



DAOstack

Операционная система для децентрализованных
автономных организаций

White Paper

Версия 1.0

от 29 октября 2017 г.

Настоящий документ представляет собой рабочую версию White Paper,
поэтому любые комментарии приветствуются.

Комментарии принимаются по адресу:

fmatan@gmail.com

Общие сведения

DAOstack представляет собой операционную систему для организаций новой формации – ДАО. Децентрализованные автономные организации (ДАО) привлекают внимание лучших умов в мире блокчейн, однако, несмотря на свой потенциал, продолжают оставаться на уровне абстрактной идеи. Одной из ключевых причин того, почему данная концепция до сих пор не была реализована, является отсутствие соответствующего фреймворка для децентрализованного управления на базе



блокчейн. В основе платформы DAOstack лежит открытый, универсальный фреймворк Arc¹, который включает в себя смарт-контракты, обеспечивающие децентрализованное, коллективное ценностное управление в блокчейн. Подобно тому, как HTTP обеспечивает возможность создания и взаимодействия веб-сайтов и веб-приложений, платформа DAOstack обеспечивает возможность создания и взаимодействия веб-компаний, совместных приложений и ДАО, сохраняя при этом согласованность их интересов. Результатом является новая сеть открытой коллаборации, где помимо решения задач экономического характера, коллективы также смогут самоорганизовываться вокруг общих целей и ценностей. Мы считаем, что это является критически важным шагом на пути общества к более коллаборативному и устойчивому будущему.

¹ От греческого слова “Arche”, что в переводе означает “способ правления”.



Содержание

Общие сведения	1
1. Вступление	4
2. ДАО: организации будущего	6
Традиционные организации	6
Блокчейн	7
Агентства	7
ДАО	8
Открытые организации	13
3. Управление на базе блокчейн	14
Пример	14
Структура управления на базе блокчейн	18
Масштабируемость	22
Система голосования DAOstack	25
4. Стек ДАО	26
Arc	28
ArcJS	34
ArcHives	34
Alchemy	36
5. Экономика Stack	36
Круговая экономика токенов	36
Экономика ДАО	37
Модель Stack	40



1. Вступление

С момента своего появления человечество непрерывно изобретает новые способы организации и масштабирования процессов сотрудничества, используя при этом все более эффективные модели, начиная от элементарных семей и племен и заканчивая государствами, корпорациями и мировой экономикой. Интернет, будучи вплоть до недавнего времени самой прогрессивной организацией, сделал возможным обмен информацией в режиме реального времени и в мировых масштабах. Однако данная организация не имеет экономического механизма, который обеспечил бы реализацию процессов координации и глобального равноправного производства. Технологии блокчейн позволили восполнить данный пробел. Мир получил надежную, открытую и программируемую систему учета, что привело к созданию Децентрализованных автономных организаций (ДАО).

ДАО представляют собой открытые, самоорганизующиеся коллективы, объединенные вокруг общих целей и координируемые экономическими стимулами и исполняемым кодом. Используя сетевой эффект, ДАО предлагают эффективную модель получения дохода и поощрения для создания открытых, совместно используемых ресурсов (таких как, к примеру, открытый исходный код и музыкальные файлы). По мере создания более открытых ресурсов ДАО смогут масштабироваться без каких-либо ограничений, сохраняя при этом высокий уровень гибкости и внутренней сплоченности, а во многих случаях даже превосходя по своей эффективности существующие корпоративные структуры. ДАО привлекают лучшие умы в мире блокчейн, что в будущем позволит создавать более эффективные и устойчивые организации. Несмотря на это, до настоящего времени ДАО не хватало некоторых ключевых элементов и, в особенности, эффективной и децентрализованной системы управления.

DAOstack представляет собой операционную систему для ДАО. С помощью платформы DAOstack тысячи разработчиков смогут совместно работать над созданием децентрализованных приложений (DApps), распределяя при этом право собственности на свои продукты между сделавшими ценностный вклад участниками. Коллективы кураторов смогут совместно владеть и управлять многоэлементными рейтинговыми системами, что позволит им конкурировать с такими сервисами, как Yelp, TripAdvisor и YouTube, а автономные сети смогут управлять своими коллективными инвестиционными и страховыми фондами. Мы считаем, что ДАО способны кардинальным образом изменить способ организации людей, начиная от стартапов, корпораций и некоммерческих организаций и заканчивая целыми государствами. Платформа DAOstack занимается разработкой основных элементов, необходимых для перехода к рабочим процессам будущего.



В следующей главе мы опишем то, каким мы представляем будущее ДАО – организаций, в основе которых лежит *ацентричное*², *антиконкурентное* сотрудничество (будет определено ниже).

Третья глава посвящена вопросу блокчейн-управления (и, в частности, ДАО). В четвертой главе мы рассмотрим стек технологий (ДАО), который является фундаментом для организаций новой формации, а также приведем несколько примеров его использования. В пятой и заключительной главе мы рассмотрим экономический аспект платформы DAOstack и факторы ее роста.

² Термин “децентрализованный” является более распространенным, однако мы считаем, что понятие “ацентричный” (= не имеющий центра) более точно передает суть.



2. ДАО: организации будущего

Способность эффективно организовывать и координировать большое количество людей является одной из величайших движущих сил нашего общества, которое на протяжении последних нескольких тысяч лет находится в непрерывном процессе эволюции. В данной главе мы рассмотрим проблемы традиционных организаций, а также представим концепцию новой формы веб-организаций: ДАО.

Традиционные организации

Процесс сотрудничества позволяет агентам повысить свою эффективность в отношении внешних конкурирующих рыночных сил. В этом заключается природа компаний³ и ключевая причина того, почему организации стремятся к росту. Однако координация большого числа агентов является сложной и дорогостоящей задачей, и поэтому организации не могут расти бесконечно.

По мере своего роста компании вынуждены внедрять более жесткую организационную структуру, в результате чего им приходится одновременно решать две жизненно важные задачи: а) необходимость сохранять гибкость в условиях быстро меняющейся среды и б) необходимость поддерживать согласованность интересов, а также доверие и взаимодействие между участниками. Иными словами, чем крупнее организация, тем больше внутренних трений ей приходится преодолевать, и, наоборот, чем она меньше, тем сильнее на нее воздействует внешняя конкуренция. Фактический размер компании – это, как правило, некая золотая середина между двумя этими крайностями.

Иногда в результате внедрения новых технологий либо сдвига парадигмы организации добиваются снижения координационных издержек и выходят на новый уровень эффективности. Это приводит к появлению новых форм ведения бизнеса и работы, вследствие чего также возникают перемены и в социуме. Мы наблюдали это на примере краудсорсинга и самого Интернета.

Интернет обеспечил возможность открытого, глобального и децентрализованного обмена информацией в режиме реального времени. В результате этого Интернет-СМИ стали более масштабируемыми по сравнению с традиционными средствами массовой информации, что привело к их рыночному доминированию. Однако сам по себе Интернет не поддерживает

³ Как определил Рональд Коуз в своей знаменитой работе “Природа фирмы”.



процессы открытого, однорангового ценностного обмена и координации и, следовательно, ограничен в своем потенциале с точки зрения создания условий для глобального сотрудничества.

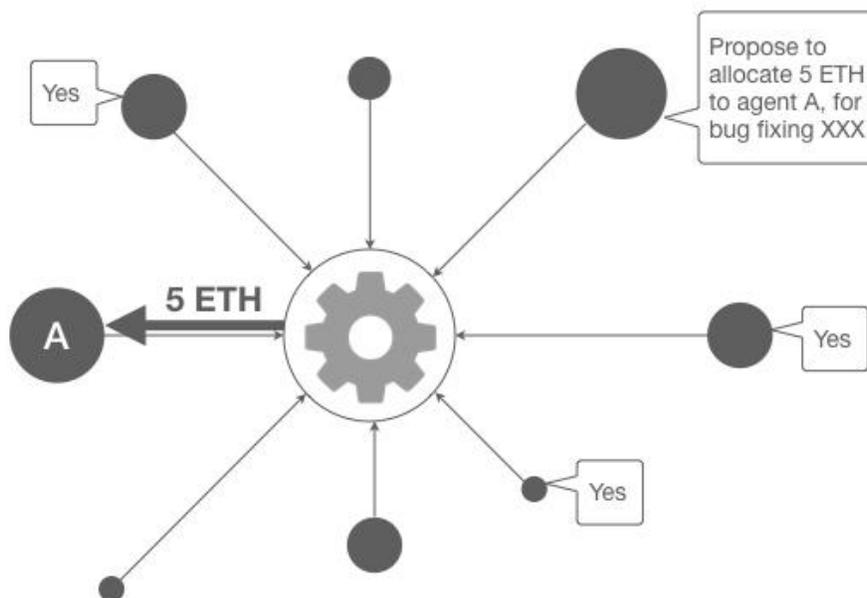
Блокчейн

Блокчейн стал второй Интернет-революцией, осуществив с точки зрения бизнеса и ценности то, что Интернет некогда осуществил с точки зрения информации и СМИ. Блокчейн-технологии обеспечивают беспрецедентный уровень координации коллективов, а также позволяют устранить проблему доверия и сбоев, что, в свою очередь, формирует технологическую основу для децентрализованных автономных организаций (ДАО). ДАО – это новая форма масштабируемого, самоорганизующегося сотрудничества, управление которым осуществляют смарт-контракты в блокчейн. Многие считают, что за этим будущее сферы бизнеса и работы, но, несмотря на большой интерес к данному вопросу со стороны блокчейн-сообщества, ДАО по-прежнему лишены эффективной системы управления и операционной основы.

Агентства

Составными элементами ДАО являются *смарт-компании* или *агентства* (мы будем использовать эти термины как взаимозаменяемые). Агентство – это элементарная единица, управляемая с помощью смарт-контрактов в блокчейн. У нее есть свой собственный *токен* (связанный с преимуществами ресурсов компании), свои собственные *системы репутации* (связанные с доверием и степенью влияния на дела компании), а также своя собственная система управления («устав», закодированный в виде смарт-контрактов).

Протокол управления, встроенный в смарт-контракт агентства, может выполнять совершенно разные функции. В качестве простого примера рассмотрим систему управления, основанную на предложениях, где для утверждения и реализации предложений используется большинство голосов «за / против» (в смарт-компаниях это осуществляется одним действием). Так, предложения могут касаться распределения токенов, а голоса могут взвешиваться с учетом репутации голосующих. В следующей главе мы рассмотрим ряд других примеров. В соответствии с методом эвристической визуализации, это может быть представлено следующим образом:



Схематическая иллюстрация блокчейн-агентства.

Yes	Да
Propose to allocate 5 ETH to agent A for bug fixing XXX	Предложение о том, чтобы выплатить агенту A 5 ETH за исправление ошибки XXX

Агенты компании представлены в виде шаров, закрасенных сплошным цветом; их отдаленность от центра отражает степень их влияния или репутацию (чем они ближе, тем больше уровень их влияния); размер шаров отражает то, сколько токенов принадлежит агенту (чем крупнее шар, тем больше токенов принадлежит агенту). Один из агентов предлагает выплатить агенту A 5 ETH за ценный вклад агента A в процесс устранения ошибки XXX. Агенты компании голосуют, а их голоса при этом взвешиваются с учетом их репутации. Как только большинство обладателей репутации выразят свое согласие с предложением, контракт автоматически осуществит предлагаемую выплату токенов.

ДАО

Агентства работают в соответствии со смарт-контрактами на базе блокчейн. Они следуют поддающимся проверке правилам, которые не могут быть нарушены. Изменение правил осуществляется исключительно в соответствии с самими правилами. ДАО могут быть автономными в зависимости от выбранной ими системы управления. Так, например, агентство

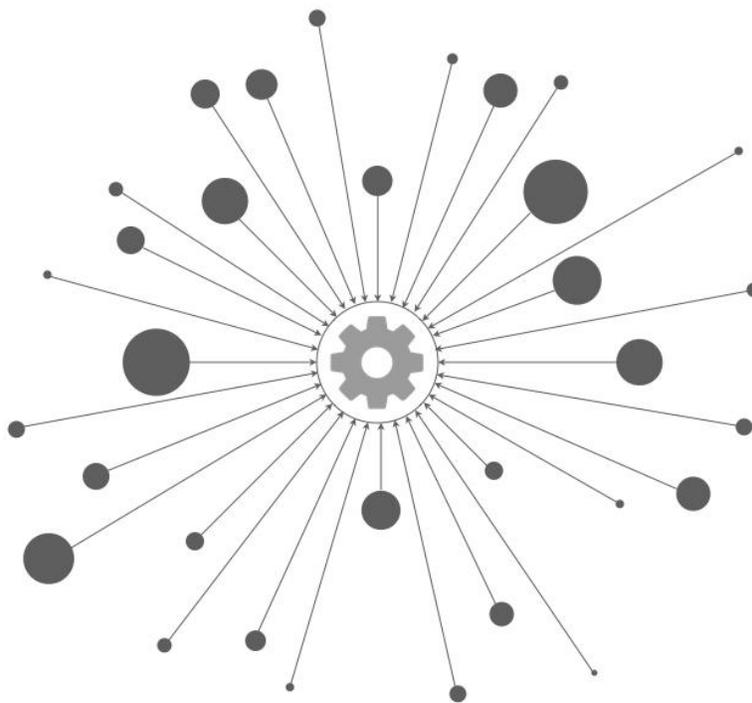


может оставить за собой право наложения вето на свои собственные решения в пользу другого агентства.

DAO представляет собой бесцентровую многосвязную сеть агентств. При этом такая сеть агентств сама по себе также является агентством. В организации нет единой контрольной точки либо точки сбоя. Вместо системы центрального управления существует механизм косвенной координации между агентами, который запускается посредством стимулов и кода. В биологии данный механизм также известен как стигмергия. DAO является самоорганизующейся единицей и, по сути, больше напоминает живой организм, нежели организацию.

Топология DAO

Существуют различные модели децентрализации и, соответственно, различные модели функционирования DAO как агентства. Согласно общепринятому подходу, DAO может быть представлена в виде ассамблеи:



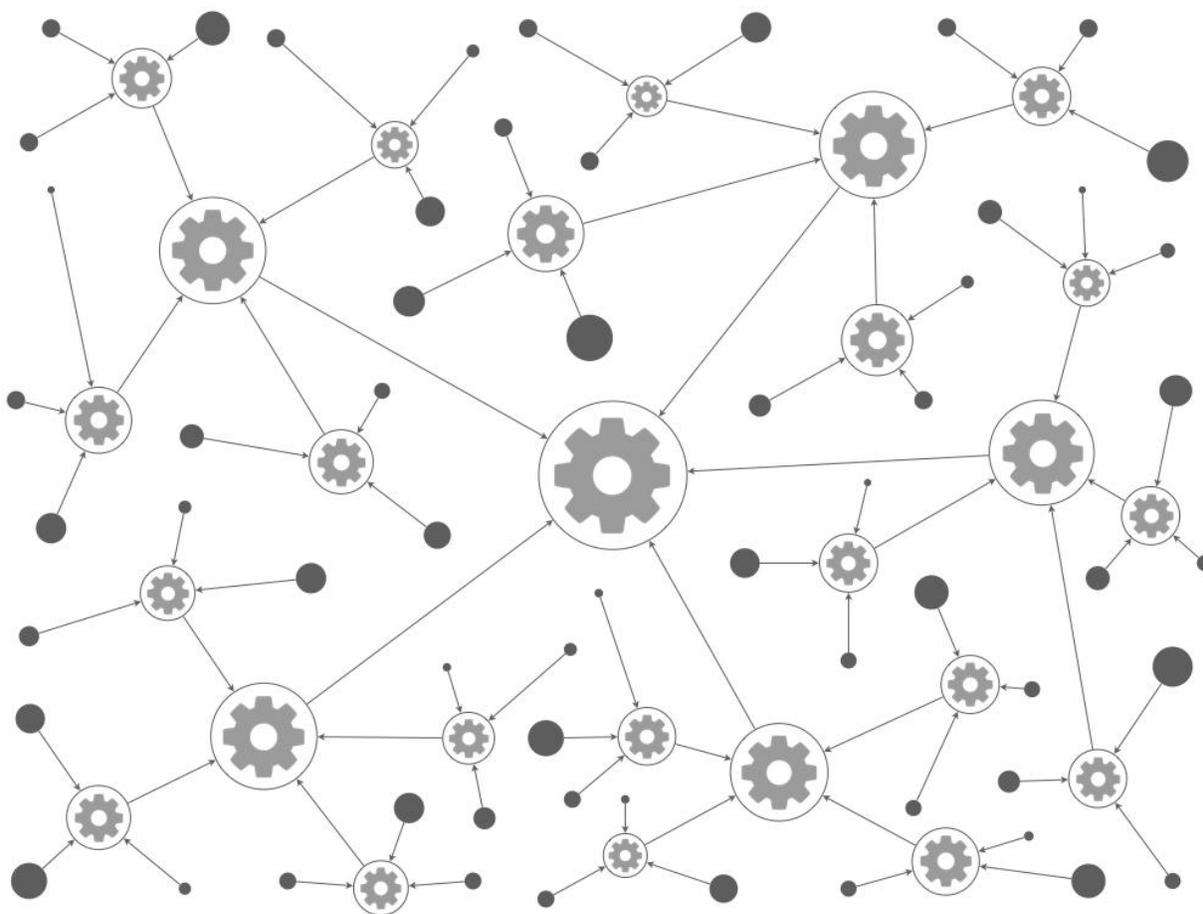
DAO, представленная в виде ассамблеи.

Если рассматривать DAO в качестве некой ассамблеи, мы обнаружим большое количество агентов, которые в процессе принятия решений взаимодействуют между собой посредством смарт-



контрактов. Данное взаимодействие происходит в рамках одного агентства. При этом предполагается, что репутация и, следовательно, полномочия в отношении принятия решений справедливо распределяются между всеми агентами. Несмотря на то, что данный способ является наиболее простым, ему присущи некоторые ограничения с точки зрения масштабируемости и эффективности в условиях необходимости сохранения устойчивости. Ниже мы рассмотрим ряд способов, позволяющих расширить возможности данной модели ДАО, хотя это и не является готовым решением.

Второй моделью децентрализации является модель *фрактального федерального управления*:

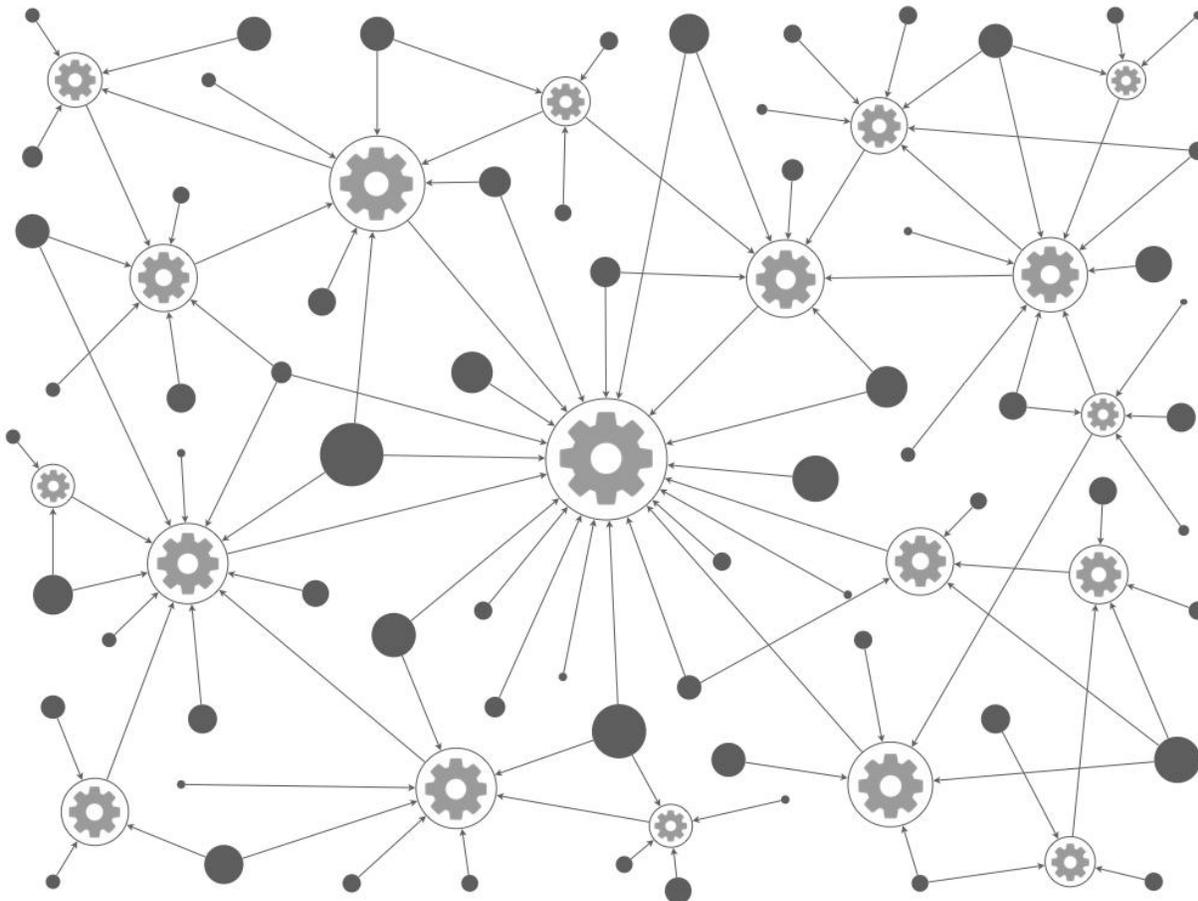


Модель фрактального федерального управления ДАО

В максимальном своем проявлении в рамках модели фрактального федерального управления ДАО представляет собой агентство, состоящее из нескольких агентов, каждый из которых также является агентством, состоящим из нескольких агентов, каждый из которых также является



агентством и т.д. В действительности, ДАО – это нечто среднее между этими двумя моделями и при этом превосходящее каждую из них. Это некая mesh-сеть, состоящая из агентств, которые переплетаются с другими ДАО посредством общих агентств:



Комплексная модель ДАО, представленная в виде mesh-сети

Комплексная mesh-сеть может быть создана из простых агентств посредством инфраструктуры стека DAO. Власть в ДАО может быть распределена по принципу *меритократии*, что позволяет эффективно использовать ее коллективную мудрость и несет в себе ряд преимуществ для организации в целом.

Известные децентрализованные структуры

Децентрализованные структуры являются распространенным явлением в природе. Человеческое тело представляет собой децентрализованную структуру, состоящую из органов, суб-органов и



суб-суб-органов – вплоть до атомов клеток, которые также имеют свою внутреннюю структуру. Организм человека в достаточной степени децентрализован; ни одна из клеток не «говорит» другим клеткам, что делать. Скорее, каждая клетка работает автономно в соответствии с вводными данными, которые она получает из окружающей среды. Автономность и слаженность человеческого организма – это нарождающиеся качества, которые проявляются исключительно на коллективном уровне.

Муравьиная колония также является децентрализованной структурой, в которой отсутствует орган центрального управления или контроля (королева не принимает решений в отношении деятельности колонии, а лишь откладывает яйца), а отдельные муравьи ведут себя в соответствии с условиями своего ближайшего окружения. Разумная колония – это нарождающееся качество на коллективном уровне, возникающее в результате косвенной координации муравьев, которые при этом даже не нуждаются в общении друг с другом.

Интернет – это децентрализованная структура, в основе которой стоит человек. Это ацентрическая система, которая за пятьдесят лет своего существования масштабировалась до более двух миллиардов пользователей. Благодаря своему динамичному механизму самоуправления, данная структура смогла развиваться и обновляться по принципу живой системы. Однако Интернет не поддерживает функцию внутреннего распределения ценности и поэтому лишен возможности экономического стимулирования участников. Таким образом, функционал Интернета ограничен распределением информации.

По сравнению с другими существующими явлениями, блокчейн наиболее приближен к ДАО (точнее, к приложению DApp). Это бесцентровый живой организм, которым управляет большая группа активных участников (также известных как *майнеры*). Новая модель внутреннего экономического стимулирования открывает уникальные возможности для роста и масштабирования. На момент написания данного материала капитализация блокчейн-сети Bitcoin выросла почти до 100 миллиардов долларов без какого-либо централизованного управления или координации. Аналогичным образом, всего за три года капитализация блокчейна Ethereum достигла 30 миллиардов долларов! (Это означает, что в течение этого периода удачливые инвесторы Ethereum Crowd Sale приумножили свои инвестиции примерно в 1200 раз.) Однако функциональность таких приложений DApps ограничена. Необходим дополнительный элемент, который обеспечил бы существование универсальных ДАО, способных организовываться вокруг общих целей. Степ ДАО как раз и является этим недостающим элементом.



Открытые организации

Наша нынешняя экономическая система основана по принципу игры, в которой есть как выигравшая, так и проигравшая сторона. Конкуренция способствует максимальной производительности, однако если компания и побеждает, то такая победа является, скорее, локальной, нежели глобальной. (Иными словами, компания преследует цели, связанные с ее собственным выживанием, а не с принесением пользы для некоего большего целого.⁴) Данное явление описано в концепции равновесия Нэша. Суть данной концепции заключается в следующем: несмотря на существование иной модели согласованного равновесия, которая несет в себе больше преимуществ для всех агентов, ни один из агентов не готов изменить свою стратегию в одиночку. Это проблема крупномасштабной координации, которая препятствует переходу от конкуренции к сотрудничеству.

Такое несогласованное равновесие Нэша преобладает практически повсеместно, а в области производства и разработки это четко проявляется в форме закрытия либо неопределенности (вплоть до обмана) знаний и информации, являющихся, по сути, антиконкурентными ресурсами. Антиконкурентные ресурсы неисчерпаемы. Более того, по мере использования таких ресурсов их ценность лишь повышается. Типичным примером является код. Это неисчерпаемый ресурс. Более того, чем больше людей имеют к нему доступ, тем качественнее (и безопаснее) он становится. При этом компании не заинтересованы в том, чтобы делать свой исходный код открытым, так как в этом случае их конкуренты могут получить асимметричное преимущество. С другой стороны, если десять конкурирующих компаний производят аналогичный продукт, очевидно, что совместное производство общих элементов выпускаемых продуктов было бы более выгодным для этих компаний, чем самостоятельное их производство. Данная ситуация наиболее характерна для фармацевтической промышленности.

Интеллектуальная собственность (ИС) является традиционным способом превращения антиконкурентных ресурсов в дефицитные. Это позволяет продавать эти ресурсы, однако с учетом ускорения темпов появления новых изобретений это становится все менее разумно и менее практично.

Открытие общего доступа к ресурсам несовместимо с текущими экономическими условиями. Но, с другой стороны, именно это является основой для крупномасштабной открытой коллаборации или ДАО. Для того, чтобы эффективными, ДАО необходимо стимулировать и поощрять общий доступ к многократно используемым компонентам. Это приведет к росту количества совместно

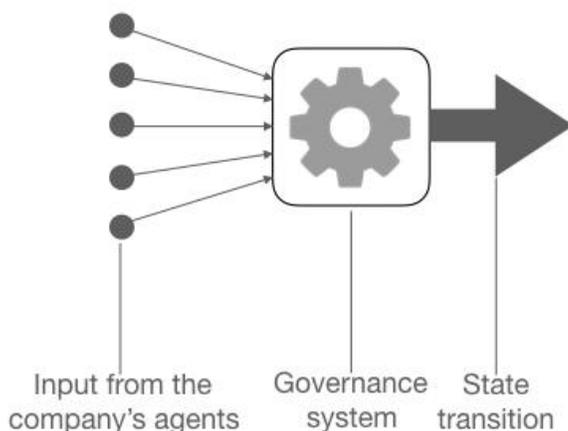
⁴ То же самое справедливо для любой суверенной единицы вплоть до уровня личности.



используемых компонентов, что будет способствовать развитию и повышению эффективности ДАО. Открытые организации обеспечат возможность перехода от нынешнего несогласованного равновесия Нэша к модели будущего, в основе которой будет лежать сотрудничество.

3. Управление на базе блокчейн

Агентство является базовой единицей управления в блокчейне. Система управления на базе блокчейн представляет собой функцию перехода состояния, которая получает входные данные с блокчейн-адресов и в соответствии с определенными правилами описывает глобальный переход состояния.



Система управления на базе блокчейн

Input from the company's agents	Входные данные, получаемые от агентов компании
Governance system	Система управления
State transition	Переход состояния

Объясним данное утверждение на примере.

Пример

Простейшее агентство управляет фондом ETH, а также имеет нативный токен FND. Назовем это агентство Fundis. В системе управления Fundis существует всего три правила:



1. Единственное коллективное решение, которое принимает Fundis, касается отправки ETH из основного кошелька на определенные адреса в блокчейне (иными словами, осуществление инвестиций). Это действие инициируется с помощью предложения, с которым выступает один из агентов. Предположим, агент X предлагает отправить 1000 ETH на адрес A. После этого агенты запускают процесс голосования по данному предложению, взвешенному с учетом количества токенов FND, которые находятся в их

Address	FND
0x00eFBC5D0A96e...	6
0x67248B65b6E0f7...	7.5
0x5F42801ac21677...	0.21
0x70f67cD70A50DA...	120
0xEA3C6A6b31dAD...	1.4
⋮	⋮

собственности.

Остаток токенов FND на блокчейн-адресах

Как только большинство держателей токенов FND одобряет предложение, оно будет автоматически реализовано.

1. Второе правило Fundis заключается в том, что после создания компании в течение одной недели токены FND выпускаются и продаются по цене один ETH за один FND.
2. Третье и последнее правило заключается в том, что в любой момент любой из держателей токенов FND может перевести свои токены на основной кошелек Fundis и получить обратно свою долю криптовалюты ETH, имеющейся в этом кошельке на конкретный момент времени. При этом токены, которые были выкуплены, уничтожаются.

Для данной системы управления характерны несколько недостатков:

1. У компании могут возникать трудности с привлечением большинства держателей токенов FND к голосованию по какому-либо одному предложению. Эта проблема связана с масштабируемостью управления, о чем мы поговорим ниже.
2. В процессе рассмотрения предложения может произойти сбой в результате атаки 51%. Предположим, в кошельке Fundis содержится криптовалюта ETH в эквиваленте 100



миллионов долларов. Предположим также, что стоимость 50% всех токенов FND, обращающихся на рынке, составляет 60 миллионов долларов. Таким образом, агент с достаточным объемом ликвидного капитала может приобрести чуть более 50% всех токенов FND, а затем выступить с предложением о том, чтобы отправить весь объем ETH на свой собственный адрес. Легкая прибыль в размере 40 миллионов долларов обеспечена. Это проблема устойчивости, которую мы рассмотрим ниже.

3. Мы не можем быть уверены в том, что лица, владеющие большим количеством токенов, способны принимать оптимальные инвестиционные решения. Это не является причиной отказываться от осуществления инвестиций, однако подобные операции могут быть неэффективны. Это противоречит принципам меритократии, что является еще одним важным фактором.
4. Для дополнительной иллюстрации приведем еще один пример: внутри системы создается атака в виде предложения о том, чтобы перевести весь принадлежащий Fundis объем ETH на адреса, которые проголосуют по данному предложению «за» пропорционально количеству токенов. Возможно, на начальном этапе добросовестные агенты не поддержат это коварное предложение, однако после того, как будут получены первые голоса «за», давление будет усиливаться (как и желание не потерять все деньги) вплоть до момента достижения лавинообразного эффекта и принятия коварного предложения. Это демонстрирует то, что вопрос устойчивости в данном случае может стоять достаточно остро.
5. И, наконец, даже после того, как создатели Fundis осознают, что их система управления содержит серьезные погрешности, они не смогут коренным образом повлиять на ситуацию, поскольку такая система не модернизируема, что является еще одним важным моментом, который мы бы хотели подчеркнуть.

Эта простая система управления позволяет выявить практически все проблемы, которые связаны с управлением на базе блокчейн и которые мы рассмотрим ниже. Данный пример также хорошо иллюстрирует приведенное выше утверждение: «Система управления на базе блокчейн представляет собой функцию перехода состояния, которая получает входные данные с блокчейн-адресов и в соответствии с определенными правилами описывает глобальный переход состояния».



Существует четыре вида входных данных, которые могут поступать со стороны агентов в рамках нашего примера:

1. Новые предложения;
2. Голосование по существующим предложениям;
3. Перевод криптовалюты ETH агентству Fundis для покупки токенов FND в течение первой недели после создания компании;
4. Перевод токенов FND агентству Fundis в обмен на ETH.

Существует три возможных действия (в результате переходов глобального состояния), которые компания Fundis может предпринимать, а также три правила системы управления, инициирующие данные действия:

1. Выпуск и перевод токенов FND отправителям ETH в течение первой недели (1 FND за 1 ETH);
2. Перевод криптовалюты ETH с кошелька Fundis отправителям токенов FND пропорционально количеству токенов (и последующее сжигание токенов FND);
3. Перевод криптовалюты ETH на конкретные адреса после успешного предложения (как описано выше).

Системы учета репутации

Вместо того, чтобы взвешивать голоса агентов в соответствии с количеством их токенов, компания может использовать различные виды балансовых отчетов для обозначения степени влияния агентов в процессе голосования. Как правило, репутация является непередаваемым активом; агент не может передать свою репутацию другому агенту. Самым простым инструментом, который компания может использовать, является единая система репутации, где для принятия любых видов решений применяется одна и та же оценка степени влияния. В более широком смысле, для разных случаев компания может использовать разные показатели репутации. Понятия «репутация» и «степень влияния» используются как взаимозаменяемые и могут являться основой для меритократической системы управления, где наибольшей степенью влияния обладают агенты, сделавшие наиболее ценный вклад в деятельность компании. Одним из способов распределения репутации между агентами является использование предложений. Например, один из агентов может выступить с предложением о том, чтобы выделить агенту А 100 FNDr (единицы оценки репутации Fundis) за недавний ценный вклад С, который был сделан агентом А. Репутация также может быть алгоритмически связана с экономическим вознаграждением, которое компания выплачивает агенту за его ценностный вклад, а также с голосами и оценками агента относительно всего коллектива. Данное явление называется «поток репутации» и будет рассмотрено в другом документе.



Система учета репутации сама по себе способна решить большинство проблем, типичных для вышеупомянутой системы управления (основанной на токенах), однако такая система по-прежнему не является масштабируемой.

Структура управления на базе блокчейн

Процесс управления агентством можно разделить на две категории действий: «делать» и «не делать»:

1. Действия из категории «делать» – это логические и операционные правила, в соответствии с которыми могут инициироваться *функции агентства*. Например, если большинство владельцев репутации в ДАО поддержит предложение о выпуске новых токенов, выпуск токенов будет автоматически инициирован смарт-контрактом ДАО. Мы называем такую операционную логику *«схемами»*.
2. Действия из категории «не делать» – это ограничения, которые должны в обязательном порядке соблюдаться агентством и которые не могут быть нарушены даже в рамках утвержденной схемы. Например, если перед выпуском токенов ДАО одобрит верхний порог ну уровне одного миллиона токенов, схемы выпуска токенов будут действовать лишь до тех пор, пока общее количество выпущенных токенов будет меньше одного миллиона. Данные явления мы называем *«глобальными ограничениями»*. Ограничения могут быть абсолютными либо модифицируемыми (при определенных условиях).

Схемы и глобальные ограничения мы называем *«элементами»*. Если нам известны элементы агентства, мы можем однозначно определить весь его протокол управления (включая протокол изменения протокола).

Функции агентства

Агентство, развернутое в блокчейне Ethereum на базе стека DAO, способно, в принципе, выполнять любые действия, которые могут быть выполнены в рамках блокчейн. Например,

- **Распределение токенов.** Любое агентство либо ДАО может выпускать и распределять свои нативные токены среди сделавших ценностный вклад участников. Выпуск токенов позволяет организации создать свою собственную отдельную экономику. Польза либо преимущества токенов определяются на основе решения агентства. Например, это может



быть доступ к продукту ДАО (так называемые «*токены-утилиты*») либо получение доли от доходов агентства (так называемые «*токены-акции*»).

- **Распределение средств.** В результате продажи своих токенов организация может зарабатывать либо получать внешние токены, такие как ETH и STK, включая токены других ДАО. Организация может хранить токены в виде резерва либо передавать их третьим лицам в обмен на конкретные действия или ценностные вклады. Это несколько схоже с тем, когда агентство использует свои средства для выплаты вознаграждения вкладчикам, сотрудникам либо провайдерам услуг.
- **Оценка репутации.** Каждое агентство может начислять своим участникам *баллы*, используемые с целью оценки репутации участников. Репутация является отражением профессионального авторитета, а также степени влияния внутри организации. В отличие от традиционных блокчейн-токенов, репутация представляет собой непередаваемый актив. Она присуждается либо зарабатывается участниками в соответствии с их заслугами и вкладом в деятельность организации. Поскольку репутация связана с полномочиями в отношении принятия решений внутри организации, более высокий уровень репутации следует присуждать тем, кто, по мнению организации, принимает наиболее целесообразные решения. Однако во избежание блокирования полномочий в отношении принятия решений в долгосрочной перспективе, организация также может определить срок действия репутации участников.
- **Коллективное курирование данных.** Организация может управлять своими коллективными базами данных, а также курировать их. Это могут быть статьи, веб-сайты, организации и т.д. Потенциал совместно используемых баз данных заключается в их сетевом эффекте: если все смотрят на один и тот же объект (по причине того, что этот объект качественно курируется), это означает, что такой объект является ценным и может быть монетизирован. Ниже мы приведем несколько примеров использования коллективных реестров DAOstack и ArcHives.
- **Внешняя активность.** Агентство может действовать в рамках другого агентства как единое целое. Например, агентство может выступать с предложениями в других агентствах (или ДАО), а также голосовать по предложениям других участников.⁵

⁵ В более широком смысле, агентство DAOstack может осуществлять свои действия в любой точке блокчейна, что обеспечивает полную совместимость с другими системами. Например, посредством DAOstack агентство может открыть аккаунт пользователя в компании из Арагона :)



- **Модернизация системы управления.** Каждая организация может настраивать и модернизировать свою собственную систему управления. Утверждая либо удаляя определенные элементы, агентство таким образом определяет свои функции, допустимые и недопустимые действия, а также механизмы изменения схем управления.⁶

Схемы

Схемы – это логические функции, состоящие из серии инструкций и получающие входные данные с целью их последующей обработки и генерации определенного набора результатов. Схемы могут создаваться практически под любые задачи, хотя в большинстве своем они призваны инициировать основные функции агентства, такие как распределение токенов и фондов, наделение участников репутацией и обновление протоколов. Как правило, схемы основаны на *предложениях*, направленных на то, чтобы инициировать какие-либо основные функции агентства определенным образом. После этого начинается процесс голосования, в ходе которого предложения получают голоса «за» или «против» и могут быть одобрены, что ведет к автоматическому их исполнению.

Простая схема поощрения

Например, в ДАО может использоваться следующая схема поощрения:

- Агент выступает с предложением о том, чтобы выплатить 150 токенов и начислить 200 битов репутации другому агенту за вклад, сделанный этим агентом в деятельность ДАО.
- Любой из участников может проголосовать по данному предложению «за» или «против». Голоса участников также взвешиваются с учетом их репутации в ДАО.
- Как только большинство владельцев репутации ДАО проголосуют «за», операционная система ДАО реализует данное предложение, выплатив агенту 150 токенов и начислив ему 200 баллов репутации. При этом следует учитывать тот факт, что этот агент также может являться агентством.

В вышеприведенном примере у компании Fundis было три правила, которые можно записать в виде трех отдельных схем. Это означает, что вся система управления Fundis может быть описана с помощью этих трех элементов. В следующей главе мы будем использовать данную концепцию модульного формализма при описании стека DAO и фреймворка Arc.

⁶ Агентство также может модернизировать сам стек технологий путем обновления версии DAOstack либо всей архитектуры.



Более сложный пример

Для иллюстрации рассмотрим пример более сложной схемы поощрения:

- Агент выступает с предложением о том, чтобы организация вознаградила его за определенный вклад.
- Схема запускает альтернативную систему голосования, что позволяет каждому участнику, который имеет репутацию в ДАО, предложить определенное количество токенов для вознаграждения агента.
- Голоса взвешиваются с учетом уровня репутации каждого из голосующих, а общее количество токенов, выплаченных в качестве вознаграждения, будет равно среднему арифметическому всех предложенных в процессе голосования вариантов.⁷
- После того, как не менее 20% владельцев репутации отдали свои голоса (а в течение последнего дня в голосовании было задействовано не более 2% репутации), ДАО начисляет сделавшему ценностный вклад агенту определенное число токенов и баллов репутации в соответствии с полученным средневзвешенным значением.

В более широком смысле, число возможных способов конфигурации схем практически бесконечно. Схемы могут инициировать различные действия (включая упомянутые выше функции), задействовать множество различных логик и полагаться на различные системы голосования, где право голоса может зависеть от репутации, от количества токенов либо от определенного сочетания этих двух параметров. Еще одной распространенной разновидностью схем является та, в рамках которой ДАО может предлагать свои собственные токены для продажи в соответствии с определенными условиями (так называемая продажа токенов).

Глобальные ограничения

Глобальные ограничения – это особые условия, которые могут применяться в отношении конкретного агентства либо ДАО и которые способны ограничивать его функции. Как правило, для того, чтобы какая-либо операция была реализована в рамках конкретного агентства, такая операция должна соответствовать списку ограничений, которые определяются организацией. Независимо от списка схем, утвержденных агентством, ни одна из этих схем не может инициировать какую-либо функцию внутри организации, если это будет идти вразрез хотя бы с одним из глобальных ограничений.

⁷ Это наибольшее число, в отношении которого не менее 50% обладающих репутацией голосующих предложили большее или равное количество.



Например, глобальные ограничения, которые могут использоваться ДАО и агентствами, включают в себя следующие:

- Максимальное количество токенов, которые может быть выпущено организацией.
- Темпы токен-инфляции (т.е. динамический порог) в долгосрочном периоде (например, 2% в месяц).
- Скорость «сжигания» средств агентством.
- Максимальное количество баллов репутации, которые могут быть присуждены участникам в течение определенного периода времени.
- Список агентов, которые могут запрашивать для себя большее количество токенов или баллов репутации (так называемый белый список).
- Реестры, посредством которых ДАО могут утверждать новые схемы.

В рамках организации одни глобальные ограничения могут считаться постоянными, а другие – модифицируемыми. В последнем случае организация также определяет, при каких обстоятельствах эти ограничения могут меняться (например, на основании решения 75% держателей токенов либо исключительно в соответствии с конкретной схемой).

Масштабируемость

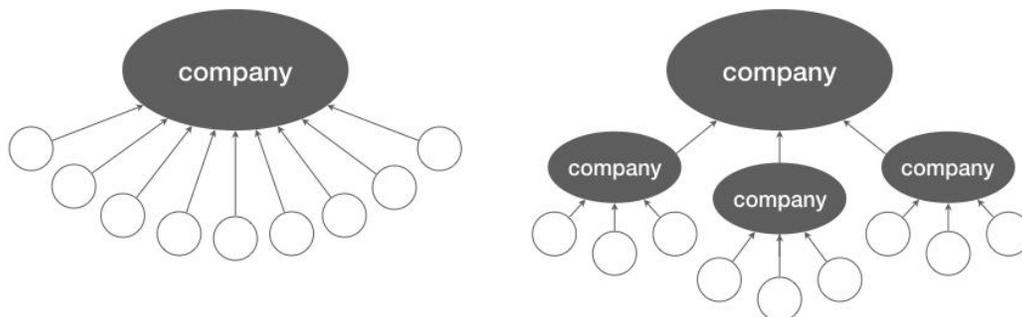
Масштабируемость децентрализованной системы управления находится в противоречии с ее устойчивостью. Децентрализованная система должна быть открыта для случайных участников в соответствии с определенными правилами (т.е. используется открытый протокол). Под устойчивостью мы подразумеваем то, что нам необходимо задействовать достаточное количество участников для рассмотрения каждого конкретного решения. Однако это создает трудности в связи с ограниченностью ресурса внимания участников (вычислительная мощность в случае блокчейн либо человеческое внимание в случае ДАО).

Мы считаем, что существуют следующие три способа разрешения (в некоторой степени) проблемы масштабируемости и устойчивости в децентрализованных системах управления: *композиционность, монетизация внимания и относительное большинство*. Сам блокчейн является одной из форм децентрализованных систем управления, где эти механизмы можно сравнить с такими явлениями, как *сегментирование данных, газ и вычисления вне блокчейна*.



Композиционность

Рассмотрим следующие два примера. В первом из них девять агентов компании имеют равные права голоса. Во втором примере три агента компании имеют равные права голоса. При этом каждый из этих агентов сам по себе также является компанией, состоящей из трех агентов с равными правами голоса. Суб-компания отдает свои голоса материнской компании после того, как такое решение было одобрено внутренним большинством.



Модели ассамблеи и федеративного управления

Как мы видим, в первом случае для принятия решения в материнской компании требуется внимание и согласие пяти человек, тогда как во втором случае для принятия решения достаточно консенсуса четырех участников.

Этот простой пример иллюстрирует тот факт, что *композиционность* или *фрактализация* обеспечивают большую степень масштабируемости систем управления. Можно утверждать, что это ставит под угрозу устойчивость организации (поскольку меньшее число человек может заполучить контроль над системой), однако следует также отметить, что ни один из вариантов взаимодействия четырех человек во втором сценарии не способен сформировать решение в материнской компании. При более тщательном рассмотрении мы можем увидеть, что при разных предположениях уровень устойчивости во втором случае может быть как выше, так и ниже.

Монетизация внимания

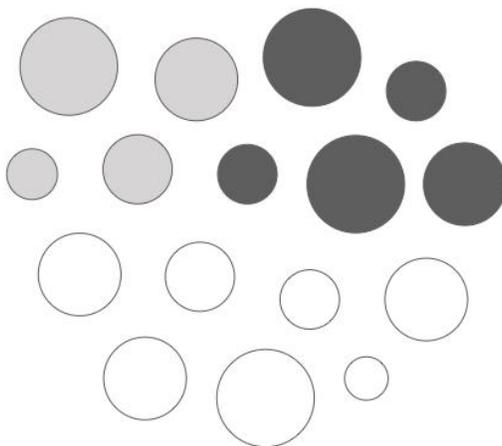
Процесс принятия решений требует внимания голосующих. Чем больше решений предстоит принять, тем больше внимания необходимо уделить данному процессу. Однако внимание – это дефицитный ресурс. Так или иначе, для того, чтобы сформировать устойчивую децентрализованную систему принятия решений, внимание должно быть монетизировано. В



блокчейне Bitcoin это происходит за счет *транзакционных сборов*, а в блокчейне Ethereum – за счет газа. В случае управления ДАО монетизация осуществляется с помощью токена, отражающего сообщество агентов, чье внимание необходимо привлечь. В целях принятия внутренних решений ДАО может использоваться токен ДАО, тогда как для осуществления операций между ДАО мы будем использовать Stack (STK) – нативный токен экосистемы DAOstack. Следует отметить, что монетизация внимания не является покупкой решений, а лишь позволяет привлечь внимание участников к рассмотрению предложений. Более подробно данный пункт будет рассмотрен ниже.

Относительное большинство

Простой способ реализации масштабируемого процесса принятия решений заключается в следующем: для того, чтобы одобрить решение необходимо лишь участие относительного большинства. При этом мы предполагаем, что такое большинство формируется из тех, кто фактически участвует в голосовании, а не из тех, кто потенциально мог бы в нем участвовать.



Размер шаров отражает степень влияния агентов в процессе голосования. Пустые шары – это те агенты, которые не голосовали по конкретному предложению; темные шары проголосовали «за», а более светлые – «против». При этом очевидно, что абсолютное большинство поддержавших решение участников отсутствует как таковое, однако существует относительное большинство тех, кто поддержал решение, которое формируется из общего числа участников голосования.

Следует отметить, что для рассмотрения предложения относительным большинством голосующих требуется ограниченное количество времени.



Для решения данной проблемы предыдущие системы управления ввели *кворум* – минимальное количество голосов, необходимое для утверждения предложения. Проблема использования кворума заключается в том, что в каждом конкретном случае невозможно определить оптимальное количество образующих кворум голосов. Это может отрицательно отразиться на устойчивости (при слишком низком пороге) либо на масштабируемости (при слишком высоком пороге), либо на том и на другом. Возможно, кворум вовсе не должен быть некой динамической величиной.

В приведенном ниже предложении мы рассмотрим гибкую систему управления без кворума, в основе которой лежат концепции относительного большинства и монетизации внимания.

Система голосования DAOstack

В данном разделе мы рассмотрим простейший протокол принятия решений, который теоретически является децентрализованным, устойчивым и, в определенной степени, масштабируемым. Этот протокол также представляет собой одну из систем голосования, реализованных на базе стека DAO, который описан в следующей главе. Параллельно с написанием данного документа организация DAOstack также работает над запуском данной системы. Протокол включает в себя следующие элементы:

1. **Предложения.** Решения инициируются с помощью предложений; агенты выступают со своими предложениями, после чего проходит голосование.
2. **Процесс основан на репутации агентов.** Голоса агентов взвешиваются с учетом их репутации. На данный момент мы ограничимся единой системой репутации для компании. Суб-компании и суб-суб-компании в рамках DAO будут сфокусированы на определенных сферах производства либо принятия решений. В рамках такой фрактальной структуры компания вполне может использовать единую систему оценки репутации.
3. **Ограниченность сроков.** После того, как предложение становится *открытым* (согласно нижеприведенному определению), на его рассмотрение выделяется определенное количество времени (к примеру, две недели), после чего оно должно быть закрыто. Это означает, что к концу обозначенного срока решение (за или против) должно быть принято на основании относительного большинства голосов обладателей репутации (т.е. учитываются лишь те, кто участвует в голосовании).
4. **Спокойный финал.** Во избежание атак на завершающем этапе процесса голосования, решение, набравшее большинство голосов (за или против), не может быть изменено на финальном отрезке (например, это может быть один день). Иными словами, если в последний день голосования большинство голосов изменилось с «за» на «против» (или



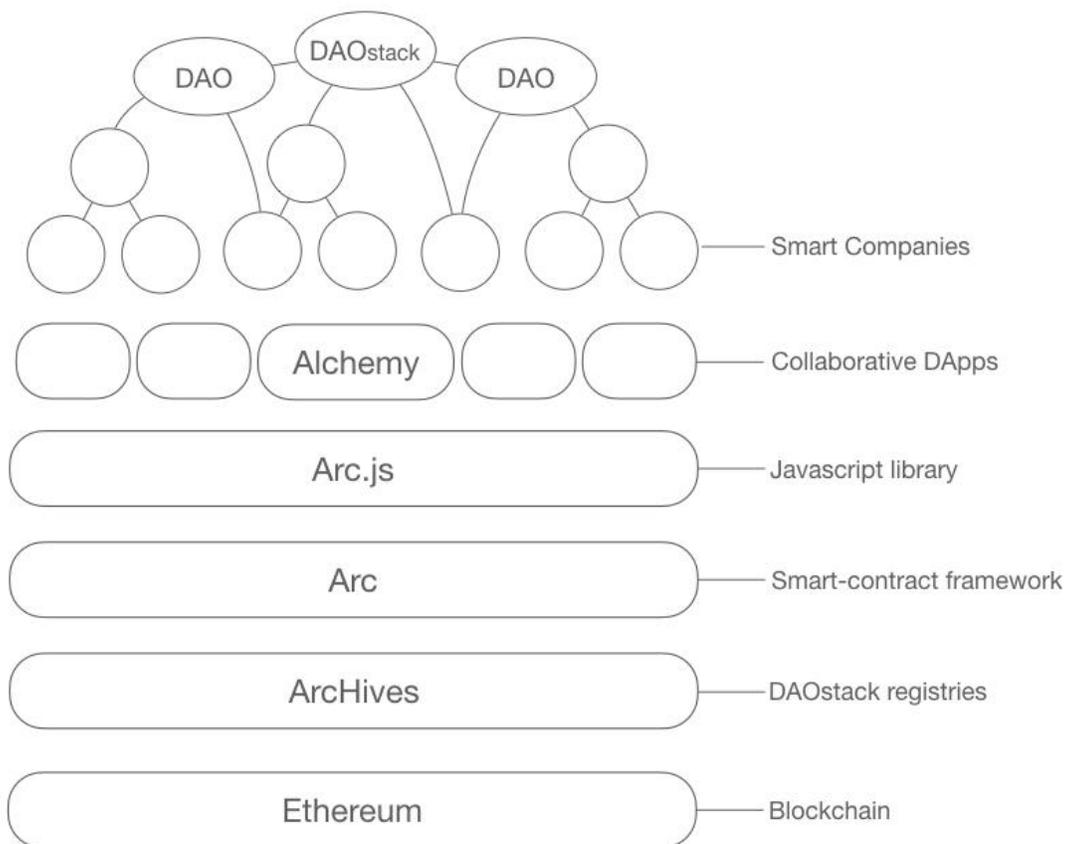
наоборот), голосование продлевается еще на один день. Голосование считается закрытым лишь в том случае, если в течение последнего дня голосования решение не менялось.

5. **Открывающий стек.** В каждый момент времени может рассматриваться лишь ограниченное количество предложений (например, 10). Все остальные предложения находятся в режиме ожидания и упорядочиваются в соответствии с системой ранжирования. Всякий раз, когда в открывающем стеке закрывается очередное предложение, предложение, обладающее наивысшим рейтингом, из очереди переходит в открывающий стек и становится открытым.
6. **Продвижение.** Любой из агентов может продвинуть свое предложение вверх по очереди. Продвижение осуществляется с помощью ставок в виде токенов⁸. Если предложение успешно принимается, человек, сделавший ставку, получает свои токены обратно. В противном случае, использованные в качестве ставки токены уничтожаются (в этом протоколе также предусмотрена возможность распределения токенов между некоторыми либо всеми голосующими).
7. **Система ранжирования.** Для ранжирования предложений в очереди может использоваться довольно простая система. Разумное решение может быть представлено в виде следующей формулы: $R_+^2 \cdot B$, где R_+ – это общий объем репутации, проголосовавший по данному предложению «за», а B – общее количество токенов, используемых для продвижения предложения. Следует отметить, что помимо выступившего с предложением участника, другие агенты также могут продвигать существующие предложения. Еще одним вариантом данной формулы (будет рассмотрен ниже) является следующий: $R_+^2 \cdot B \cdot S$, где S – это количество токенов (того же типа, что и в B), которые существуют и заблокированы на минимальный срок (предположим, 6 месяцев) на адресе выступившего с предложением агента.

4. DAOstack

Платформа DAOstack обеспечивает пользователей основными инструментами, необходимыми для создания, эксплуатации и управления ДАО в рамках более широкой экосистемы. В общих чертах данную платформу можно рассматривать как некий аналог Wordpress для ДАО и блокчейн. Такое видение стало возможным благодаря следующему стеку компонентов:

⁸ Из следующих двух глав станет более понятно, о каких токенах идет речь.



Схематическое изображение DAO stack

Smart companies	Смарт-компании
Collaborative DApps	Совместные приложения DApps
Javascript library	Библиотека Javascript
Smart-contract framework	Фреймворк смарт-контрактов
DAO stack registries	Реестры стека DAO
Blockchain	Блокчейн

Экосистема DAOstack состоит из множества уникальных, но совместимых ДАО, взаимодействующих друг с другом в целях максимизации потенциальной выгоды в результате открытого и распределенного сотрудничества. На техническом уровне все ДАО состоят из серии смарт-контрактов, развернутых посредством Arc – фреймворка управления Solidity, который обеспечивает возможность создания, настройки, развертывания и управления ДАО на блокчейне Ethereum. В качестве оверлейной сети для хранения и поиска данных может использоваться IPFS.



Люди могут взаимодействовать с такими ДАО напрямую посредством осуществления транзакций в блокчейне либо опосредованно, используя конкретный интерфейс базовой экосистемы блокчейн. *Alchemy* – это совместное приложение DApp, разработанное внутри DAOstack и позволяющее любому участнику создавать новые агентства или ДАО, а также сотрудничать с другими участниками в рамках экосистемы DAOstack. Приложение основано на *Arc.js* – библиотеке JavaScript, которая управляет фреймворком Arc Solidity посредством Web3.js. Данное приложение призвано упростить для разработчиков JavaScript-интерфейсов создание совместных приложений на базе Arc без необходимости непосредственного взаимодействия с кодом Solidity или блокчейном Ethereum. *ArcHives* является публичным набором реестров, которые курируются сообществом DAOstack и обслуживают его глобальную экосистему. Именно здесь накапливается экосистемный и сетевой эффект.

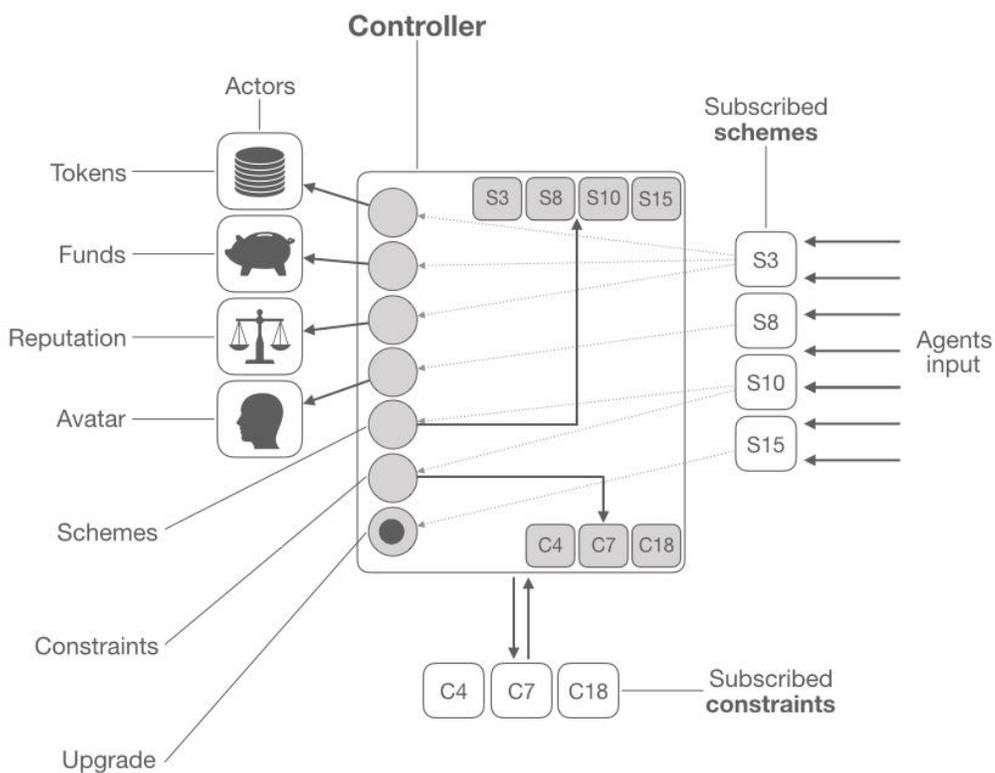
Arc

Arc представляет собой фреймворк управления для взаимодействующего интернета блокчейн-агентств и является базовой операционной системой для ДАО. Это модульный и универсальный фреймворк с открытым исходным кодом, включающий в себя открытую библиотеку модулей или *элементов* управления шаблонами, которые будут эволюционировать в соответствии с задачами пользователей. Это также обеспечит простой способ модернизации и модификации системы управления в долгосрочной перспективе в соответствии с потребностями организации.

Arc не ограничивается конкретным набором систем управления, что позволяет третьим сторонам создавать свои собственные *элементы* в соответствии со своими задачами. Объединив доступные *элементы*, каждое из агентств может внедрить свою собственную систему управления, определяющую правила выпуска, управления и распределения ограниченных ресурсов, включая передаваемые активы (такие как токены), а также непередаваемые активы (например, репутацию).

Архитектура

Посредством смарт-контрактов Arc изящно реализует базовую декомпозицию систем управления, рассмотренных в предыдущей главе. При этом используются *действия*, *схемы* и *глобальные ограничения*, из которых может состоять любое агентство. Ниже представлено схематическое изображение логической архитектуры и архитектуры смарт-контрактов фреймворка Arc:



Схематическое изображение пакета контрактов Агс для агентств

Controller	Контроллер
Actors	Актеры
Tokens	Токены
Funds	Средства
Reputation	Репутация
Avatar	Аватар
Schemes	Схемы
Constraints	Ограничения
Upgrade	Модификация
Subscribed constraints	Подписанные ограничения
Agents input	Входные данные агентов
Subscribed schemes	Подписанные схемы



Контроллер

Контракт контроллера является основным движком агентства. Он «принадлежит» и получает команды исключительно от *подписанных схем*, которые управляют его функциями. Посредством своих функций контроллер отправляет команды контрактам *акторов*, которые включают в себя принтеры *токенов* и *репутации*, *кошелек* со средствами, *аватар*, а также функции модернизации системы управления и самой технической архитектуры.

Подписанные элементы

Подписанные схемы и ограничения представляют собой элементы, зарегистрированные предыдущей схемой, которая может регистрировать схемы. Агентство обычно начинает свое существование с одной такой схемы (так называемой *Порождающей схемы*), но при этом также может добавлять новые схемы, которые при определенных условиях способны регистрировать либо отменять регистрацию определенных элементов.

Входные данные агента

Единственным интерфейсом для взаимодействия агентов с агентством являются его подписанные схемы. Каждая схема снабжена специальными «ручками управления» (функциями), которыми внешние агенты (блокчейн-адреса) могут управлять посредством транзакций, инициирующих и управляющих данными функциями.

Токен-принтер

Токен-принтер отвечает за выпуск и распределение токенов агентства среди агентов. «Принадлежит» и управляется исключительно контроллером.

Принтер репутации

Принтер репутации наделяет агентов репутацией. «Принадлежит» и управляется исключительно контроллером.

Кошелек

Кошелек будет реализован в следующей версии (на данный момент в качестве кошелька используется *аватар*). Он содержит внешние средства, принадлежащие агентству, и распределяет их среди агентов. «Принадлежит» и управляется исключительно контроллером.



Аватар

Аватар – это «лицо» агентства (и его адрес), которое действует вне системы и способно выполнять с помощью конкретных схем любые действия, осуществимые в рамках блокчейна. Аватар также может выступать в роли агента в других агентствах (например, представлять и голосовать по предложениям) от имени своего агентства. Также является идентичностью, которая наделяется репутацией в других агентствах.

Обновление протокола

На этапе получения команд из *подписанных схем* контроллер может регистрировать новые *схемы* и ограничения либо отменять регистрацию старых. Поскольку протокол управления агентством полностью определяется посредством его элементов, каждое агентство может легко обновлять и менять свою систему управления (если эта способность внедрена в существующий протокол). Условия обновления протокола определены в подписанных схемах, которые могут управлять регистрацией / отменой регистрации элементов. Агентство может использовать разные условия для регистрации либо отмены регистрации тех или иных элементов. (Например, для изменения схем и большей части ограничений может потребоваться поддержка 60% держателей репутации, а для увеличения количества токенов – 75% держателей токенов.)

Технические обновления

Контроллер обладает одной специальной функцией, которая передает на новый адрес право собственности контроллера на все контракты *акторов*. Независимо от того, какой это адрес, он получает право полного контроля над активами агентства (передаваемыми и непередаваемыми, такими как репутация в других агентствах). По усмотрению агентства, это может быть обновление до улучшенной версии архитектуры Agc либо до новой архитектуры.

Пример

Приведем пример взаимодействия между вышеуказанными элементами:

- Агент желает активировать определенную «схему поощрения» в рамках конкретной ДАО.
- Агент отправляет транзакцию данной схемы на смарт-контракт (возможно, через одно из приложений DApps, интегрированных с фреймворком Agc), а также соответствующие входные данные, необходимые для данной схемы (например, название агентства, количество и тип токенов, адрес получателя и т.д.)
- Другие агенты могут проголосовать в поддержку данного запроса.



- После того, как запрос будет одобрен достаточным количеством голосующих (в соответствии с данной конкретной схемой поощрения) схема поощрения даст контроллеру команду на исполнение предложения (с конкретными параметрами), а контроллер даст команду соответствующему действующему контракту на распределение вознаграждения.
- Все управляемые контроллером функции подчиняются глобальным ограничениям, зарегистрированным ДАО. Глобальные ограничения действуют в качестве модификатора ex-ante и ex-post. Перед выполнением любой из функций контроллер должен запустить все хранящиеся в массиве глобальные ограничения, чтобы удостовериться в том, что в данный конкретный момент все ограничения вернули false. Учитывая тот факт, что после завершения выполнения функции состояние ДАО может измениться, контроллер должен повторно проработать все глобальные ограничения и вернуть их в предыдущее состояние в том случае, если какое-либо из них вернет false.

Универсальные элементы

Элементы, такие как схемы и ограничения, универсальны по определению. Это означает, что все ДАО могут опираться на одни и те же контракты универсальных элементов, а не развертывать каждый раз свои собственные контракты. Единственными контрактами, которые развертываются отдельно для каждого агентства, являются контролер и акторы. Такая конструкция способствует масштабируемости, функциональности и безопасности фреймворка.

Принципы проектирования

Фреймворк Agc был разработан в соответствии со следующими принципами проектирования:

- **Универсальность:** Agc представляет собой универсальный фреймворк, способный поддерживать бесконечное количество элементов управления. Библиотека схем и глобальных ограничений Agc будет развиваться по мере добавления новых шаблонов и модулей с открытым исходным кодом, которые могут разрабатываться сообществом разработчиков DAOstack и третьими сторонами. Это позволит людям экспериментировать с постоянно увеличивающимся количеством протоколов управления, в результате чего успешные протоколы будут развиваться эволюционным способом и посредством естественного отбора.
- **Модульность:** фреймворк Agc обладает высокой степенью модульности по определению. Структура управления каждой ДАО состоит из небольших блоков (управляющих модулей или элементов), которые можно легко добавлять, объединять, редактировать и удалять. Данные блоки не нуждаются в повторном развертывании на блокчейне и при этом



способствуют повышению эффективности и снижению операционных издержек и расходов на хранение данных. Более того, чем больше блоков существует в системе, тем проще становится процесс разработки сложных протоколов управления. И, наконец, это позволяет оптимизировать управление безопасностью контрактов, тогда как написание целых протоколов каждый раз с нуля является нецелесообразным.

- **Простота:** простота является одним из главных параметров фреймворка Агс. Это касается как технического дизайна, так и удобства использования. Модульность фреймворка позволяет сосредоточиться на отдельных компоновочных блоках, сложность которых может быть сведена к минимуму. Поскольку компоновочные блоки являются модульными и могут использоваться многократно, каждый из них будет тщательно контролироваться, что позволит обеспечить более высокий уровень проверки и, соответственно, более высокий уровень безопасности. С целью упрощения процесса использования Агс, пакеты смарт-контрактов могут быть развернуты с использованием одной транзакции.
- **Возможность модернизации:** управляющая структура каждой ДАО может быть легко модернизирована и адаптирована под использование как новых схем и ограничений, так и уже существующих. В более широком смысле, каждая ДАО, созданная на базе фреймворка Агс, содержит определенный набор правил, которые по умолчанию также включают в себя правила, регулирующие процесс изменения правил. Кроме того, ДАО также способны модернизировать свою техническую архитектуру и развиваться.
- **Интероперабельность:** фреймворк Агс призван облегчить взаимодействие и повысить уровень интероперабельности между различными агентствами и ДАО. В практическом смысле это означает, что агентства могут беспрепятственно взаимодействовать с другими агентствами, обменивать токены, заключать соглашения, выступать в роли агентов в других агентствах, а также приобретать токены и зарабатывать репутацию. Агс позволяет mesh-сети взаимосвязанных агентств проявляться и спонтанно создавать экосистему ДАО.
- **Открытость:** открытые фреймворки, такие как Wordpress, надстройки Google и Android, позволяют независимым разработчикам создавать свои собственные приложения, шаблоны и интеграции, что способствует развитию сообщества разработчиков и несет в себе многочисленные преимущества для данного фреймворка. Аналогичным образом, мы ожидаем, что DAOstack сможет привлечь разработчиков из сообщества Ethereum к разработке своих собственных модулей управления либо frontend-приложений DApps, в результате чего будет создано целое многообразие шаблонов, модулей и приложений для этой новой экосистемы. На платформе DAOstack используется полностью открытый исходный код, включая backend и frontend. Еще одним аспектом Агс как открытого протокола является то, что все интегрированные совместные приложения DApps могут потенциально взаимодействовать друг с другом. Точно так же, как пользователи двух веб-



приложений могут взаимодействовать друг с другом в связи с тем, что оба приложения используют один и тот же открытый протокол (HTTP), пользователи двух совместных приложений DApps на базе Arc теоретически также могут взаимодействовать друг с другом (если это предусмотрено в совместных приложениях DApps).

Arc.JS

Arc представляет собой расширенную версию фреймворка Solidity, интеграция с которым требует владения языком программирования смарт-контрактов Solidity и понимания принципов работы блокчейна Ethereum. В целях упрощения процесса интеграции сторонних приложений с точки зрения активных фронтенд-разработчиков (JavaScript), платформа Arc.js была разработана в качестве простого элемента JavaScript.

Arc.js представляет собой библиотеку JavaScript, разработанную на базе Web3.js (API-интерфейс JavaScript в блокчейне Ethereum). Arc.js позволяет активировать любые функциональные возможности фреймворка Arc непосредственно из среды JavaScript. При этом знания языка программирования Solidity не является обязательным.

Мы ожидаем, что благодаря вышеописанному дополнительному уровню фреймворк Arc (включая остальную часть стека DAO) станет более доступным для сообщества разработчиков и третьих сторон, использующих открытый исходный код. Это значительным образом будет способствовать раннему внедрению стека DAO и развитию его экосистемы.

ArcHives

Arc является базовым рабочим уровнем для экосистемы DAOstack. ArcHives представляет собой курируемые записи общего пользования. Курируемые базы данных общего пользования могут обладать большой эффективностью, обеспечивая целостность и качество данных. Кроме того, такие базы данных являются локусом сетевого эффекта экосистемы, который также является источником монетизации в открытой экосистеме (т.е. бизнес-моделью). Ниже мы рассмотрим основные реестры ArcHives DAOstack: Compendium, Mosaic и Hive, а также раскроем модель монетизации, лежащую в их основе. Помимо этого, любое агентство или ДАО может иметь свои собственные независимые реестры. В будущем DAOstack также сможет использовать и другие реестры.



Compendium

Открытый фреймворк Arc позволяет любому пользователю внедрять новые *элементы* управления – схемы и ограничения. В целях безопасности, DAO может ограничить себя схемами, которые прошли полный и профессиональный аудит, а также были протестированы в практических условиях. В этой связи DAOstack реализовал свой собственный «магазин приложений» для элементов реестра Compendium, в котором записаны все модули управления, одобренные сообществом экспертов DAOstack.

Compendium способствует повышению ценности токена Stack. С одной стороны, для того, чтобы развернуть модуль управления в реестре, необходимо использовать токены Stack. С другой стороны, независимые разработчики, осуществляющие разработку и регистрацию своих собственных элементов в Compendium, могут использовать универсальную бизнес-модель, которая собирает определенное количество токенов Stack (путем голосования сообщества DAOstack) при каждой подписке на модуль нового агентства. Это, своего рода, магазин приложений для модулей управления. Все элементы, разработанные командой учредителей DAOstack, будут бесплатными для членов сообщества.

Достижение сетевого эффекта пользователей, применяющих Compendium для работы с подписанными элементами, окажет положительное воздействие на ценностное предложение данного реестра и, соответственно, расширит возможности его монетизации. Разработчикам будет более выгодно публиковать свои элементы в данном реестре и, следовательно, оплачивать регистрационный взнос. Регистрационный взнос также позволит отфильтровывать спам, поскольку выгода может быть получена лишь в том случае, если элемент будет одобрен и в достаточной степени использован экосистемой DAOstack.

Mosaic

В рамках платформы DAOstack также реализован реестр организаций, в котором регистрируются метаданные всех агентств и DAO, развернутых на базе фреймворка Arc. Эта база данных имеет решающее значение для обеспечения интероперабельности всех совместных приложений DApps и организаций в экосистеме DAOstack. Сообщество DAOstack выступит в роли куратора реестра Mosaic, а также реализует поисковую систему с целью облегчения процесса поиска. Как и в случае Compendium, за регистрацию либо продвижение организации в реестре Mosaic будут взиматься токены Stack.



Hive

Hive представляет собой платформу, на которой новаторы, профессионалы и заинтересованные стороны могут взаимодействовать друг с другом в рамках нескольких организаций. Это открытая рекламная площадка, которую любой желающий может использовать с целью отправки и продвижения своих запросов либо предложений. За продвижение запросов и предложений будет взиматься оплата токенами Stack. Реестр Hive курируется сообществом DAOstack. С целью облегчения процесса поиска, для данного реестра также будет реализована поисковая система. Наряду с тем, что каждое из совместных приложений DApp может иметь свою собственную базу данных (вне блокчейна), с помощью реестра Hive приложения смогут поддерживать интероперабельность данных, тем самым усиливая сетевой эффект.

Alchemy

Задача стека DAO заключается в том, чтобы предложить независимым разработчикам и третьим сторонам простой способ разработки совместных приложений на базе фреймворка Arc и последующей их интеграции со стеком DAO и его сообществом. При этом платформа DAOstack также занимается разработкой своего собственного совместного приложения DApp, которое позволит легко взаимодействовать с Arc: открытые агентства и DAO смогут настраивать свои протоколы управления, вносить новые предложения и голосовать по уже существующим, работать над проектами совместно с другими участниками и т.д. Платформа призвана стать первым интерфейсом для взаимодействия с рабочими процессами и организациями новой формации.

5. Экономика Stack

Круговая экономика токенов

В основе агентств, DAO и децентрализованных приложений DApps лежит круговая экономика токенов. Общая идея заключается в том, что токены распределяются среди вкладчиков в качестве вознаграждения за их ценностный вклад. С другой стороны, ценность токенов также повышается в результате создания сетью ценности. Чем больше ценности создается, тем выше стоимость токенов и тем больше у организации появляется возможностей для стимулирования участников с целью привнесения ими еще большей ценности и т.д.



Модель DApp

В рамках *модели DApp* польза и, следовательно, стоимость токенов напрямую связаны с использованием сетевого приложения. Токены распределяются среди участников, сделавших ценностный вклад в сеть: разработчиков, ранних последователей, а также специалистов по обслуживанию приложений DApp. С другой стороны, за использование приложений DApp пользователям необходимо будет расплачиваться токенами. Например, Эфириум изначально распределялся среди основателей и разработчиков блокчейна Ethereum, а теперь распределяется среди майнеров, осуществляющих поддержку сети. С другой стороны, для обработки автономных вычислений на блокчейне Ethereum, а также для использования его системы хранения данных пользователям необходимо тратить Эфириум.

Успех DApp стимулирует спрос на его использование, а также на сам токен, что ведет к повышению ценности токена. Чем больше людей производят вычисления на блокчейне Ethereum, тем больше Эфириума они вынуждены тратить и тем выше становится его рыночная стоимость (учитывая ограниченное предложение).

Экономика децентрализованной автономной организации (ДАО)

Дополнительной особенностью ДАО с точки зрения децентрализованных приложений DApp является их способность обрабатывать и реализовывать универсальные коллективные решения. Существуют различные виды решений, с которыми ДАО могут взаимодействовать, и, соответственно, различные категории ДАО (возможны также гибридные их варианты).

Децентрализованное сотрудничество

Когда система управления ДАО используется для принятия решений в отношении стимулирования и поощрения ценностного вклада в саму ДАО, такое явление мы называем «*децентрализованным сотрудничеством*».

На примере децентрализованных приложений DApps на базе блокчейн мы видим, что модель поощрения путем распределения токенов очень эффективно работает на этапе привлечения и принятия. В сети Bitcoin коэффициент принятия в отношении майнеров выглядит следующим образом:



За последние 7 лет общий хэшрейт в сети Bitcoin вырос примерно в 650 миллионов раз, что связано с наличием механизма экономического стимулирования майнеров.

Однако в случае блокчейн роль майнеров ограничена лишь поддержанием работы сети, а разработчики сети и ранние ее последователи прямого вознаграждения не получают. В новых проектах токены обычно распределяются среди учредителей проекта, а также используются для поощрения других участников за их ценностный вклад, однако данная модель стимулирования не может быть систематизирована и масштабирована без наличия системы управления ДАО.

С помощью ДАО-стека и, к примеру, описанного выше протокола принятия решений относительным большинством токены могут легко распределяться среди участников, включая разработчиков, промоутеров и ранних последователей сети. При этом отсутствуют какие-либо ограничения (если это не предусмотрено самой ДАО) в отношении цели и размера вознаграждения за ценностный вклад участников, что открывает уникальные возможности для взаимодействия и сотрудничества.

Токен децентрализованного сотрудничества зависит от результата такого сотрудничества. Например, если результатом является децентрализованное приложение DApp, то токены, распределенные в ходе децентрализованного сотрудничества, являются токенами DApp.

Децентрализованный кооператив

В рамках модели DApp цель сети заключается в создании и поддержании работы приложения, а ценность токена привязана к использованию такого приложения. *Токены-акции* используются в тех случаях, когда задача агентства либо сети состоит лишь в получении внешнего дохода. Это может быть агентство, которое развивается внутри более крупного агентства или ДАО и которое



получает токены в порядке компенсации. Это также может быть инвестиционная ДАО, которая инвестирует в другие проекты и стремится к получению прибыли на свои инвестиции. В любом из вышеприведенных случаев ценность токена связана с получением организацией внешнего дохода, и эта взаимосвязь может быть реализована различными способами. Один из таких способов заключается в реализации схемы обратного выкупа токенов, в соответствии с которой токены агентства (или ДАО) могут быть пропорционально выкуплены с использованием средств, имеющихся в кошельке агентства. В этом случае стоимость токена является производной от объема дохода, полученного агентством. Другие механизмы также могут включать в себя выплату дивидендов и т.д. В рамках данной модели ДАО представляет собой *децентрализованный кооператив*, а ее токен выступает в качестве акции.

Децентрализованная кураторская сеть

ДАО также могут осуществлять курирование контента. Ценность сети в таком случае проявляется в наличии общего локуса информации и общего локуса внимания в реестрах ДАО. В случае наличия сетевого эффекта внимания, сосредоточенного на одной конкретной точке, такая точка может быть монетизирована самой сетью. Сеть курирует объекты, размещенные в ее реестрах, а промоутеры контента с помощью токенов сети оплачивают публикацию и продвижение своего контента. Низкокачественный контент обычно получает негативную оценку, что ведет к ухудшению репутации автора такого контента. На возможность продвижения контента оказывают влияние два фактора: повышение ставки и уровень репутации. Иными словами, чем выше сеть оценит контент промоутера, тем дешевле ему обойдется повторная публикация контента в этой сети, и наоборот.

Механизм данного процесса, а также его монетизация определяются в протоколе принятия решений, описанном [выше](#). Рассмотрим пример.

Предположим, что некая узкоспециализированная сеть занимается курированием веганских ресторанов в Париже. Любой желающий может опубликовать ресторан в реестре данной сети на платной основе (при оплате токенами) либо же бесплатно (если сеть примет соответствующее решение). Обычно рестораны выстраиваются в очередь и оцениваются участниками сети, чья репутация является частью общей репутации в сети. В любой момент также могут активироваться посты, которые публикуются тем или иным рестораном и подвергаются относительному курированию. Это означает, что в процессе такого курирования задействуется лишь репутация участвующих кураторов. Процесс относительного курирования открывается на определенный срок. Например, не менее двух недель. Всякий раз, когда процесс относительного курирования закрывается, ресторан из очереди, получивший наивысшую оценку, переходит в активный стек



относительного курирования и таким образом получает не только дополнительное внимание со стороны сообщества, но также и оценку, основанную на относительной, а не на абсолютной репутации. Оценка ресторанов в очереди определяется на основе объема поддерживающей репутации, а также за счет увеличения размера комиссии токена согласно вышеописанному механизму. Для расчета оценки может использоваться любая формула, но если, к примеру, речь идет о ресторане с пятизвездочным рейтингом⁹, то оценка такого ресторана может быть рассчитана с помощью следующей формулы: $(A - 3)^2 \cdot B$, где A – это среднее число звезд, взвешенное с учетом репутации (т.е. каждая оценка взвешивается с учетом репутации оценщика, после чего берется средневзвешенное значение по всем оценкам), а B – это количество токенов, внесенных для продвижения.

Модель Stack

DAOstack представляет собой децентрализованную автономную организацию, включающую в себя три вышеописанных категории. Она привлекает вкладчиков к участию и разработке стека DAO и его экосистемы. В этом смысле платформа представляет собой пример *децентрализованной коллаборации*. DAOstack планирует использовать часть привлеченных средств (полученных в результате продажи своих токенов) для инвестиций в проекты, которые будут развернуты на базе стека DAO (включая проекты, участвующие в создании и совершенствовании стека DAO), а также для развития самой экосистемы. При этом DAOstack рассчитывает получать прибыль на свои инвестиции. В данном смысле это представляет собой *децентрализованный кооператив*. И, наконец, платформа также может стать *децентрализованной кураторской сетью*, предназначенной, в первую очередь, для элементов управления и DAO. При этом платформа также может быть применима и для различных других целей. Во всех контекстах Stack представляет собой токен, который способен покупать коллективное внимание сети DAOstack точно так же, как ETH покупает коллективное внимание компьютеров в блокчейне Ethereum. В процессе принятия решений внутри DAO либо внутри приложений DApp с целью привлечения коллективного внимания на локальном уровне может использоваться локальный токен DAO либо DApp. Однако для осуществления каких-либо действий, а также для реализации процессов продвижения и принятия решений за пределами DAO и между приложениями DApps участникам необходимо будет использовать токены Stack для привлечения коллективного внимания экосистемы. В сети Интернет это происходит следующим образом: всякий раз, когда вы используете локальную сеть, вы платите за это своим локальным токеном, однако если вы

⁹ Когда 1 звезда означает «ужасный ресторан», 2 звезды – «плохой ресторан», 3 звезды – «средний ресторан», 4 звезды – «хороший ресторан», а 5 звезд – «отличный ресторан».



используете протокол НТТР с целью расширения охвата в Интернете, вы «платите за это токенами НТТР». Таким образом, мы называем Stack «токеном коллективного внимания».

Исходный код DAOstack является полностью открытым, включая backend и frontend, и находится здесь: [Github](#).