа	TVL, $ млрд
MakerDAO	7,78
Lido	6,24
Curve	5,79
AAVE	5,02
Uniswap	4,03
Convex Finance	3,81
JustLend	3,28
PancakeSwap	2,84
Compound Finance	2,28
Instadapp	1,87

TVL (Total Value Locked) – общее количество средств, которое пользователи внесли в DeFi протоколы.

*По состоянию на 24.10.2022

Источник: CoinMarketCap

есть смартфоны. Децентрализованными же финансами может воспользоваться любой, у кого есть доступ к интернету.

3. **Централизация.** При хранении денег в банке всегда есть риск, что он может обанкротиться. В настоящее время весь мир наблюдает за ситуацией вокруг Credit Suisse, второго по величине банка Швейцарии, который столкнулся с серьезными финансовыми трудностями и находится на пороге банкротства. В мире децентрализованных финансов все активы принадлежат исключительно их владельцу и только от него зависит их сохранность.

Рис. 8. Экосистема децентрализованных финансов

Источник: SberCIB

Ключевое понятие для DeFi – смарт-контракты, то есть алгоритмы, запрограммированные на выполнение определенных действий в случае наступления заданных условий (более подробно о том, как работают смарт-контракты, см. в разделе про децентрализованные приложения).

Что такое оракулы и зачем они нужны? Блокчейны не способны собирать данные из внешней среды, и эту проблему помогают решить так называемые оракулы. Это сервисы, которые связывают блокчейны с внешним миром: децентрализованными приложениями, другими блокчейнами, торговыми площадками, облачными провайдерами, платежными и корпоративными системами. Блокчейн-оракулы проверяют условия выполнения смарт-контрактов, а также сообщают им информацию, необходимую для их выполнения.

Экосистема децентрализованных финансов состоит из семи составляющих. Мы более подробно рассмотрим наиболее часто используемые из них – стейблокойны, децентрализованные сервисы кредитования, децентрализованные биржи и платежи.

1. **Децентрализованные стейблкойны.** Стейблкойны – это криптовалюты, стоимость которых привязана к фиатной валюте (например, к доллару США, к евро) или к другим физическим активам (золоту, нефти и др.). Основное направление использования стейблкойнов – это обмен фиатных валют для удобства торговли криптовалютами.

Наиболее популярны фиатные виды стейблкойнов (USDT, USDC, BUSD), то есть те, которые обеспечены реальными активами. Однако такие стейблкойны не отвечают принципам децентрализации, так как эмитируются конкретной компанией. К децентрализованным типам стейблкойнов относятся алгоритмические (USDN) и сверхобеспеченные (DAI) стейблкойны. Именно децентрализованные стейблкойны базируются на смарт-контрактах и являются элементами экосистемы DeFi. Подробно об особенностях каждого из типов стейблкойнов мы писали в Криптодайджесте от 24 августа.

2. **Децентрализованное кредитование и займы.** Существует ряд платформ DeFi, которые позволяют брать и давать взаймы криптовалюты непосредственно через смарт-контракты. Особенность этих смарт-контрактов в том, что заемщику не нужно искать кредитора и наоборот. Протоколы децентрализованного кредитования используют модель пула ликвидности: вместо того, чтобы напрямую предоставлять активы другому пользователю, ликвидность предоставляется в пул (этот процесс в криптоиндустрии называют фармингом), а пользователи берут взаймы из этого пула. Таким образом, смарт-контракт заменяет посредника, а процентные ставки рассчитываются алгоритмически в соответствии со спросом и предложением.

   При этом, чтобы занять средства, пользователь должен предоставить смарт-контракту залог, обеспечив сумму, превышающую заемную, чтобы кредит был с избыточным обеспечением.

   Примеры лендинговых проектов: Aave, Compound, MakerDAO.

3. **Децентрализованные биржи** также основаны на принципе P2P: обмен криптовалютами между пользователями происходит напрямую через смарт-контракты, активы с момента покупки до момента продажи принадлежат клиенту и хранятся на его кошельке без вовлечения третьих ответственных хранилищ.

   Весь процесс управляется смарт-контрактами одним из двух способов: либо с помощью книги заказов, где фиксируется соглашение сторон об обменном курсе токенов (Order Book Matching), либо с помощью автоматизированных маркетмейкеров (Automated Market Makers, AMM), когда цену определяет алгоритм (он же проводит транзакцию).

   Примеры децентрализованных бирж: Uniswap, dYdX, Sushiswap.

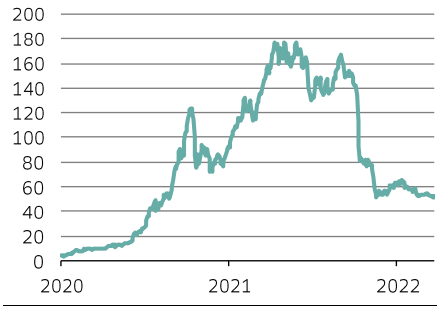
4. **Платежи**. Криптоплатежи не требуют от участников сделки доверия и совершаются практически мгновенно. Кроме того, трансграничные платежи в криптовалютах обойдутся пользователям гораздо дешевле.

   Примеры платежных проектов: Celer NetWork, Sablier, Matic Network.

- **Как отследить «здоровье» экосистемы DeFi?** Показатель TVL (Total Value Locked) отражает, сколько средств пользователи «заперли» в смарт-контрактах кредитования и стейкинга в DeFi. Чем больше до-

верие и интерес пользователей к DeFi — тем выше показатель. В традиционных финансах TVL можно было бы сопоставить с банковскими депозитами. По состоянию на конец 3К22 TVL в секторе составлял $50 млрд, снизившись на 70% с ноябрьского максимума на фоне ужесточения монетарной политики ведущих мировых центробанков и продолжающейся «криптозимы».

График 4. Динамика TVL в DeFi, $ млрд



Источник: defilama

GameFi – одно из самых быстрорастущих направлений Web 3.0

GameFi революционизирует игровую индустрию благодаря технологии блокчейн, криптовалютам и NFT. Это направление находится на начальном этапе развития, но уже привлекает огромное внимание как со стороны криптосообщества, инвесторов, так и со стороны обычных пользователей. Появление игр высокого качества с первоклассной графикой, продуманными сюжетом и экономикой требует больших вложений и времени. Однако, возможно, именно это приведет к пересмотру оценок сектора или даже всего крипторынка.

Что такое GameFi?

Термин GameFi образован от слов «Game» (игра) и «DeFi» (децентрализованные финансы). GameFi – это игры на блокчейне со встроенными экономическими стимулами для игроков. Возможность монетизации реализуется благодаря невзаимозаменяемым токенам (NFT), которые обеспечивают учет права собственности игроков на внутриигровые предметы, а также благодаря криптовалютам и продуктам DeFi.

Рис. 8. Традиционные игры и GameFi

Источник: SberCIB

Как зарабатывают игроки в GameFi?

В процессе любой игры пользователь зарабатывает внутриигровые награды: токены, виртуальные земли, аватары и прочее, выполняя задания, сражаясь с другими игроками или продвигаясь по игровым уровням. В отличие от традиционных видеоигр, где подобные активы напрямую не принадлежат игроку, а также не имеют никакой ценности за пределами игровой вселенной, в GameFi они могут быть проданы на криптобиржах и NFT-маркетплейсах. Такую игровую модель называют «play-to-earn» (P2E) (дословно: «играй, чтобы зарабатывать») и противопоставляют моделям традиционной игровой индустрии «pay-to-play» («заплати, чтобы играть») и «free-to-play» (бесплатные игры).

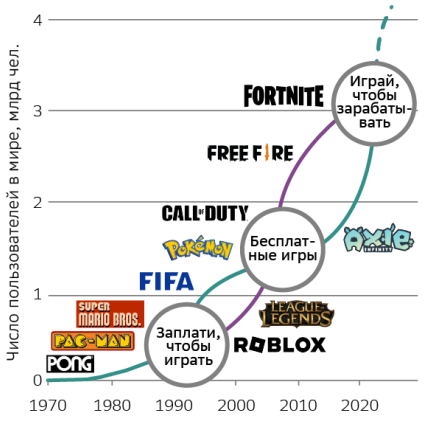
Таблица 3. ТОП-10 проектов GameFi по капитализации

Игра	Валюта	Капитализация, $ млрд*
Decentraland	MANA	1,21
The Sandbox	SAND	1,17
Chiliz	CHZ	1,14
Axie Infinity	AXS	0,96
Enjin Coin	ENJ	0,4
STEPN	GMT	0,38
Gala	GALA	0,3
WEMIX	WEMIX	0,21
BORA	BORA	0,2
WAX	WAXP	0,18

*По состоянию на 12.10.2022

Источник: crypto.com

График 5. Эволюция игровой индустрии



Источник: ARK BigIdeas 2022

Помимо продажи внутриигровых активов, пользователь может монетизировать свой игровой опыт, сдавая в аренду внутриигровые активы другим пользователям, а также получая вознаграждение за блокирование своих игровых монет (так называемый «стейкинг» –аналог депозита в криптомире).

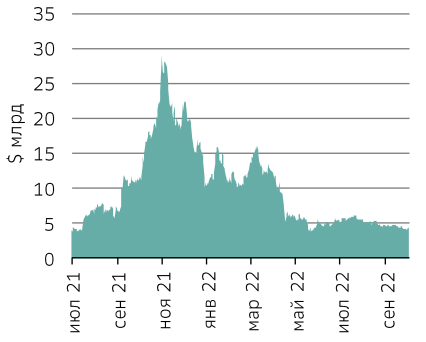
В чем экономический интерес разработчиков игр?

В P2E-играх зарабатывают не только пользователи, но и разработчики: они получают игровые токены за создание игр. С ростом популярности игры повышается и стоимость игровых токенов, а значит, и доход разработчиков. Кроме того, поскольку разработчики игр являются эмитентами NFT, они зарабатывают комиссию от перепродажи игроками своих игровых активов.

Кто еще зарабатывает на рынке GameFi?

Для того чтобы начать играть, в абсолютном большинстве игр необходимо сделать первоначальные вложения. Порог входа в некоторых играх может быть довольно высоким, особенно на перегретом рынке. Например, для STEPN – самого громкого проекта весны 2022 года – пользователю необходимо было приобрести виртуальные кроссовки в виде NFT, средняя цена которых на пике популярности в конце апреля достигала $1 500. Вложить такую сумму может далеко не каждый, особенно если речь идет о пользователях из развивающихся стран, где P2E-игры стали очень популярны благодаря возможности зарабатывать больше, чем на обычной работе. Проблему высокого порога входа стали решать **игровые гильдии,** объединения игроков и инвесторов, которые помогают новым участникам войти в игру, предоставляя необходимые атрибуты в аренду. Взамен гильдии получают от игроков (в этой структуре их называют сколарами) часть их дохода. Для максимизации дохода игровые гильдии также занимаются обучением игроков. Большинство игровых гильдий создаются в форме децентрализованной автономной организации (более подробно о том, что такое ДАО мы рассказываем в соответствующей главе).

График 6. Капитализация рынка GameFi*



*По состоянию на 31.08.2022

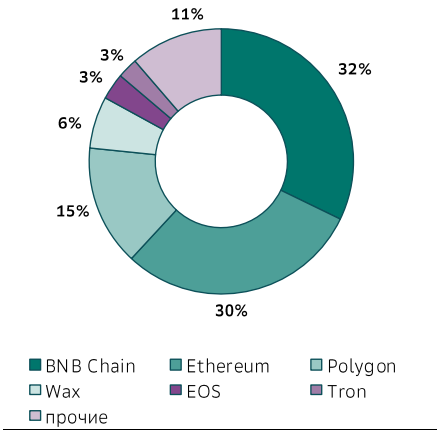
Источник: Footprint Analytics

Настоящее и будущее GameFi

Капитализация рынка GameFi по состоянию на конец сентября составила $4,7 млрд, а количество пользователей – 695 тысяч. На пике рынка в ноябре 2021 года его капитализация достигала $29 млрд, а количество пользователей превышало 1,9 млн. Сейчас рынок GameFi, как и вся криптоиндустрия, переживает снижение активности. Несмотря на это, количество разработок растет: по состоянию на конец сентября количество протоколов GameFi достигло максимума и вплотную приблизилось к 1 924 – это почти вдвое превышает уровень за аналогичный период прошлого года.

Большая часть P2P-игр (83%) развернута на четырех блокчейн-сетях: BNB Chain, Ethereum, Polygon и Wax. Популярность сетей BNB, Polygon и WAX объясняется более низкими комиссиями и простотой использования для разработчиков игр. По количеству активных пользователей лидируют блокчейны WAX и Hive, на которые в общей сложности приходится около 60% активных пользователей. Больше всего пользователей у Splinterlands, игры на блокчейне Hive. При этом большая часть

График 7. Доля блокчейн-сетей в протоколах GameFi



*По состоянию на 30.09.2022

Источник: Footprint Analytics

транзакций (62%) проходит в сети Ronin, на которой работает протокол GameFi единственной игры – Axie Infinity.

Индустрия GameFi только начинает развиваться, и игры, которые сейчас предлагаются широкой публике, не отличаются оригинальностью: их графика и сюжеты примитивны, а внутриигровая экономика обеспечивается в основном за счет притока новых пользователей по принципу классической финансовой пирамиды. Когда приток новых пользователей останавливается, ранее вошедшим в игру пользователям не удается продать приобретенные NFT-аксессуары игры по более высоким ценам. Из-за этого начинается массовый отток и снижение интереса и в результате падает стоимость игровых токенов.

Несмотря на неразвитость рынка, а также вопреки снижению интереса к крипторынку в целом, которое привело к падению его рыночной капитализации, в 2022 году существенно вырос интерес венчурных инвесторов к рынку GameFi. За 9 месяцев 2022 венчурные инвесторы вложили в него более $2,9 млрд, что в 3,3 раза больше, чем в 2021 году. Самой крупной сделкой стала совместная инвестиция Sony Group и KIRKBI в Epic Games, американского разработчика популярной игры Fortnite, для финансирования разработки будущей платформы мультивселенной.

Специалисты криптоиндустрии сходятся во мнении, что приход разработчиков популярных высокобюджетных компьютерных игр (AAA-игры) в GameFi может кардинально изменить ландшафт рынка и привлечь лояльную аудиторию за счет продуманного геймплея и сюжета, а также графики превосходного качества, присущей традиционным высококлассным видеоиграм. Первая игра подобного уровня, Illuvium, как ожидается, должна выйти уже в конце 2022 года.

Таблица 4. Отличия GameFi от метавселенных

	Метавселенные	GameFi
Роль NFT	Управление идентификацией, подтверждение права собственности	Управление идентификацией, подтверждение права собственности, повышение лояльности игроков
Характер опыта	Дополнительный	Первичный
Область применения	Электронная коммерция, недвижимость, искусство	Игра как развлечение
Аудитория	Те, кто ищут виртуальный опыт	В основном геймеры

Источник: Gamepad.io

GameFi как часть метавселенных

Слово «метавселенная» впервые прозвучало в 1992 году в научно-фантастическом романе Нила Стивенсона «Лавина», в котором люди взаимодействуют в огромном многопользовательском виртуальном мире.

Метавселенная – это виртуальный мир, где пользователи могут играть в игры, совершать покупки, посещать мероприятия, выставки, концерты, заводить социальные связи и даже работать. То есть делать все то, что человек привык делать в реальном мире.

Блокчейн-игры могут быть как частью метавселенной, так и отдельной сущностью. При этом большинство имеющихся на текущий момент протоколов GameFi реализовано как часть метавселенных. Самый популярный на текущий момент проект метавселенной – платформа Decentraland на блокчейне Ethereum. Decentraland представляет собой виртуальный мир, которым управляют пользователи благодаря реализации проекта в форме ДАО. Пользователи платформы могут создавать земельные участки, произведения искусства, а также распоряжаться ими: продавать, сдавать в аренду и т. д. С ростом числа пользователей на платформу приходят рекламодатели, которые размещают рекламные щиты в точках притяжения игроков. В Decentraland также проходят различные мероприятия. Например, там уже были проведены виртуальный турнир по теннису Australian Open, цифровая неделя моды с участием Dolce & Gabbana, музыкальные фестивали и даже свадьба.

Таблица 4. Игровой процесс блокчейн-игры Axie Infinity

Источник: binance.com

Рис. 11 Виртуальные наряды Dolce&Gabbana на неделе моды в метавселенной Decentraland

Источник: playtoearndiary.com

NFT: новая концепция права собственности

NFT (non-fungible tokens, невзаимозаменяемые токены) позволяют пользователям «интернета нового поколения» подтверждать права владения на любые активы в сети. Благодаря технологии NFT можно будет свободно и без посредников обменивать объекты в Web 3.0, и интернет станет более прозрачным.

- **NFT — уникальный цифровой актив.** Если, например, один биткойн (или доллар, рубль и т. д.) не отличается от другого и имеет ту же ценность, с NFT все иначе. Каждый токен оригинален, одинаковых не существует. Они продаются на специальных маркетплейсах, самые крупные из которых OpenSea, Axie Marketplace и CryptoPunks Marketplace (таблица 5). NFT могут быть выпущены в единственном экземпляре или объединены в коллекции. Зачастую NFT из коллекций могут различаться по каким-либо атрибутам – например, по элементам внешности персонажа на NFT-картинке.

- **Умные контракты как основа NFT.** Первые NFT появились в 2017 году, для них использовались технологии умных контрактов (smart contracts, смарт-контракты) – компьютерных программ на блокчейне, позволяющих заключать сделки с цифровыми активами на определенных условиях. Изначально контракты создавались в сети Ethereum.

- **Перегрузка сети «криптокотятами», или первый NFT-бум.** Бурный рост популярности NFT связан с игрой CryptoKitties, в которой пользователи могли выращивать, покупать и даже скрещивать виртуальных котят. Каждый котенок в этой игре являлся уникальным NFT-объектом. В декабре 2017 года умные контракты на CryptoKitties занимали первое место в мире по объему транзакций – более 25% всех доступных ресурсов Ethereum использовали игроки в CryptoKitties. В результате сеть оказалась перегруженной и комиссия в ней резко выросла.

- **Всплеск популярности NFT в прошлом году.** Продажи NFT в 2021 году выросли в 645 раз по сравнению с 2020 годом и превысили $20 млрд (график 8). За девять месяцев 2022 года объем сделок с NFT составил $16 млрд, что на 40% больше, чем за аналогичный период прошлого года. Летом 2022 года, однако, активность на рынке NFT начала заметно снижаться на фоне обвала рынка криптовалют.

- **Цифровое искусство – главная область применения NFT на данный момент.** Невзаимозаменяемые токены обычно используются в основном для создания объектов цифрового искусства — картин, видео, музыки и т. д. Самая крупная продажа состоялась в марте 2021 года: цифровой коллаж американского художника Майка Винкельмана был продан за $69,3 млн.

- **NFT для метавселенных.** В последнее время большую популярность набирают метавселенные – сопряженные с реальностью виртуальные среды с «экономикой» и «активами» в виде токенов на блокчейне. С

Таблица 5. OpenSea – бесспорный лидер среди NFT-маркетплейсов

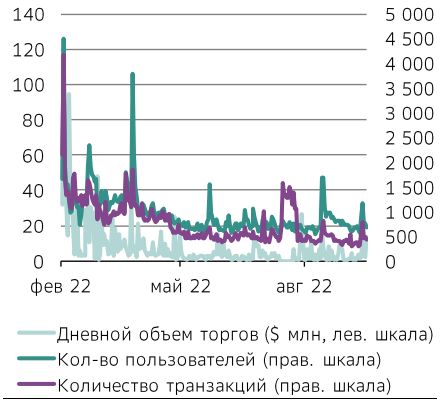
	Блокчейн	Средняя цена NFT, $	Объем торгов за все время, $ млн
OpenSea	Ethereum	477	32 420
Axie Marketplace	Ethereum, Ronin	174	4 250
CryptoPunks (Larva Labs)	Ethereum	131 920	2 930
Magic Eden	Solana	132	1 760
LooksRare	Ethereum	6 900	1 610
NBA Top Shot	Flow	49	971
X2Y2	Ethereum	655	822
Mobox	BNB Chain	566	693
Solanart	Solana	919	660
Bloctobaby	Flow	163	443

Источник: DappRadar

График 8. Продажи NFT в 2021 году выросли в 645 раз по сравнению с 2020 годом

Источник: CryptoSlam

График 9. Объем торгов NFT в метавселенной Sandbox

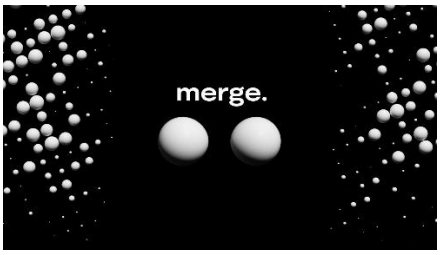


Источник: DappRadar

помощью NFT в них можно обмениваться активами – например, землей, недвижимостью, одеждой и иными предметами. Объем торгов NFT в самой популярной метавселенной, Sandbox, составил $1,7 млрд. Однако после падения крипторынка торговая активность в этой метавселенной начала замедляться (график 9).

- **NFT становятся неотъемлемой частью развития Web 3.0**. Сегодня технология NFT применяется не только для создания «криптокотят» или просто объектов искусства, но также при решении гораздо более широкого спектра задач.
  - Подтверждение права собственности. Технология NFT позволяет хранить данные о праве собственности на тот или иной объект в блокчейне. Поскольку блокчейн – открытая база данных, любой человек может увидеть, кому принадлежит тот или иной объект, а также всю историю владения им. Подтверждение прав собственности на NFT сделает «интернет нового поколения» более прозрачным и открытым для пользователей.
  - Свободная торговля объектами в Web 3.0. Объекты (сайты, страницы, сервисы, игры, приложения) в «децентрализованном интернете» можно будет свободно обменивать, если они будут созданы в форме NFT. Это позволит без ограничений и на более рыночных принципах выстраивать структуру владения интернетом.
  - Создание сообществ в Web 3.0. NFT могут выступать в качестве «пропуска» в различные сообщества в новом интернете. Пользователи Web 3.0 смогут объединяться в сообщества и использовать NFT для идентификации участников этих сообществ. Так как NFT позволяют хранить данные о владельце в блокчейне, владельцы таких «пропусков» смогут не беспокоиться о безопасности своих эксклюзивных прав.
  - Цифровизация личности. Пользователи Web 3.0 смогут создать собственный цифровой аватар (персонажа или профиль) в новом интернете с помощью технологии NFT. Аватар можно будет кастомизировать (индивидуализировать) путем покупки атрибутов в виде NFT у других пользователей в Web 3.0.

Рис 12. Фрагмент самого дорогого NFT-изображения (91,8 млн $)



Источник: Nifty Gateway

«Токены души», или Soulbound Tokens (SBT)

- **Что такое SBT?** SBT – это вид NFT-токена, созданный только для одного адреса; его нельзя передать другому пользователю. SBT может принадлежать только тому, кто его выпустил, и наделяет своего владельца уникальными правами и возможностями. Идея SBT принадлежит основателю Ethereum Виталику Бутерину (она изложена в его статье за январь 2022 года).
- **Пример SBT.** Первый SBT выпустила биржа Binance под названием Binance Account Bound (BAB). Создать BAB может любой пользователь Binance, прошедший верификацию личности на этой бирже. BAB нельзя передавать, он служит сертификатом, подтверждающим личность для других приложений.

- **Где может применяться SBT?** Такие токены могут использоваться для подтверждения прав и обязанностей в DAO. Проект второго уровня на базе Ethereum – Optimism – уже использует механизм SBT для определения прав доступа к отдельным элементам своей DAO. Также SBT могут служить VIP-пропусками на определенные мероприятия или сервисы Web 3.0, не доступные никому другому.
- **Риски SBT.** Адрес, с которого выпущен SBT, может быть взломан для получения доступа к определенным правам в Web 3.0. Несмотря на это, как и любой элемент блокчейна, SBT будут защищены протоколами сети.

Децентрализованные автономные организации: концепция идеального демократизированного мира.

Децентрализованные автономные организации (ДАО) хорошо вписываются в концепцию Web 3.0 и способны перевернуть представление об эффективном управлении организациями. ДАО основаны на блокчейне и предназначены для создания новой демократизированной структуры управления предприятиями, проектами и просто сообществами людей. В ДАО любой участник может голосовать за важные управленческие решения, просто купив токен.

- Понятие децентрализованных автономных организаций (ДАО) впервые ввел Виталик Бутерин в 2014 году. Сооснователь Ethereum описал ДАО как организацию, которая живет и мыслит на блокчейне с помощью смарт-контрактов. От традиционных организаций ДАО отличает отсутствие вертикальной структуры управления, коллективное принятие решений, прозрачность всех транзакций и географическая распределенность участников.

- **Автономность.** Смарт-контракты предписывают действовать в соответствии с заложенной в них логикой, их правила невозможно изменить в одностороннем порядке, лишь путем голосования всех участников. Автономность достигается за счет отсутствия централизованного аппарата для принятия решений, т. к. организацией владеют и управляют ее члены.

- **Прозрачность.** Одно из самых главных преимуществ ДАО по сравнению с традиционными компаниями обеспечивается благодаря технологии блокчейн. Любому члену ДАО доступна информация о каждом действии общества, вплоть до отдельных транзакций. Это выгодно отличает ДАО от традиционных компаний, где для получения достоверной информацию о финансовом состоянии компании инвестору необходимо как минимум дождаться аудированной финансовой отчетности.

- **Доступность.** Низкие барьеры для входа делают структуру ДАО гораздо более доступной, чем в традиционных компаниях. Стать участником ДАО и получить возможность голосовать по важным для проекта вопросам гораздо проще, чем стать членом совета директоров в классической компании. Кроме того, стать участником ДАО можно буквально из любой точки мира.

- **Какие бывают ДАО?** Криптопроект можно назвать ДАО, если держатели его токена могут участвовать в голосовании по важным вопросам и в развитии проекта. Область применения подобной структуры очень разнообразна. Через ДАО можно управлять инвестиционными фон-

Рис 13. Схема работы традиционных корпораций и ДАО

Источник: SberCIB

Таблица 6. Топ токенов ДАО по рыночной капитализации*

Проект	Токен	Рыночная капитализация, $ млрд
Uniswap	UNI	4,7
ApeCoin	APE	1,4
Aave	AAVE	1,2
Maker	MKR	0,9
BitDAO	BIT	0,9
Synthetics	SNX	0,7
Lido DAO	LDO	0,5

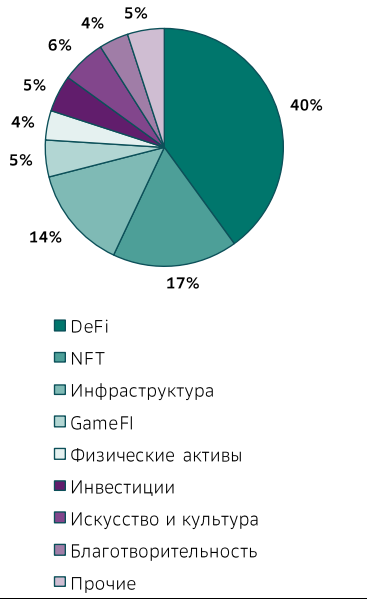
*По состоянию на 24.10.2022

Источник: CoinMarketCap

дами и даже NFT-фондами, биржами, лендинговыми протоколами, образовательными и социальными проектами, закрытыми клубами и целыми экоситемами в Web 3.0.

- **В последние годы количество ДАО растет.** По данным аналитического агентства DeepDAO, в 2020 году общая стоимость средств на балансах ДАО увеличилась в 40 раз, с $400 млн до $16 млрд, а количество участников ДАО выросло в 130 раз, с 13 тыс. до 1,6 млн. Активность ДАО продолжает повышаться: с мая 2021 года по июнь 2022 количество активных ДАО увеличилось с 700 до 4000.
- **DeFi – лидер по количеству ДАО в 2022 году.** На его долю приходится 40% от общего количества ДАО. ДАО в этом сегменте служат системой управления и структурой собственности для DeFi-приложений.
  - Uniswap (UNI). Одна из крупнейших децентрализованных криптобирж, построенная на блокчейне Ethereum. В августе 2022 года члены сообщества проголосовали за создание фонда Uniswap Foundation. Фонд полностью сосредоточится на поддержке протокола и экосистемы биржи. Для этого с баланса ДАО, который составляет более $2,5 млрд, будет выделено $74 млн на расходы фонда.
  - Aave (AAVE). Aave — это лендинговый DeFi-протокол, позволяющий занимать и брать взаймы криптоактивы с использованием фиксированных и плавающих процентных ставок. В сентябре 2022 года члены сообщества голосовали по вопросу выплаты $16,3 млн разработчикам протоколов. Общий баланс активов ДАО составляет $124 млн.
- **Инфраструктурные ДАО.** Это такие ДАО, которые занимаются созданием решений для масштабирования ДАО и улучшают их техническую архитектуру. На такие сообщества приходится 26% всех ДАО.
  - Aragon (ANT). Это протокол, который помогает создавать ДАО с помощью веб-расширений и простого пользовательского интерфейса. Aragon способствовал росту популярности ДАО: благодаря этому протоколу можно создавать и управлять ДАО не имея навыков кодирования. В октябре 2022 года участники ДАО голосовали по вопросу перехода на новую структуру ДАО, которая позволит делегировать право голоса токенов другим членам организации.
- **Сообщества.** ДАО сообщества похожи на спортивные или закрытые клубы. Однако в отличие от реального мира для членства в ДАО необходимы токены проекта.
  - ApeCoin (APE). Популярная NFT-коллекция Bored Ape Yacht Club запустила свой токен ApeCoin и на его основе построила ДАО. В июле 2022 года члены сообщества голосовали о выделении дополнительного бюджета в размере $150 тыс. на Bored Ape Gazette – медиаресурс, освещающий новости сообщества. ApeCoin – второй по капитализации ДАО-токен ($1,4 млрд)
- **Метавселенные, GameFi и NFT.** Один из самых быстрорастущих секторов в блокчейне – это метавселенные, виртуальное пространство,

График 10.Структура ДАО по сегментам, август 2022



*По состоянию на август 2022

Источник: cointelegraph.com

которое создает симуляцию реальности и имеет собственную экономику и «активы» в виде токенов. Экономика метавселенных основана на NFT: они служат правами собственности на любые цифровые предметы и имущество, которые создают пользователи.

  - Avokado DAO (AVO). Avocado DAO инвестирует в блокчейн-игры и NFT, получив средства от таких крупных игроков, как Binance и Polygon.
  - Decentraland (MANA). Это одна из первых децентрализованных метавселенных, состоящая из более чем 90 тысяч виртуальных участков земли. Участники ДАО могут модерировать контент, регулировать игровую политику и принимать решения по внутриигровому процессу.

- Некоторые криптоэнтузиасты подходят к применению ДАО с довольно неожиданной стороны: группа анонимных инвесторов в TungestenDAO потратила $250 тыс. на NTF, дающий право раз в год посещать огромный вольфрамовый куб весом более 907 кг, хранящийся в штате Иллинойс в США. Другая группа криптоинвесторов запустила ConstitutionDAO, чтобы купить на аукционе редкий экземпляр Конституции США (первое издание).

Так ли идеальны ДАО?

В реальности ДАО не всегда децентрализованы. По данным Chainalysis, в десяти крупнейших ДАО 90% голосов приходится на менее чем 1% держателей токенов управления. Чрезмерная концентрация права голоса в ДАО может привести к принятию решений, противоречащих принципам децентрализации, на которых построен Web 3.0.

- **Неудачный старт ДАО.** Первым ДАО был проект the DAO, запущенный в 2016 году немецким стартапом Slock.it в качестве новой модели корпоративного финансирования и управления. Проект привлек более 20 тысяч участников и собрал $160 млн (12,7 млн ETH, более 14% всех находившихся на тот момент в обращении ETH). Взамен на вложенные ETH участники проекта получали токены the DAO, с помощью которых могли голосовать, в какие проекты инвестировать внесенные средства.
  - Однако из-за уязвимости в смарт-контракте хакерам удалось украсть 3,6 млн ETH (свыше $50 млн). Разработчики, поддержанные сооснователем Ethereum Виталиком Бутериным, решили провести хардфорк (разветвление) этой сети. Для этого сеть Ethereum «откатили» до момента кражи и разделили на две новые версии. Так появился Ethereum Classic — версия валюты, на которой остались те, кто не согласился с откатом сети в прошлое. Этот случай вызвал большой резонанс среди общественности, поскольку были нарушены основные принципы блокчейна – децентрализация и неизменность транзакций.

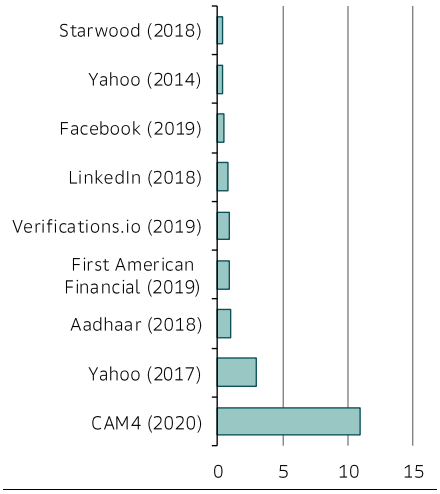
Цифровая идентификация и блокчейн-домены: новый подход к авторизации в сети

В сети второго поколения пользователь сталкивается со множеством неудобств при цифровой идентификации, а также рискует тем, что могут быть украдены его личные данные, которые хранятся на серверах онлайн-платформ. Благодаря технологии блокчейн верификация на онлайн-ресурсах может стать более безопасной, а технология блокчейн-доменов способна упростить взаимодействие пользователей с криптокошельками и связать их с децентрализованной сетью обменов файлами IFPS.

Один из самых больших недостатков Web 2.0 —ненадежность хранения конфиденциальных данных пользователей. По данным технологического стартапа Mine, личные данные среднестатистического пользователя сети хранятся на 350 ресурсах. Например, централизованные финансовые платформы обычно требуют предоставить личные документы для процедуры KYC (Know Your Client — знай своего клиента), а социальные сети — адрес почты или номер телефона. Однако не все компании уделяют достаточно внимания безопасности хранения личных данных пользователей, поэтому ежегодно миллиарды записей с личной информацией попадают в сеть.

Другой проблемой текущей версии сети стала централизация доступа к доменам (онлайн-адресам сайтов). Нынешняя доменная DNS-система основана на единственном реестре, которым управляет узкий круг компаний-регистраторов, таких как Google Domains. Домен хранится у регистратора, который сохраняет полный контроль над доменным именем и оставляет за собой право его блокировать. В частности, ICANN (Корпорация по управлению доменными именами и IP-адресами) полностью контролирует предоставление разрешений на новые расширения.

График 12. Крупнейшие утечки пользовательских данных, млрд чел. (Web 2.0)



Источник: chainalysis.com

Криптокошельки и блокчейн-домены – способ решить эти проблемы в сети третьего поколения

1. **Криптокошелек как единый цифровой идентификатор.** Уже сейчас многие сервисы Web 3.0 позволяют пользователям регистрироваться через подключение своего криптовалютного кошелька. Такая регистрация не требует предоставления какой-либо персональной информации, а у пользователя исчезает необходимость заводить отдельные аккаунты для разных сервисов – кошелек становится единым цифровым идентификатором.
2. **Криптокошелек как хранилище персональных данных.** В Web 3.0 кошельки могут изменить подход к идентификации и доступу к ресурсам в сети. Например, компания Civic занимается оцифровкой персональных данных, которые в зашифрованном виде хранятся в токене. Благодаря этой технологии, чтобы подтвердить

возраст пользователя на сторонней платформе, достаточно будет лишь предоставить токен, что не требует раскрытия всех персональных данных.

3. **Блокчейн-домен: безопасное упрощение записи криптокошелька для пользователя.** Публичный адрес криптовалютного кошелька состоит из буквенных и числовых записей. Например, у биткойн-кошелька он может насчитывать 26-35 символов, что неудобно для пользователя. Блокчейн-домены, такие как ENS (Ethereum Name Service) или Unstoppable Domains, позволяют пользователям привязать легко читаемый домен к адресу кошелька. ENS, например, заменяет системы с ручным управлением и контролем автоматизированными смарт-контрактами на базе Ethereum. В результате домены становятся приватными, безопасными и устойчивыми к цензуре.

4. **Блокчейн-домен: цифровой актив.** Доменные имена ENS и Unstoppable Domains используют стандарт токенов ERC-721, что позволяет им функционировать так же, как и любому другому невзаимозаменяемому токену (NFT). Владельцы могут покупать, продавать и обменивать доменные имена, а также хранить их в своем кошельке. Самый дорогой домен ENS, проданный на данный момент, – это paradigm.eth. В октябре 2021 года он был продан за 420 ETH (примерно $1,5 млн).

5. **Блокчейн-домен: взаимодействие с IPFS.** Межпланетная файловая система IPFS (InterPlanetary File System) – это децентрализованная сеть для обмена файлами. В этой системе вместо размещения файлов на централизованном сервере пользователи могут загружать файлы или отдельные части файлов аналогично тому, как распределенные реестры сохраняются на компьютерах многих пользователей в блокчейн-экосистеме. Благодаря интеграции с IPFS домены ENS могут служить адресами для децентрализованных веб-сайтов, а также адресами в сети Ethereum.

Таблица 7. Топ самых дорогих блокчейн-доменов

Дата покупки	Домен	Стоимость, $ тыс.
окт 2021	paradigm.et	1 749
сен 2022	pjfi.eth	463
июл 2022	000.eth	317
окт 2019	abc.eth	254
май 2022	09jul.eth	240

Источник: nonfungible.com