

Стратегия децентрализации Nebulas

Nebulas PoD стратегия децентрализации узлов на основе механизма доказательства преданности (PoD)

V1. 0. 2 by Nebulas Foundation (Перевести: Ruslan_Gataullin)

Июнь 2020 г.

содержание

Обзор	3
1. Механизм доказательства преданности (PoD) обзор	4
1.1 Задачи Проектирования	4
1.2 Состав	5
1.3 Распределение Стимулов	6
1.4 Измерение вклада: NAX	7
2. Консенсус	8
2.1 Минимальные требования к узлу консенсуса	8
2.2 Правила Выбора Узлов	9
2.2.1 Комплексный Алгоритм Ранжирования Узлов-Кандидатов	10
2.2.1.1 голоса NAX	10
2.2.1.2 Индекс Стабильности Генерации Блоков	10
2.2.2 Алгоритм Выбора Консенсусного Узла	12
2.3 Алгоритм Консенсуса	12
2.3.1 Порядок Формирования Блоков	13
2.3.2 Упаковка сгенерированных блоков	13
2.3.3 Внутрицепное подтверждение	13
2.4 Механизм Выхода	14
2.4.1 Отзыв поддержки NAX для узла (голосов)	14
2.4.2 Выход из пула узлов	14
2.5 Штрафные санкции и чрезвычайное реагирование	15
2.5.1 Штрафные санкции	15
2.5.1.1 Штрафы За Генерацию Блоков	15
2.5.1.2 Административные Штрафы	17
2.5.2 Экстренное Реагирование	17
3. Управление	19
3.1 Комитет по Вопросам Управления	19
3.2 Сфера Управления	19
3.2.1 Сотрудничество с Сообществом	19
3.2.2 Общинные Активы	22
3.2.3 Штрафные санкции за механизм консенсуса	23
3.3 Метод Управления: Голосование	23
3.3.1 Цикл Голосования	23
3.3.2 Методы Голосования	23

3.3.3 Обработка результатов голосования	24
3.4 Механизм Наказания	25
3.4.1 Штрафные Санкции Отдельных Узлов Управления	25
3.4.2 Сбой в Управлении	25
Приложения	27
Приложение А. рекомендуемая конфигурация оборудования для работы узла	27
Приложение В. Участие нескольких Пользователей Узла	27
Приложение С. Моделирование Доходов	28
Приложение D. Словарь терминов	28
Приложение Е. Таблица Параметров	30
Е. 1 Основные Параметры	30
Е. 2 параметры, связанные с механизмом консенсуса	31
Е. 3 Параметры Механизма Управления	31
Е. 4 Параметры Распределения Стимулов	32
Е. 5 Адреса	32
Приложение F. Список Изменений	33

Обзор

Nebulas начал свой путь с видения «Пусть каждый получит справедливые выгоды от децентрализованного сотрудничества». ^[1] Продолжая развитие «автономного метанета»^[2], Nebulas движется к своей конечной цели.

В основе стратегии децентрализации PoD-узлов Nebulas лежит механизм **доказательства преданности (PoD)** ^[3]. Эта идея, лежащая в основе доказательства приверженности, заключается в том, чтобы обеспечить измеримую ценность всех пользователей на основе размера их вклада в экосистему, которая включает в себя механизмы залога, консенсуса и управления. С помощью механизма PoD, мы планируем не только децентрализовать блокчейн-узлы Nebulas, но и децентрализовать управление сообществом посредством формирования представительной системы и правительственных комитетов.

Nebulas строит новую **децентрализованную автономную организацию (DAO)** ^[4] для сложных сетей передачи данных, которые будут полностью охватывать сообщество, децентрализацию и автономию на основе измеренного вклада.

1. Механизм доказательства преданности (PoD)

обзор

1.1 Задачи Проектирования

Для того чтобы построить устойчивую и полезную общественную цепочку, необходимо учитывать как оперативность и необратимость механизма консенсуса, так и справедливость управления.

В настоящее время мы сталкиваемся с новыми сценариями применения, включающими простые взаимодействия с данными для сложных, многоуровневых, цепных функций. Эта разнообразная среда порождает создание новых ролей пользователей, а также значительно повышает сложность системы. Коммуникационные сценарии эволюционировали от личного сотрудничества к сотрудничеству, которое экомпасирует мир. Цель совместной работы также изменилась с конечными результатами, идущими от физического к виртуальному миру. Это приводит к тому, что промежутки времени для совместных проектов становятся более длинными и более гибкими.^[5]

Для обеспечения справедливой системы управления в рамках этих новых сценариев необходим новый подход к сотрудничеству. Традиционное централизованное управление не может справиться с этими новыми и сложными сценариями, с которыми мы сталкиваемся ежедневно в нашем технологически развивающемся мире. В этом новом мире, наполненном сложными схемами взаимодействия с данными и расширяющимися ролями пользователей, централизованные варианты единой оценки трудно поддаются адаптации и являются всеобъемлющими, что приводит к значительным ограничениям.

Существующие децентрализованные методы сотрудничества не учитывают новое распределение преимуществ, вызванных наличием расширенных ролей пользователей. В результате происходит неравномерное распределение выгод, что приводит к замедлению развития и в конечном итоге к неустойчивой экосистеме.

Мы должны защищать интересы всех членов сообщества, чтобы ценность исходила из глубины экосистемы Nebulas, которая, в свою очередь, следует нашим основным убеждениям. Под предпосылкой обеспечения эффективности и необратимости, во-первых, мы разработали PoD, чтобы преследовать справедливость с точки зрения вклада и защищать интересы сообщества.

1.2 Состав

Доказательство преданности Nebulas (PoD) может обеспечить простой обзор механизмов, построенных на основе и величине вклада сообщества, которые включают как механизмы консенсуса, так и механизмы управления. См. Рис. 1.1.

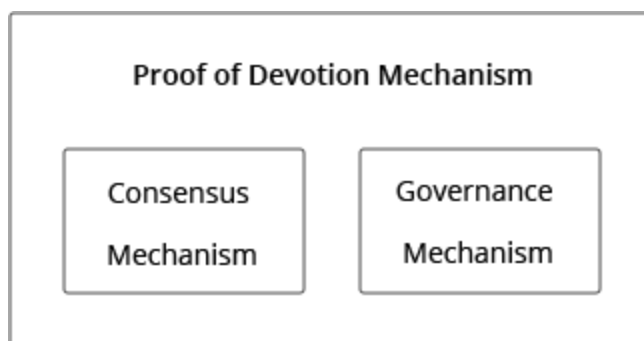


Рисунок 1.1 PoD механизм

В состав механизма PoD войдут два исполнительных комитета, разделенных на консенсусные и руководящие.

- Механизм консенсуса осуществляется Комитетом по консенсусу. Комитет консенсуса выбирается из всех доступных узлов с помощью комплексного алгоритма ранжирования.
- Механизм управления осуществляется Комитетом по вопросам управления. Комитет по вопросам управления состоит из наиболее преданных своему делу членов Комитета консенсуса.

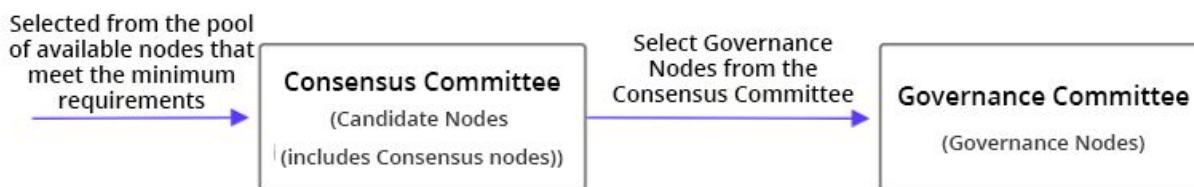


Рисунок 1.2 Исполнительный Комитет PoD

1.3 Распределение Стимулов

С момента запуска Nebulas mainnet 31 марта 2018 года, DPoS [\[6\]](#) был использован в качестве временного механизма консенсуса до выпуска PoD. Механизм консенсуса DPoS генерирует 8 219,1744 NAS в виде дохода в день; генерируя 2,999,941 NAS в год.

Этот собранный доход использовался исключительно для стратегии децентрализации узла модуля Nebulas PoD.

Соотношение стимулов двух исполкомов PoD (консенсус и управление) будет составлять около 5:1. Что приравнивается к:

- Общая сумма стимулов для механизма консенсуса в год составит: 2 499 951 NAS
- Общая сумма стимулов для механизма управления в год составит: 499 999 NAS

Стимулы для механизма консенсуса будут равномерно распределены между узлами консенсуса, которые сформировали блоки в ходе активного цикла голосования (отбора) комитета консенсуса. Любые узлы-кандидаты, которые не были выбраны во время цикла голосования (отбора), не получают никакого стимула в течение этого периода.

Стимул для механизма управления будет равномерно распределен между узлами управления, которые участвовали во всех предложениях для голосования в течение цикла управления. Любые узлы управления, которые не участвуют во **всех** предложениях для голосования в течение цикла управления, не получают никаких стимулов для управления в течение этого периода.

1.4 Измерение вклада: NAX

Измерение веса вклада в экосистему Nebulas является интеллектуальным активом NAX^[7]. В качестве интеллектуального актива NAX может быть получен только путем **децентрализованного размещения ставок (dStaking)** ^[8] под залог NAS. Согласно **белой бумаге Nax Nebulas** ([Github](#), [PDF](#)) ^[9], NAX принимает динамическую модель распределения, в которой ежедневное общее количество выпуска связано со ставкой залога всей экосистемы Nebulas; количество NAX, полученное по адресу, связано с количеством объявленных NAS и возрастом/продолжительностью залога (чем дольше, тем лучше), что может рассматриваться как мера вклада этого адреса в сообщество и экосистему. Поэтому NAX можно считать эффективным доказательством тех, кто вносит свой вклад в экосистему Nebulas.

Платформа сотрудничества сообщества Go Nebulas также будет использовать NAX в качестве стимула за вклад в экосистему, чтобы побудить членов сообщества продолжать строить сообщества.

2. Консенсус

Механизм консенсуса использует интеллектуальное управление контрактами, которое в основном состоит из правил выбора узлов и алгоритма консенсуса. Этот смарт-контракт совместно завершает генерацию блоков и обеспечивает нормальную работу mainnet.

Среднее время блокировки на Nebulas mainnet составляет 15 секунд. В течение каждого периода опроса 21 выбранный узел консенсуса по очереди генерирует 10 блоков каждый. В результате один цикл опроса составляет 210 блоков, что занимает около 52,5 минут. Процесс выполнения механизма консенсуса во время каждого цикла опроса показан на следующем рисунке:

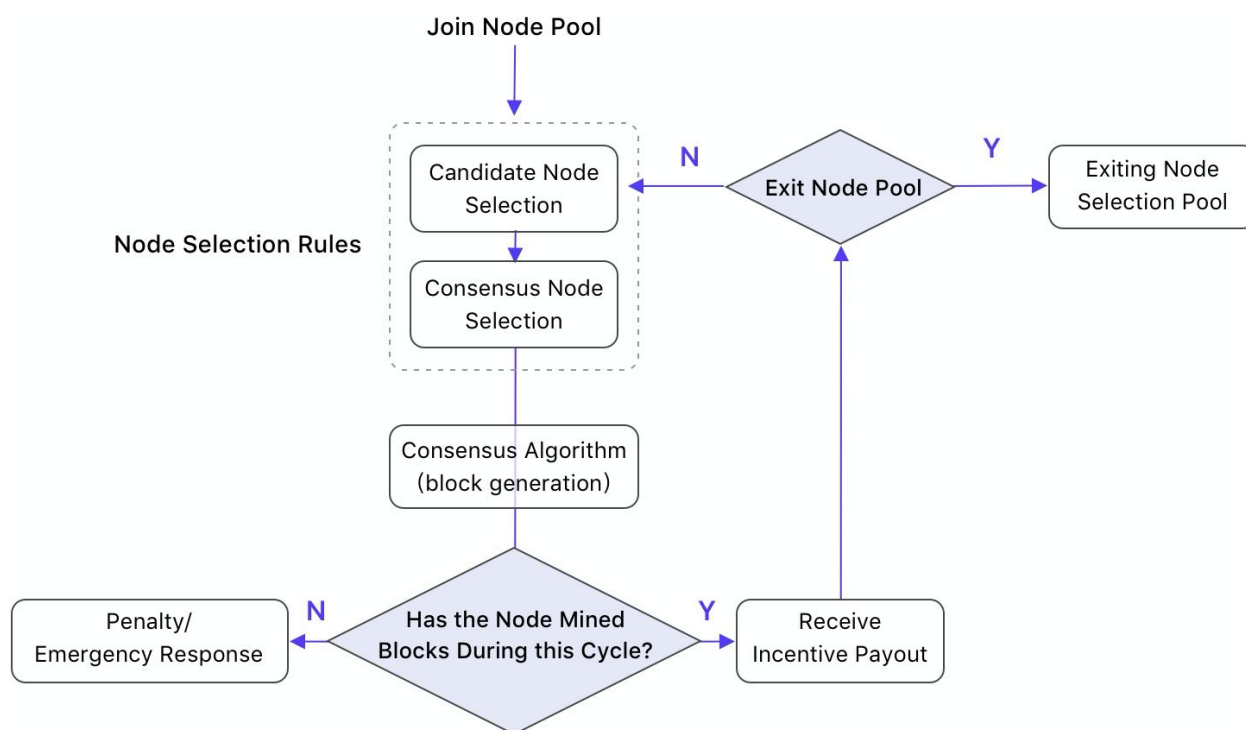


Рисунок 2.1 процесс выполнения механизма консенсуса для каждого цикла опроса

2.1 Минимальные требования к узлу консенсуса

Любое физическое или юридическое лицо может подать заявку на получение статуса узла консенсуса и должно соответствовать всем следующим требованиям для участия в процессе отбора кандидатов:

- Сервер соответствует минимальным требованиям (см. [Приложение А-рекомендуемая конфигурация оборудования](#));
- Сервер гарантированно находится в рабочем состоянии;
- Залог узла (голосование) составляет не менее 100 000 NAX;
- Залог в размере 20 000 NAS в качестве депозита;
- Отсутствие записей о серьезных злоупотреблениях или манипуляциях на уровне сети (см. [2.5.1 штрафы](#))

2.2 Правила Выбора Узлов

Правило выбора узла состоит из двух шагов:

1. **Выбор узла-кандидата:** во время каждого цикла опроса среди всех узлов, удовлетворяющих минимальным требованиям, в общей сложности 51 узел выбирается в соответствии с комплексным алгоритмом ранжирования узлов-кандидатов с помощью смарт-контракта;
2. **Выбор узла консенсуса:** во время каждого цикла опроса алгоритм выбирает 21 узел консенсуса, которые выбраны в согласованном методе и наилучшим образом представляют права и интересы пользователя в группе узлов-кандидатов, которая основана на алгоритме выбора узла консенсуса с помощью смарт-контракта. Узлы консенсуса отвечают за генерацию блоков и могут получать стимулы консенсуса до тех пор, пока они участвуют в процессе генерации блоков (онлайн, создавая блоки, не манипулируя сетью и т. д.).

Узел-кандидат и узел консенсуса вместе составляют комитет консенсуса. Процесс выбора показан на следующем рисунке:

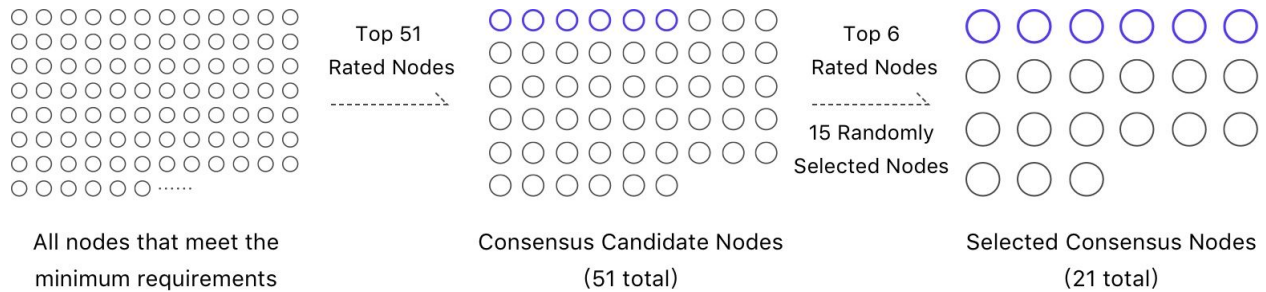


Рисунок 2.2 Процесс Выбора Узла

2.2.1 Комплексный Алгоритм Ранжирования Узлов-Кандидатов

В соответствии с предпосылкой о выполнении минимальных требований для того, чтобы стать узлом-кандидатом ([2.1 минимальные требования для выбора узла](#)), все узлы ранжируются по комплексному алгоритму ранжирования узлов-кандидатов; топ-51 узел, выбранный с помощью алгоритма ранжирования, будет выбран в качестве узлов-кандидатов.

Алгоритм ранжирования узлов-кандидатов ссылается на два основных фактора: номер опроса $NAX V_{(i)}$ и индекс стабилизации блока $S_{(i)}$. Итоговый индекс ранжирования узлов-кандидатов " $R_{(i)}$ " равен:

$$R_{(i)} = V_{(i)} \times S_{(i)}$$

Если предположить, что $S_{(i)}$ является одинаковым для нескольких узлов и голос $NAX V_{(i)}$ также является одинаковым для нескольких узлов, выбирается первый узел для достижения требуемого голоса $NAX V_{(i)}$.

2.2.1.1 голоса NAX

Количество голосов $NAX V_{(i)}$: все члены сообщества и операторы узлов могут делегировать пах выбранным узлам, которые улучшают их общий рейтинг.

2.2.1.2 Индекс Стабильности Генерации Блоков

Индекс стабильности генерации блоков $S_{(i)}$: этот рейтинг определяется отношением успешных генераций блоков, когда он выбран в качестве узла консенсуса. Если этот узел еще

не имел возможности стать узлом консенсуса, начальное значение $S_{(i)}$ равно 0,8. Во время каждого цикла опроса узел-кандидат имеет три возможных значения:

- A. Не участвуя в создании блоков;
- B. Успешная / принятая генерация блоков;
- C. Недопустимая генерация блоков.

A. не участвуя в создании блоков

$S_{(i+1)}$ из следующего цикла узлов-кандидатов, которые не участвовали в создании блока, является:

$$S_{(i+1)} = S_{(i)} + 0,01$$

B. успешная генерация блоков

Узлы консенсуса должны генерировать 10 блоков за цикл опроса (циклы опроса состоят из 210 блоков). Если узел генерирует 10 блоков успешно в течение цикла, $S_{(i+1)}$ следующего цикла является:

$$S_{(i+1)} = S_{(i)} + 0,1 (S)$$

$S_{(i)}$ постепенно увеличивается до максимального уровня 1. В общем случае функционирующие узлы со стабильной генерацией блоков достигнут максимального уровня $S_{(i)} = 1$.

C. недопустимое поколение блоков

Если узел генерирует недопустимый блок, то $S_{(i+1)}$ следующего цикла является:

$$S_{(i+1)} = S_{(i)} \times (10-C) / 10$$

Где C-количество недопустимых блоков. Чем больше C, тем меньше значение $S_{(i)}$. Если $S_{(i)}$ падает до порогового значения K (начальное значение K равно 0,5), то узел консенсуса не

может быть выбран в качестве узла-кандидата для следующих 20 циклов опроса, как подробно описано в [разделе 2.5.1 штрафные санкции](#) .

2.2.2 Алгоритм Выбора Консенсусного Узла

Узлы консенсуса выбираются из 51 узла-кандидата, которые были первоначально выбраны во время цикла опроса. Метод выбора заключается в следующем:

1. Верхние 6 узлов-кандидатов выбираются автоматически в соответствии с их оценкой (подробно описано выше).
2. 14 узлов консенсуса выбираются из пула кандидатов, содержащего оставшиеся 45 узлов-кандидатов, в соответствии со следующей формулой:

$$R_{\text{консенсус}} = (R_{(i)} / \text{Sum}(R)) \times \text{случайный}()$$

Формула объяснения выглядит следующим образом:

R_{консенсус} : индекс рейтинга узла консенсуса.

R_(i): индекс ранжирования узлов-кандидатов. R_(i) - это производная оценка двух основных факторов: числа опроса NAX V_(i) и индекса стабилизации блока S_(i); в результате R_(i) рассматривается как коэффициент поддержки сообщества узла и его вклад в генерацию исторического блока.

Sum (R) : суммарный балл индекса ранжирования 51 узла-кандидата; в результате R_(i) /Sum (R) можно рассматривать как отношение вклада отдельных узлов в пределах 51 узла-кандидата.

Random (): случайная вероятность.

3. Последний узел консенсуса, lucky node, будет выбран случайным образом из 31 узла-кандидата, которые не были выбраны.

2.3 Алгоритм Консенсуса

Алгоритм консенсуса основан на хорошо понятном и зрелом механизме консенсуса DPoS, в котором планируется, что узлы в комитете консенсуса будут генерировать блоки следующего

цикла опроса; выбранные 21 узел консенсуса по очереди генерируют блоки. После завершения цикла опроса, следующие выбранные 21 узел консенсуса по очереди генерируют блоки в следующем цикле.

Византийская отказоустойчивая операция BFT [\[10\]](#) используется для обеспечения согласованности и стабильности работы блокчейна и механизма PoD.

2.3.1 Порядок Формирования Блоков

Порядок формирования блоков из 21 узла консенсуса выбирается случайным образом с помощью проверяемой случайной функции (VRF [\[11\]](#)) в одном цикле опроса. Узлы консенсуса и порядок, ответственные за генерацию блоков, остаются неизменными во время каждого цикла опроса.

2.3.2 Упаковка сгенерированных блоков

Узлы консенсуса пакуют транзакции, которые содержатся в пуле кэша транзакций, когда наступает время для создания нового блока. Конкретные методы заключаются в следующем:

1. Узлы консенсуса пакетных блоков строго в соответствии с предопределенным порядком и продолжительностью цикла опроса.
2. Упакуйте как можно больше транзакций в течение срока упаковки;
3. Сделки с более высоким общим GasPrice (по сравнению с другими отложенными сделками) будут иметь приоритет;
4. Непроверяемая транзакция игнорируется, когда ее выполнение завершается неудачно.

2.3.3 Внутрицепное подтверждение

Внутрисхемное подтверждение для узлов консенсуса гарантирует согласованность и безопасность цепочки, а также штрафует любые узлы, которые могут нанести ущерб целостности блокчейна. Блокчейн Nebulas использует следующие правила:

1. В качестве оптимальной цепочки выбирается самая длинная подцепка.
2. Оптимальная цепочка выбирается в соответствии с порядком хэширования предыдущих блоков, если подцепы имеют одинаковую длину.

3. Использование операции BFT по всей сети для необратимых транзакций требует подтверждения от $\frac{2}{3} + 1$ узлов консенсуса внутри сети;
4. Механизм штрафных санкций должен быть принят для атак, таких как создание блоков при неожиданных и попытке двойных трат (см. [штрафы 2.5.1](#)).

2.4 Механизм Выхода

Голосование за PoD-узлы - это справедливый и бесплатный сервис. Все члены сообщества могут отозвать поддержку через NAX для узла или подать заявку на выход из пула узлов в любое время.

2.4.1 Отзыв поддержки NAX для узла (голосов)

Все члены или организации внутри сообщества могут в любое время отозвать свою поддержку для узла, управляемого сообществом. Когда поддержка / голоса снимаются, уровень поддержки NAX операторов узла немедленно уменьшается ([2.2.1.1 голоса NAX](#), $V_{(i)}$) и повлияет на их рейтинг в следующих раундах выбора узла. Как указано в минимальных требованиях ([2.1 минимальные требования для выбора узла](#)), если общая сумма поддержки NAX для узла упадет ниже 100 000 NAX, они не могут быть выбраны в качестве узла консенсуса.

Количество голосов для снятия: избиратели могут выбрать, сколько NAX снять для своей поддержки. Члены сообщества или организации могут подавать заявки только на отзыв их собственных NAX.

Сроки возврата NAX: после выдачи запроса на вывод средств, NAX возвращается на исходный адрес избирателя по истечении 120 циклов опроса (примерно 5 дней).

2.4.2 Выход из пула узлов

Все узлы могут выйти из пула в любое время. После того, как запрос на выход был выдан, узел немедленно потеряет свою кандидатуру для следующих циклов.

Возврат страхового депозита NAS: весь депозит NAS, необходимый для кандидатуры, возвращается в одной сумме (частичный возврат не является опцией).

Сроки возврата страхового депозита NAS: после выдачи запроса на выход, страховой депозит возвращается после 820 циклов опроса (примерно 1 месяц) и будет возвращен на первоначальный адрес.

Возврат депозита NAX: любой NAX, который был проголосован/выдан для узла, который выходит из пула, будет возвращен на соответствующий адрес после 120 циклов опроса (приблизительно 5 дней).

2.5 Штрафные санкции и чрезвычайное реагирование

2.5.1 Штрафные санкции

2.5.1.1 Штрафы За Генерацию Блоков

В целях обеспечения безопасности PoD-системы, соответствующие наказания проводятся в соответствии с ситуацией; чем более злонамеренное действие узла, тем выше наказание.

Штрафные санкции для узла консенсуса:

Уровень безопасности	Ущерб	Примеры	Наказание	
			Пределы	Штраф

<p>Низки й</p>	<p>Вызывает нестабильность в сети</p>	<p>Прерывистое участие в консенсусе, такое как неспособность создать блок, когда это ожидается.</p>	<p>Индекс стабильности блока $S_{(i)}$ (2.2.1.2) снижается; если он уменьшен до 0,5 или менее, узел не может участвовать в выборе узла-кандидата в течение 20 циклов опроса (приблизительно 1 день).</p>	<p>Нет штрафа</p>
<p>Средний</p>	<p>Вызывает нестабильность в сети</p>	<p>Отсутствие блоков произведенных для всего цикла.</p>	<p>Узел не может участвовать в выборе узла-кандидата в течение 20</p>	<p>Замораживается 5% от депозита а NAS</p>

			циклов опроса (приблизительно 1 день).	
Суровый	Угроза безопасности системы или активов	Несколько блоков, сгенерированных на одной высоте или неспособность отозвать "плохой" блок.	Постоянное удаление из пула управления	Замораживаются все депозиты NAS и все NAX для этого узла (включая голоса от сообщества)

Таблица 2.1: Таблица Рейтинга Безопасности Консенсусного Механизма

Процесс среднего и строгого наказания:

1. 1. Как только происходит средний и серьезный штраф, ограничения автоматически выполняются, и узел будет наблюдать, генерирует ли он минимум один блок в течение 200 циклов опроса (приблизительно 7 дней) после инцидента.
 - a. Если узел продолжает генерировать хотя бы один блок, штраф будет проигнорирован.
 - b. Если блок по-прежнему отсутствует, считается, что проблема не была решена, примерно 1000 NAS (5% от депозита NAS) будет заморожено.

- c. После того, как узел оштрафован, он может выйти из консенсуса узлов. После этого NAX будет возвращен на исходный адрес после 120 циклов опроса (приблизительно 5 дней) после успешной подачи заявки на выход узла.
2. На этапе голосования следующего цикла управления комитет по управлению голосует, чтобы определить, оправдано ли наказание узла.
 1. Если комитет по управлению проголосует за то, что наказание оправдано, NAS, который был заморожен, будет передан в Фонд сотрудничества сообщества Go Nebulas (см. [3.2.2 общинные активы](#)).
 2. Если комитет по управлению проголосует за то, что узел не причинил умышленного вреда сети, индекс стабильности генерации блоков $s_{(i)}$ узла будет восстановлен до уровня, предшествующего наказанию, и NAS будет разморожен.

См. [раздел 3.2.3 штрафные санкции для механизма консенсуса](#) и [3.3.3 обработка результатов голосования 3.2 сфера управления](#).

2.5.1.2 Административные Штрафы

В дополнение к штрафам за генерацию блоков (перечисленным выше), когда узел консенсуса выбран в качестве узла управления, он должен выполнить все задачи управления (принимая участие в голосовании). Если узел управления не участвует в процессе управления в течение двух последовательных циклов управления, он не может быть выбран для следующих 820 циклов опроса (примерно один месяц). [См. раздел 3.4.1 штрафы за отдельные узлы управления](#).

2.5.2 Экстренное Реагирование

В случае атаки на сеть Nebulas mainnet со стороны хакера или других непредвиденных угроз/чрезвычайных ситуаций и для обеспечения того, чтобы сеть могла быстро реагировать на эти атаки и уменьшать вред от них, Фонд Nebulas Foundation зарезервировал экстренные методы управления смарт-контрактами. Фонд Nebulas Foundation может немедленно внести этот адрес в черный список и запретить переводы с адресов, внесенных в черный список.

Весь процесс открыт и прозрачен. Фонд Nebulas Foundation тщательно рассмотрит этот инцидент и открыто примет надзор от сообщества.

3. Управление

Важным элементом механизма PoD является сосредоточение внимания Nebulas на вкладе различных ролей в разнообразную экосистему посредством децентрализованного сотрудничества и используемого механизма управления.

Механизмы управления представляют собой целый ряд инструментов для общинного самоуправления посредством организации общинного сотрудничества и управления общинными активами комитетом по вопросам управления.

3.1 Комитет по Вопросам Управления

Осуществление механизмов управления осуществляется под руководством Комитета по вопросам управления и состоит из узлов управления.

Цикл управления: один цикл управления будет происходить каждые 820 циклов опроса узлов консенсуса (приблизительно 1 месяц).

Выбор узла управления: узлы управления выбираются из комитета консенсуса и выбранных 51 узла консенсуса, где наибольшее число генераторов блоков за последние 820 циклов опроса узлов консенсуса имеют право стать узлами управления в цикле управления. Если есть одинаково квалифицированные узлы, доступные для того, чтобы стать узлами управления, и осталось недостаточно места, будут выбраны узлы, которые достигли числа созданных блоков первыми.

3.2 Сфера Управления

3.2.1 Сотрудничество с Сообществом

Предложенная операция сообщества Nebulas является важной частью продолжения Автономной Метасети. Все предложения и проекты сообщества Nebulas являются публичной информацией, которая отображается и управляется через платформу сотрудничества Go Nebulas (go.nebulas.io). Все члены сообщества могут выдвигать свои собственные идеи,

мнения и предложения относительно будущего развития Nebulas через эту платформу. Идеи и предложения включают в себя, но не ограничиваются [\[12\]](#):

1. Научные исследования и разработки Nebulas mainnet;
2. Оптимизация процесса совместной работы в сообществе, рекомендации по управлению и т. д...;
3. Предложения по улучшению и отчеты об ошибках для существующих продуктов сообщества Nebulas;
4. Разработка и сопровождение общинных эко-продуктов;
5. Общинные операции и расширение рынка.

Переход от идеи к реализации будет проходить через несколько этапов, включая:

- Создание предложений;
- Выполнение проекта;
- Принятие проекта.

Каждый шаг должен быть проголосован и одобрен Комитетом по управлению. Комитет по управлению имеет три типа задач голосования в каждом цикле управления:

1. **Голосование по созданию предложения:** голосование по предложениям, представленным сообществом Nebulas, и принятие решения об утверждении проекта и его бюджета.
2. **Голосование за принятие проекта:** Обзор и голосование по проектам, которые были созданы, завершены и выдают финансирование.

Процесс Комитета по управлению выглядит следующим образом:

Governance Committee Containing 51 Governance Nodes

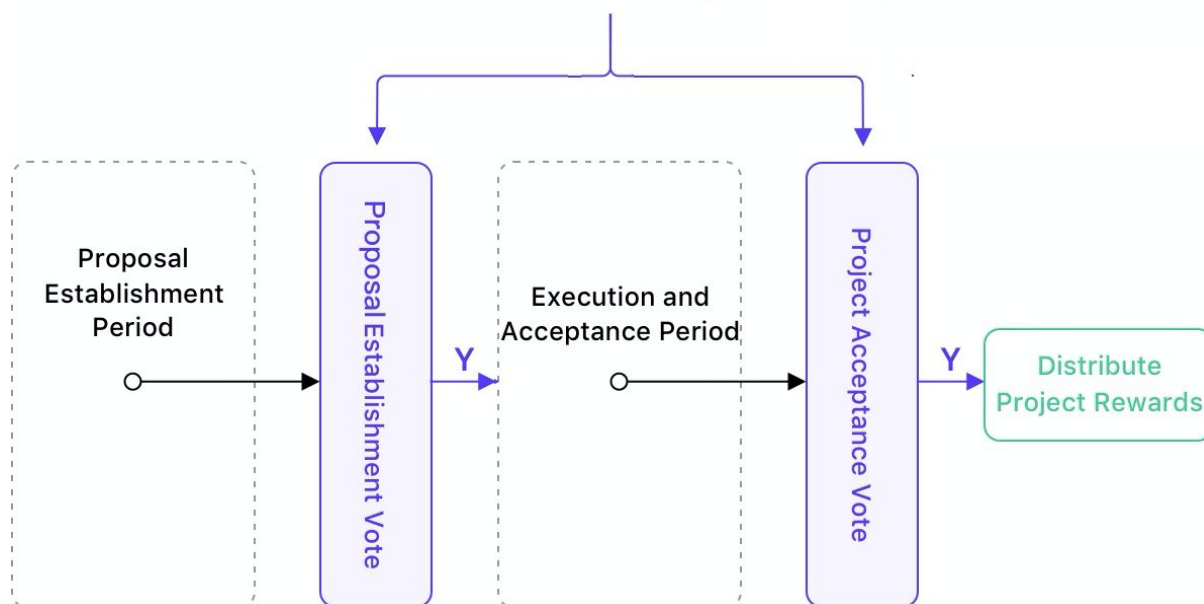


Рисунок 3.1 Процесс Голосования в Руководящем Комитете

Период создания предложений: все члены сообщества могут создавать и обмениваться предложениями по Go Nebulas (go.nebulas.io для проектов, которые будут утверждены, технический комитет Nebulas поможет создать проект. Все проекты разделены на две категории:

1. **Нет необходимости в бюджете для этого проекта:** например, предложения, которые включают обсуждение улучшения существующих проектов Nebulas. К ним относятся предложения по корректировке структуры управляющей организации и корректировке основных параметров сети. После проведения голосования по предложению и его утверждения соответствующее ответственное лицо может ускорить осуществление этого предложения.
2. **Предложения, требующие бюджета:** этот процесс облегчается Техническим комитетом Nebulas, который занимается бюджетами проектов и высвобождением средств. Создатели проекта могут представить бюджеты, цели проекта, этапы выполнения и ожидаемую продолжительность. Создатели также могут подать заявку на то, чтобы стать владельцем проекта или выбрать члена сообщества для

управления проектом. Проекты должны быть представлены в соответствии со стандартным шаблоном, доступным на Go Nebulas.

Период выполнения и принятия проекта: период выполнения и принятия является внутренним операционным процессом Go Nebulas; комитет по управлению непосредственно не участвует в этом процессе. Процесс делится на три этапа:

1. **Установить бюджетный период:** создатель проекта или рабочая группа Go Nebulas могут быть установлены в качестве создателя проекта. Создатели проекта устанавливают вознаграждение за успешное завершение проекта, а члены сообщества приглашаются к участию в проектах;
2. **Период выполнения:** создатель проекта подтверждает владельца/менеджера проекта. На этом этапе владелец проекта начинает выполнять проект и после его выполнения и после завершения, представляет результаты проекта;
3. **Период обзора проекта:** После того, как проект отмечен как завершенный, создатель проекта и рабочая группа Go Nebulas рассмотрят проект и его результаты. После этого Комитету по управлению будет дана рекомендация относительно того, был ли проект успешно завершен или нет. Затем комитет принимает решение о дальнейших действиях, если таковые потребуются. Если этого не требуется, проект получит свое финансирование в соответствии с решением, принятым в бюджетном периоде.

3.2.2 Общинные Активы

Комитет по вопросам управления отвечает за управление использованием активов государственного сообщества. Общественные активы включают в себя:

1. **Использование и распространение Фонда сотрудничества сообщества Go Nebulas:** Основным источником этого фонда является доход DPO, полученный от Nebulas с момента запуска Nebulas mainnet 30 марта 2018 года. Некоторые из этих активов были использованы для таких программ, как Программа стимулирования Nebulas. Оставшиеся средства будут использованы для Фонда сотрудничества сообщества Go Nebulas после децентрализации узла. Поскольку максимальный объем NAS, выпускаемый за один цикл управления, ограничен суммой не более 30 000 долларов США, фактическое использование механизма управления в течение шести

месяцев с момента его запуска составляет 180 000 долларов США, эквивалентных NAS.

- 2. Распределение стимулов децентрализации PoD узла Nebulas:** стимул для стратегии децентрализации узла Nebulas включает две части: консенсус-стимул и стимул управления. Источником является 8219,1744 NAS доход, получаемый ежедневно через DPoS. Для конкретного метода распределения просмотрите раздел [1.3 распределение стимулов](#).

Использование активов, внесение изменений в программу распределения и т.д... потребуются использование предложенного процесса и может быть реализовано только после принятия резолюции Комитетом по вопросам управления.

3.2.3 Штрафные санкции за механизм консенсуса

На этапе голосования в рамках цикла управления комитет по вопросам управления также должен будет голосовать по результатам средних и серьезных нарушений в области безопасности.

1. Если комитет по управлению проголосует за то, что наказание оправдано, NAS, который был заморожен, будет передан в Фонд сотрудничества сообщества Go Nebulas.
2. Если комитет по управлению проголосует за то, что узел не причинил умышленного вреда сети, индекс стабильности генерации блоков $s_{(i)}$ узла будет восстановлен до уровня, предшествующего наказанию, и NAS будет разморожен.

3.3 Метод Управления: Голосование

3.3.1 Цикл Голосования

Узлы управления должны проголосовать в течение 120 избирательных циклов (около 5 дней) после окончания предыдущего цикла управления. Неучастие в голосовании считается воздержавшимся при голосовании.

3.3.2 Методы Голосования

Голосование узлов управления проводится по публичной цепочке с результатами, которые видны всем. Предполагается, что все узлы управления будут участвовать во **всех** периодах управления. Все голосующие пункты будут иметь следующие варианты (необходимо выбрать один):

- Поддержать
- Противопоставлять
- Воздержаться

Каждое предложение может быть проголосовано только один раз, каждым узлом управления, используя 1 NAX за каждый проголосованный пункт. NAX, используемый для голосования, уничтожается и не возвращается.

3.3.3 Обработка результатов голосования

Принятие предложения или пункта требует выполнения следующих условий:

Т и п	К о э ф ф и ц и е н т у ч а с т и я у з л о в у п р а в л е н и я	Т р е б у е м а я с к о р о с т ь у т в е р ж д е н и я	О г р а н и ч е н и е б ю д ж е т а
Г о л о с о в а н и е п о П р е д л о ж е н и ю	М и н и м у м 26 у з л о в	67% и б о л е е ** *	Б ю д ж е т о д н о г о п р о е к т а н е д о л ж е н п р е в ы ш а т ь \$ 15,000 USDT *; О б щ а я с у м м а д л я в с е х у т в е р ж д е н н ы х п р о е к т о в в т е ч е н и е ц и к л а у п р а в л е н и я

			не должна превышать \$ 30,000 USDT**
Г о л о с о в а н и е П о П р и н я т и ю П р о е к т а	М и н и м у м 26 у з л о в	67% и б о л е е	/
Ш т р а ф н ы е с а н к ц и и з а м е х а н и з м к о н с е н с у с а	М и н и м у м 26 у з л о в	67% и б о л е е	/

Таблица 3.1: обработка таблицы результатов голосования

* Если один бюджет проекта превысит максимальное значение в долларах, предлагается разделить предлагаемый проект на многоэтапный.

** Если общий объем всех утвержденных проектов в течение цикла управления превышает максимальный бюджет, то проекты ранжируются по ставкам их поддержки. Любое предложение, которое будет одобрено, но не будет обеспечено финансированием для текущего цикла управления, переносится на следующий цикл управления.

*** Уровень одобрения = поддержка голосов / (поддержка голосов + голосование против)

3.4 Механизм Наказания

3.4.1 Штрафные Санкции Отдельных Узлов Управления

Если узел консенсуса становится узлом управления в течение двух последовательных циклов управления без участия в голосовании по вопросам управления, этот узел не может быть выбран в качестве узла управления в течение 820 циклов голосования по вопросам консенсуса (примерно один месяц).

3.4.2 Сбой в Управлении

1. Если в течение цикла управления в голосовании участвует менее 26 (из 51 отобранного) узлов управления, то этот цикл будет объявлен недействительным; ни одно принятое решение не будет выполнено, и все стимулы управления будут переданы в Фонд сотрудничества сообщества Go Nebulas (см. [3.2.2 Community Assets](#)).
2. Если в цикле управления нет никакого предложения или проекта, т. е. нет ничего, за что можно проголосовать, цикл объявляется недействительным, и все стимулы управления будут переданы в Фонд сотрудничества сообщества Go Nebulas.

Приложения

Приложение А. рекомендуемая конфигурация оборудования для работы узла

Ежемесячные рекомендуемые расходы на сервер конфигурации составляют приблизительно:
\$ 150 USDT / месяц

- CPU : ≥ 4 -ядерный минимум (рекомендуется 8-ядерный)
- ОЗУ : ≥ 16 G
- Диск: ≥ 600 g SSD
- NTP: служба NTP требуется на сервере для обеспечения правильной синхронизации времени для всех рабочих узлов.

Руководство по установке узла-ознакомьтесь с [технической документацией Nebulas: Nebulas 101 - 01 Compile Installation](#) .

Рекомендуется создавать и развертывать узлы с помощью docker:

- Установите [docker](#) и [docker-compose](#)
- Выполните следующую команду docker через [root](#)

```
sudo docker-compose сборки
```

```
sudo docker-compose up -d
```

Приложение В. Участие нескольких Пользователей Узла

Узлами может управлять физическое лицо, предприятие или даже группа лиц, действующих как единое целое. **Распределение стимулов узла определяется оператором основного узла.**

Поддержка участника узла является автономной идеологией членов сообщества, и те, кто решает поддержать операторов узла, должны принять это решение только после полного изучения работы узла. PoD может только гарантировать залог и отзыв любого объявленного NAX для узла и не несет ответственности за обязательства оператора узла перед своими сторонниками.

Для облегчения участия пользователей сообщества Фонд Nebulas Foundation создаст демонстрационный многопользовательский узел участия. Этот узел будет эксплуатироваться и обслуживаться Фондом Nebulas Foundation. Все члены сообщества могут поддержать этот узел, пообещав NAX его существование, и выгоды (за вычетом основной стоимости работы сервера) узла будут равномерно распределены среди тех, кто участвует в его совместном строительстве на основе количества залога NAX.

Приложение С. Моделирование Доходов

Если предположить, что узел входит в число 51 узла-кандидата каждый день в течение месяца, максимальный консенсус-стимул за месяц составляет приблизительно 9 920 NAS.

Существует более 700 циклов опроса в месяц, и с учетом наличия случайных факторов в алгоритме выбора, средний доход на узел, как ожидается, составит около 3307 NAS. Это, однако, может сильно варьироваться в зависимости от нескольких факторов, как подробно описано в этой статье.

Предполагая, что все 51 узел управления, выбранный каждый месяц, участвуют, стимулирование узлов оценивается как 816 NAS в месяц на узел.

Приложение D. Словарь терминов

[1] <https://nebulas.io/vision.html>

[2] **Автономная Metanet:** открытая система совместной работы на основе технологии blockchain, которая ориентирована на сложные данные и взаимодействие.

[3] **Доказательство преданности (PoD):** механизм консенсуса, построенный на основе размера взносов сообщества. Это включает в себя как консенсус, так и механизмы управления. Создание консенсусных комитетов через участников сообщества для достижения децентрализации блокчейн-узлов nebulas; участие в управлении сообществом через представительство комитетов управления.

[4] **Децентрализованная автономная организация (Dao):** организация, представленная открытым и прозрачным компьютерным кодом. В блокчейне хранятся записи финансовых транзакций и процедурные правила распределенной автономной организации.

[5] [Оранжевая Бумага: Управление Туманностями](#)

[6] **Делегированное доказательство консенсуса ставок (DPO):** делегаты выбираются голосованием заинтересованных сторон, а затем делегаты принимают решение по вопросу консенсуса демократическим путем. Это включает в себя, но не ограничивает: все параметры сети, оценки затрат, интервалы блоков, размер транзакции и т.д.

[7] **NAX:** этот интеллектуальный актив генерируется децентрализованным залогом и является первым маркером на nextDAO. Пользователи на блокчейне Nebulas могут получить NAX, заложив NAS. NAX применяет динамическую стратегию распределения, когда фактическое количество выпуска связано с глобальной ставкой залога, суммой NAS, объявленной индивидуально, и возрастом залога.

[8] **Dstaking децентрализованный залог:** в отличие от традиционных залогов (staking), которые требуют передачи активов в смарт-контракты, децентрализованные залого регистрируют залог пользователя, в то время как активы остаются на личном кошельке пользователя.

[9] **белой бумаге Nax Nebulas:**

- Github : https://github.com/nebulasio/nax_whitepaper;

- PDF : https://nextdao.io/static/docs/nax_whitepaper_en.pdf

[10] **BFT (Византийская отказоустойчивость)**: это отказоустойчивая методика в области распределенных вычислений. Византийская отказоустойчивость происходит от Византийской проблемы неисправностей. Византийская проблема неисправностей моделирует реальный мир, где компьютеры и сети могут вести себя непредсказуемо из-за аппаратных ошибок, перегрузки или сбоя сети и злонамеренности. Византийские отказоустойчивые методы предназначены для обработки ненормального поведения в реальном мире и отвечают требованиям спецификации решаемых проблем.

[11] **VRF (Verifiable Random Function)**: проверяемые случайные функции: это схема шифрования, которая сопоставляет вход с проверяемым псевдослучайным выходом. Программа была предложена Микали (основателем Algorand), Рабином и Вадханом в 1999 году. На сегодняшний день VRF широко используется в различных сценариях шифрования, протоколах и системах.

[12] **Go.nebulas.io Справочная документация:**

<https://www.notion.so/Go-nebulas-io-Help-Documentation-cbdeb02e0ff547b2b7cf59f2d249aafb>

Приложение Е. Таблица Параметров

Е. 1 Основные Параметры

- Среднее время блока: 15 секунд
- Цикл опроса: высота блока 210, прилб. 52,5 минуты
- Цикл управления: 820 избирательных циклов (приблизительно 1 месяц)
- Консенсус узлов: 21
- Узлы-кандидаты: 51 (с 21 узлами консенсуса)
- Узлы управления: 51 (узлы консенсуса, которые генерировали наибольшее количество допустимых блоков за цикл управления)
- Депозит: 20,000 NAS

- Минимальный залог кандидата узла (голос): 100,000 NAX
- NAS Pledge return time (Once the exit request has been issued): 820 циклов опроса (приблизительно 1 месяц)
- Время возврата NAX (после выдачи запроса на вывод или запроса на выход): 120 циклов опроса (приблизительно 5 дней)

Е. 2 параметры, связанные с механизмом консенсуса

- Количество блоков, генерируемых на одном узле в каждом цикле опроса: 10
- Начальное значение индекса стабильности генерации блоков $S_{(i)}$: 0,8
- Максимальное значение индекса стабильности генерации блоков $S_{(i)}$: 1
- Порог срабатывания штрафного механизма через индекс стабильности генерации блоков $S_{(i)}$: 0,5
- Штраф (средний): 5% от депозита NAS
- Штраф (строгий): весь депозит NAS плюс все пах, объявленные этому узлу
- Механизм консенсуса срок наказания (низкий и средний уровень безопасности): узел-кандидат не может быть выбран в течение 20 циклов опроса (приблизительно 1 день)
- Механизм консенсуса срок наказания (строгий уровень безопасности): постоянный

Е. 3 Параметры Механизма Управления

- Время голосования в узле управления: 120 циклов голосования (приблизительно 5 дней)
- Узел управления минимальное участие: 26
- Требуемая норма утверждения предложения: более 50%
- Требуемая доля одобрения для голосования по созданию проекта, голосования по принятию проекта и штрафов за голосование по механизму консенсуса: более 67%

- Управление штраф триггер: не участвуя во всех предложениях для голосования (на минимальном уровне) в течение двух циклов управления постоянно
- Продолжительность административного штрафа: 820 избирательных циклов (примерно 1 месяц)

Е. 4 Параметры Распределения Стимулов

- Ежедневный бухгалтерский доход (вся сеть): 8.219.1744 NAS
- Годовой бухгалтерский доход (вся сеть): 2,999,941 NAS
- Общий годовой механизм консенсуса стимулы (вся сеть): 2 499 951 NAS
- Общий годовой объем стимулов для механизмов управления (вся сеть): 499 999 NAS
- Бюджет одного проекта: не может быть больше \$ 15,000 USDT
- Максимальная сумма средств, высвобождаемых за цикл управления: не может превышать \$ 30,000 USDT

Е. 5 Адреса

- **Адрес для входа:** Этот адрес является единственным адресом, с помощью которого можно выполнить вход на платформу узла. Пожалуйста, используйте расширение Nebulas Chrome для входа и управления вашим узлом на этой платформе узла.
- **Адрес Minner:** используется только для создания блока, подписи, проверки опроса. Хранилище ключей находится на вашем сервере.
- **Поощрительный адрес:** Ваш консенсусный стимул будет отправлен по этому адресу. Мы рекомендуем бумажник холодного хранения для обеспечения безопасности. Поощрительный адрес может быть изменен с помощью конфигурации сервера.
- **Адрес управления:** Если ваш узел выбран в качестве узла управления, ваше голосование за предложения и проекты будет проходить по этому адресу. Кроме того, на этот адрес будет направлен ваш стимул управления. Чтобы принять участие в управлении и голосовать, мы рекомендуем использовать горячий кошелек, такой как NAS nano Pro.

Адрес Управления по умолчанию совпадает с адресом входа. В целях безопасности рекомендуется использовать другой адрес и выделять горячие и холодные кошельки в соответствии с нашими рекомендациями.

Приложение F. Список Изменений

- 20 ноября 2019 года-v1. 0
- 2 июня 2020 - v1.0.1 - корректировка правила штрафа PoD ([NP289](#)).
- 26 июня 2020-v1. 0. 2 - модификация индекса стабильности для узлов Nebulas ([NP294](#)), добавление счастливого узла в процесс выбора консенсусного узла([NP296](#)), управление узлом: удаляется “воздержание“ от расчетов ([NP295](#)).