Редакція від 21 лютого 2022 року

Додаток до Публічного контракту Системи Bitbon «Провайдинг у Системі Bitbon: економіко-правова децентралізація Системи Bitbon»

*Додаток «Провайдинг у Системі **Bit**bon: економіко-правова децентралізація Системи **Bit**bon» (далі — Додаток) визначає основоположні принципи та порядок ведення діяльності Провайдером Системи **Bit**bon у ролі Реєстратора, регламентує його права й обов'язки з метою забезпечення економіко-правової децентралізації Системи **Bit**bon.*

Зміст

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА 4

Глава 1. Терміни та визначення 4

Стаття 1. Використання термінів 4

Глава 2. Предмет і структура Додатка 7

Стаття 2. Предмет Додатка 7

Стаття 3. Структура Додатка 7

РОЗДІЛ 2. ОСНОВНА ЧАСТИНА 7

Глава 3. Забезпечення консенсусу в мережі блокчейн Системи Bitbon за алгоритмом Community PoS 7

Стаття 4. Концепція економіко-правової децентралізації Системи **Bit**bon 7

Стаття 5. Основна ідея Community PoS 8

Стаття 6. Концепція консенсусу Community PoS 9

Стаття 7. Вузли мережі та їх роль у межах консенсусу Community PoS 10

Стаття 8. Забезпечення системи жеребкування-голосування 12

Стаття 9. Процедура жеребкування-голосування 12

Стаття 10. Формування блоків 14
Стаття 11. Рейтинг вузла 15
Глава 4. Наукове математичне обґрунтування загальної імовірнісної моделі процесу формування послідовності блок-продюсерів 16
Стаття 12. Розподіл потужностей Assetbox Реєстраторів вузлами мережі — кандидатами в блок-продюсери 16
Стаття 13. Формування послідовності блок-продюсерів із кандидатів у блок-продюсери 17
Стаття 14. Події повторного формування послідовності блок-продюсерів 19
Стаття 15. Оцінка імовірності стаціонарності результатів процесу формування послідовності блок-продюсерів щодо етапів розподілу потужностей Assetbox і формування послідовності блок-продюсерів 20
Глава 5. Роль Реєстратора у забезпеченні консенсусу в Системі Bitbon 22
Стаття 16. Концепція забезпечення консенсусу в Системі **Bit**bon 22
Стаття 17. Етапи реалізації провайдингу, спрямованого на забезпечення економіко-правової децентралізації Системи **Bit**bon 23
Стаття 18. Улаштування пулу Реєстратора 23
Стаття 19. Підключення до провайдингу 24
Стаття 20. Механізм реалізації концепції економіко-правової децентралізації Системи **Bit**bon 24
Стаття 21. Потужність Assetbox 25
Стаття 22. Власна потужність Assetbox 25
Стаття 23. Процес нарощування потужності 25
Стаття 24. Базова потужність Assetbox 26
Стаття 25. Соціальна потужність Assetbox і міжрівнева різниця 26
Стаття 26. Перекриття соціальної потужності 27

Стаття 27. Провайдинговий цикл 27
Стаття 28. Процес захисту потужності провайдингу 28
Стаття 29. Синергія винагород і принципи нарахування винагород... 29
Стаття 30. Інструменти Реєстратора 30
Глава 6. Математичний опис забезпечення консенсусу 32
Стаття 31. Аналітичні вирази для виконання послідовності дій, пов'язаних із нарахуванням винагороди Реєстраторам за участь у провайдингу 32
Стаття 32. Параметри формул для розрахунку нарахування винагороди Реєстраторам за участь у провайдингу 41
РОЗДІЛ 3. ЗАКЛЮЧНА ЧАСТИНА 42
Глава 7. Загальні та інші умови 42
Стаття 33. Загальні умови 42
Стаття 34. Інші умови 43

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Глава 1. Терміни та визначення

Стаття 1. Використання термінів

1. Терміни, що використовуються у цьому Додатку, інтерпретуються відповідно до визначень, наведених нижче:

1) **Assetbox Реєстратора** — компонент Системи **Bit**bon, призначений для реєстрації одиниць цифрового активу в Системі **Bit**bon і такий, що забезпечує доступ до адреси зберігання одиниць обліку токену розподіленого реєстру в системі обліку токенів розподіленого реєстру. Доступ Користувача Системи **Bit**bon до Assetbox забезпечується за допомогою облікового запису в Системі **Bit**bon.

2) **UTC** — всесвітній координований час, що є міжнародним стандартом середнього часу за Гринвіцьким меридіаном.

3) **Базова потужність** — параметр Assetbox Реєстратора, що визначається потужністю такого Assetbox і сукупною потужністю всіх Assetbox його першої лінії.

4) **Базовий баланс** — параметр, що визначається загальною кількістю одиниць **Bit**bon на кореневому Assetbox Реєстратора та сумою всіх балансів Assetbox першої лінії пулу Реєстратора.

5) **Баланс Assetbox** — кількість одиниць **Bit**bon на Assetbox Реєстратора.

6) **Блок транзакцій (блок)** — спеціальна структура для запису групи транзакцій у розподіленому реєстрі (блокчейні).

7) **Блок-продюсер** — кандидат у блок-продюсери, що був доданий до послідовності блок-продюсерів у результаті виконання процедури жеребкування-голосування для підпису та публікації лише одного блоку в заданий момент часу (тайм-слот) у межах конкретного раунду.

8) Кандидат у блок-продюсери — будь-який вузол-учасник кворуму, що відповідає встановленим апаратним вимогам, із рейтингом вище заданого значення й увімкненим режимом провайдингу.

9) Кореневий Assetbox — Assetbox, що очолює конкретний пул Реєстратора та до якого зводяться всі зв'язки в структурі цього пулу.

10) Провайдинговий період — часовий період, що дорівнює 72 годинам.

11) Пул Реєстратора — один або більше Assetbox, задіяних у провайдингу в Системі **Bit**bon, між якими за допомогою спеціальних транзакцій встановлюється зв'язок та які утворюють структуру, що функціонує згідно з правилами і технічними протоколами забезпечення консенсусу в Системі **Bit**bon.

12) Провайдинговий цикл — сукупність трьох провайдингових періодів, протягом яких розраховуються та зберігаються потужності (базова та соціальна) для кожного Assetbox пулу Реєстратора, а також відбувається процес створення й верифікації блоків із подальшим нарахуванням винагород.

13) Медіана (від лат. mediāna — середина) у математичній статистиці — число, що характеризує вибірку (наприклад, набір чисел). Якщо всі елементи вибірки різні, то медіана — це таке число, коли половина з елементів вибірки більші за нього, а друга половина — менші. У більш загальному випадку медіану можна знайти, впорядкувавши елементи вибірки за зростанням або зменшенням та взявши середній елемент.

14) Потужність Assetbox — параметр Assetbox Реєстратора, що визначає правову вагу конкретного Реєстратора в Соціальній мережі «Система **Bit**bon» під час посвідчення правочинів у Системі **Bit**bon. Потужність Assetbox розраховується як сума базової та соціальної потужностей Assetbox Реєстратора й безпосередньо впливає на винагороду Реєстратора.

15) **Процедура жеребкування-голосування** — автоматичний процес, реалізований у межах консенсусу Community PoS, метою якого є формування на основі розподілених потужностей Assetbox між кандидатами в блок-продюсери послідовності блок-продюсерів, згідно з якою ці блок-продюсери підписуватимуть і публікуватимуть блоки в наступному раунді.

16) **Соціальна потужність** — параметр Assetbox Реєстратора, що формується на підставі соціальних зв'язків Реєстратора, починаючи з його другої лінії та нижче.

17) **Вузол мережі блокчейн** — апаратно-програмний комплекс, що знаходиться у розпорядженні Провайдера Системи **Bit**bon у ролі Партиціонера, підключений до мережі блокчейн Системи **Bit**bon, який зберігає у собі всі дані блокчейну або їх частину.

18) **Вузол синхронізації** — вузол мережі блокчейн, що у разі підключення до мережі виконує синхронізацію з іншими вузлами завдяки отриманню блоків транзакцій, транзакцій і пов'язаних із ними об'єктів від інших вузлів мережі, їх верифікації та збереження в локальному сховищі блокчейн.

19) **Вузол-учасник кворуму** — будь-який вузол синхронізації, у якого величина мережевої затримки до вузлів, що входять до складу кворуму, не перевищує порогове значення.

20) **Рівень пулу Реєстратора** — параметр, що залежить від базового балансу Assetbox Реєстратора. У межах провайдингу в Системі **Bit**bon існує 100 рівнів.

2. Для коректного тлумачення термінів, що використовуються в цьому Додатку, потрібно керуватися Додатком Терміни та визначення в Соціальній мережі «Система **Bit**bon», який є невід'ємною частиною Публічного контракту Системи **Bit**bon.

Глава 2. Предмет і структура Додатка

Стаття 2. Предмет Додатка

1. Предметом цього Додатка є відносини між Користувачами Системи **Bit**bon (далі — Користувач) у ролі Реєстратора, що виникають у процесі здійснення провайдингу в Системі **Bit**bon.

2. Цим Додатком установлюються основоположні принципи та порядок ведення діяльності Провайдером Системи **Bit**bon (далі — Провайдер) у ролі Реєстратора, регламентуються його права й обов'язки з метою забезпечення економіко-правової децентралізації Системи **Bit**bon.

Стаття 3. Структура Додатка

1. Структура цього Додатка передбачає **преамбулу**, **розділи**, **глави**, які складаються зі **статей**, що містять **частини** та **пункти**. У Додатку також передбачені виноски та посилання на Положення Публічного контракту Системи **Bit**bon, а також на інші Додатки, що є невід'ємною частиною Публічного контракту Системи **Bit**bon.

РОЗДІЛ 2. ОСНОВНА ЧАСТИНА

Глава 3. Забезпечення консенсусу в мережі блокчейн Системи Bitbon за алгоритмом Community PoS

Стаття 4. Концепція економіко-правової децентралізації Системи Bitbon

1. Концепція економіко-правової децентралізації Системи **Bit**bon полягає в тому, що Користувачі завдяки базовим сервісам Системи **Bit**bon можуть здійснювати правочини з обліку економічних відносин напряму та без посередників, а Провайдери в ролі Реєстраторів, незалежно від громадянства або країни проживання, здійснюють фіксацію таких правочинів із метою посвідчення юридичного факту через досягнення консенсусу за алгоритмом Community PoS.

Стаття 5. Основна ідея Community PoS

1. Основна ідея Community PoS полягає в організації спільноти Користувачів у статусі Провайдерів завдяки об'єднанню Assetbox Реєстраторів у пули.

2. Реєстратори надають одиниці **Bit**bon, що знаходяться на їх Assetbox, які об'єднані в пули Реєстраторів, для автоматичного розподілу потужності таких Assetbox між вузлами мережі блокчейн Системи **Bit**bon для виконання процедури голосування з метою формування послідовності блок-продюсерів, що підписуватимуть і публікуватимуть блоки.

3. Реєстратор може залучати нових Користувачів із метою розвитку спільноти Провайдерів. Кожен залучений Користувач надає одиниці **Bit**bon на належних йому Assetbox для формування пулу Реєстратора з метою збільшення його потужності.

4. Кожен новий Реєстратор автоматично бере участь у валідації блоків, що генерують інші члени спільноти, та у формуванні нових блоків.

5. Кожен новий Реєстратор зменшує імовірність потрапляння до групи блок-продюсерів вузлів зловмисників і збільшує вимоги до апаратних ресурсів та кількості одиниць **Bit**bon, що потрібні для компрометації мережі.

6. Збільшення кількості Реєстраторів приводить до підвищення стійкості мережі блокчейн Системи **Bit**bon, знижуючи можливість компрометації мережі.

7. Із метою підвищення ступеня децентралізації, надійності, прозорості та безпеки Системи **Bit**bon передбачено подальше вдосконалення алгоритму консенсусу Community PoS згідно з етапами розвитку, описаними в Дорожній карті Системи **Bit**bon.

8. Організація інфраструктури блокчейну Системи **Bit**bon на базі алгоритму консенсусу Community PoS є основою для побудови Соціальної мережі «Система **Bit**bon», соціально-правові, архітектурні й технічні рішення якої дозволять оперативно реагувати на виклики сучасного світу та зміни умов без зниження якості сервісу такої системи.

Стаття 6. Концепція консенсусу Community PoS

1. Основною метою консенсусу Community PoS є забезпечення децентралізації процесу публікації, верифікації та зберігання даних розподіленого реєстру за умови високого рівня продуктивності мережі зберігання та малого гарантованого інтервалу очікування підтвердження завершення транзакції.

2. Досягнення основної мети консенсусу Community PoS забезпечується таким:

1) використанням схеми попереднього погодження послідовності виробництва блоків блок-продюсерами для запобігання форків і колізій блоків;

2) централізацією мережі в момент формування блоку вузлом мережі відповідно до послідовності формування блоків;

3) уведенням жорсткої синхронної циклограми роботи вузлів мережі для забезпечення однозначного визначення стану мережі блокчейн;

4) уведенням стану мережі «відмова в обслуговуванні» для фіксації значення періоду невизначеності, коли сервіс не може кваліфікувати стан операції, що виконується вузлами мережі блокчейн;

5) взаємною синхронізацією вузлів мережі, щоб забезпечити дотримання циклограми голосування та формування блоків;

6) використанням фіксованого максимального часу оброблення транзакції (зі скасуванням у разі невиконання її у заданий період);

7) уведенням трьох типів протоколів функціонування вузлів мережі:

- протокол контролю кворуму та забезпечення синхронізації часу вузлів, що є фоновим процесом, заснованим на опитуванні мережі блокчейн і таким, що забезпечує підтримування в актуальному стані інформації про доступність вузлів, які можуть брати участь у процедурах голосування та формування блоків;

– протокол жеребкування-голосування, в межах якого формується послідовність вузлів мережі, згідно з якою вузли мережі виконуватимуть роль блок-продюсера;
– протокол формування блоку, що містить створення блоку блок-продюсером, його верифікацію іншими вузлами мережі та систему рейтингу вузлів, яка забезпечує коректність виконання вузлами мережі функцій блок-продюсерів;

8) використанням алгоритму випадкового розподілу потужностей Assetbox Реєстраторів між вузлами мережі перед жеребкуванням-голосуванням серед вузлів, рейтинг яких дозволяє їм бути кандидатами у блок-продюсери, що підвищує рівень складності передбачення послідовності блок-продюсерів;

9) механізмом децентралізованого жеребкування-голосування під час визначення порядку виконання вузлами ролі блок-продюсерів, що здійснюється завдяки сортуванню списку вузлів за обсягом потужностей, розподілених на користь цих вузлів, визначенню меж послідовності та контролю правил участі вузлів у сформованій послідовності блок-продюсерів;

10) децентралізованою верифікацією блоку всіма вузлами мережі блокчейн і розсиланням повідомлення про підвищення або зниження рейтингу блок-продюсера, що генерував блок, залежно від результатів верифікації.

Стаття 7. Вузли мережі та їх роль у межах консенсусу Community PoS

1. Вузол мережі є апаратно-програмним комплексом, який знаходиться у розпоряджанні Провайдера в ролі Партиціонера, підключеним до мережі блокчейн Системи **Bit**bon, що зберігає всі дані блокчейну або їх частину. Вузол мережі блокчейн Системи **Bit**bon може виконувати такі ролі: вузол синхронізації; вузол-учасник кворуму; кандидат у блок-продюсери; блок-продюсер.

2. Вузол синхронізації є вузлом мережі блокчейн, що у разі підключення до мережі здійснює синхронізацію з іншими вузлами через отримання блоків транзакцій, транзакцій і пов'язаних із ними об'єктів від інших вузлів мережі, їх верифікації та збереження в локальному сховищі блокчейн. Синхронізація часу вузла здійснюється відповідно до позначки часу останнього валідного блоку та метрикою затримки до блок-продюсера, що сформував цей блок, а також позначками часу від інших вузлів мережі. Після процедури синхронізації вузол виконує верифікацію та збереження транзакцій і блоків, що до нього надходять. Якщо метрика часу поширення блоку для цього вузла менше встановленого значення, то цей вузол мережі блокчейн зобов'язаний брати в оброблення транзакції від клієнтських додатків та/або сервісів, а після верифікації ретранслювати їх усім іншим вузлам мережі. В іншому випадку або якщо кворум мережі вузлів блокчейн не досягнуто, то вузол не приймає транзакції в оброблення, повертаючи помилку «відмова в обслуговуванні».

3. Вузол-учасник кворуму є вузлом синхронізації, у якого величина мережевої затримки до вузлів, що входять до складу кворуму, не перевищує порогове значення. Для реалізації протоколу роботи консенсусу Community PoS у мережі блокчейн має бути число вузлів більше, ніж розмір кворуму, визначеного Операторами Системи **Bit**bon (не менше 2/3 числа вузлів мережі блокчейн). Вузол-учасник кворуму бере участь у процедурі формування рейтингу відповідно до системи рейтингу вузлів. Якщо в процесі оброблення транзакцій і блоків учасник кворуму виявляє порушення правил оброблення, то він надсилає усім вузлам мережі відповідне повідомлення про зниження рейтингу джерел невалідних даних. Якщо дані валідні, то надсилається повідомлення про підвищення рейтингу відповідних блок-продюсерів.

4. Кандидат у блок-продюсери є вузлом-учасником кворуму, що відповідає встановленим апаратним вимогам, із рейтингом вище заданого значення та включеним режимом провайдингу. У цьому випадку такий вузол буде включено в процедуру розподілу потужностей Assetbox пулу Реєстраторів.

5. Блок-продюсером є кандидат у блок-продюсери, який було включено до послідовності блок-продюсерів у результаті виконання процедури жеребкування-голосування для підпису та публікації лише одного блоку в заданий момент часу (тайм-слот) у межах конкретного раунду.

Стаття 8. Забезпечення системи жеребкування-голосування

1. Протоколом консенсусу Community PoS передбачено процедуру автоматичного перерозподілу потужностей Assetbox Реєстраторів між кандидатами в блок-продюсери з метою автоматизації процедури голосування Реєстраторів і запобігання загроз централізації Системи **Bit**bon.

2. Для підключення Assetbox до процедури автоматичного голосування потрібно здійснити передачу потужності Assetbox Реєстратора до пулу Реєстратора способом, зазначеним у частині 1 статті 19 цього Додатка.

3. Потужності Assetbox Реєстраторів, що беруть участь в автоматичному розподілі, асоціюються випадковим чином між усіма вузлами мережі блокчейн Системи **Bit**bon із відповідним рейтингом, які відповідають актуальним на момент голосування вимогам щодо продуктивності та якості каналу зв’язку (вузол у ролі кандидата в блок-продюсери).

Стаття 9. Процедура жеребкування-голосування

1. Процедура жеребкування-голосування становить процес, метою якого є формування на основі розподілених потужностей Assetbox Реєстраторів між кандидатами в блок-продюсери послідовності блок-продюсерів, згідно з якою ці блок-продюсери підписуватимуть і публікуватимуть блоки в наступному раунді.

2. Процедура жеребкування-голосування здійснюється відповідно до циклограми голосування та формування блоків і складається з раундів, тривалість яких дорівнює числу блок-продюсерів, помноженому на інтервал часу, що дорівнює 1 секунді.

3. Число блок-продюсерів у межах процедури жеребкування-голосування встановлюється Операторами Системи **Bit**bon.

4. Процедура жеребкування-голосування починається після закінчення чергового раунду. Жеребкування-голосування виконується протягом усього раунду. Ознакою закінчення чергового раунду може виступати фінальний блок раунду або повідомлення позначки часу замість нього, якщо в цей тайм-слот не було транзакцій.

5. Голосування в межах процедури жеребкування-голосування виконується в такому порядку:

1) протягом перших 2 секунд кожен вузол на основі розподілених потужностей Assetbox Реєстраторів між кандидатами в блок-продюсери повинен випадковим чином сформувати список можливих позицій (послідовність) від 1 до n для кожного з вузлів кандидатів у блок-продюсери з потужністю вищою за нижню межу та відповідним рейтингом, після чого надіслати хеш цього списку (послідовності) всім вузлам-учасникам кворуму;

2) із числа вузлів, що можуть бути включені до послідовності, виключається блок-продюсер, що останнім формує блок у поточному раунді;

3) елементи послідовності з однаковими позиціями не допускаються;

4) забороняється включати до послідовності 2 елементи з одним ідентифікатором;

5) на 5-й секунді кожен вузол-учасник кворуму за кількістю голосів за кожен унікальний хеш послідовності визначає, чи набрала максимум голосів сформована ним послідовність. Якщо ні, то вузол переходить у режим очікування отримання послідовності блок-продюсерів. У іншому випадку вузол перевіряє, що число голосів більше або дорівнює 2/3 кворуму. Якщо число голосів більше або дорівнює 2/3 кворуму, то вузол публікує отриману послідовність. Інакше вузол публікує повідомлення про помилку формування послідовності та переходить у режим очікування початку наступного раунду;

6) кожен вузол до 9-ї секунди отримує послідовність виробництва блоків або помилку від інших вузлів.

6. Кожен вузол, незалежно від ролі, верифікує блоки, що надходять, згідно з розрахованою/отриманою послідовністю блок-продюсерів.

7. Кандидат у блок-продюсери, зазначений у результуючій послідовності, у свій тайм-слот виконує роль блок-продюсера.

Стаття 10. Формування блоків

1. Блок формується блок-продюсером із транзакцій, що знаходяться в його транзакційному пулі в період між позначкою часу останньої транзакції в останньому валідному сформованому блоці та моментом формування блоку в поточному тайм-слоті, що він обслуговує, згідно з правилами:

1) якщо в оброблюваний тайм-слот не було жодної транзакції, блок не формується, але водночас усім вузлам розсилається позначка часу завершення тайм-слоту;

2) вузол у ролі блок-продюсера формує блок на базі хеш-коду попереднього валідного блоку з транзакцій, що знаходяться у його транзакційному пулі;

3) у межах раунду блок-продюсер може формувати блок лише 1 раз;

4) блок-продюсер за жодних умов не може формувати 2 блоки поспіль;

5) усі вузли (зокрема і блок-продюсери в поточному раунді) виконують роль вузла синхронізації, отримуючи транзакції, виконуючи їх та перевіряючи блоки, що надходять:

- якщо блок валідний, то він і транзакції, що до нього входять, фіксуються у сховищі;
- якщо блок невалідний, вузол його ігнорує та чекає на прихід валідного блоку з таким самим номером;

6) якщо блок-продюсер не зміг верифікувати попередній блок у момент обслуговування свого тайм-слоту, то він формує новий із тим

самим номером, додаючи до нього всі транзакції в транзакційному пулі, зокрема ті, що надійшли в минулі тайм-слоти, відсортовані за часом створення (крім тих, у яких закінчився час оброблення). Блок-продюсер розсилає повідомлення про зниження рейтингу попереднього блок-продюсера.

Стаття 11. Рейтинг вузла

1. Рейтинг кожного вузла формується за допомогою повідомлень, що розсилаються мережею блокчейн Системи **Bit**bon усіма вузлами як результат верифікації чергового формування блоку.

2. Зміни рейтингу приймаються усіма вузлами мережі на користь усіх вузлів мережі, зокрема на користь блок-продюсера, та приймаються через період часу, що дорівнює тривалістю 3 тайм-слотам після формування блока, за умови, що число повідомлень буде більшим або дорівнюватиме кворуму (водночас контролюється кількість повідомлень від кожного вузла). Враховується лише одне повідомлення від вузла на кожен блок.

3. Основні фактори, що впливають на рейтинг вузлів:

1) підвищення рейтингу здійснюється:

- за коректно сформований блок;
- за виконання умов участі у кворумі (видається Оператором Системи **Bit**bon);
- якщо блок-продюсер сформував за добу мінімум один блок і не отримав зниження рейтингу;

2) зниження рейтингу здійснюється:

- якщо блок-продюсер включив понад 10 транзакцій, що належать до попереднього тайм-слоту;
- якщо блок-продюсер сформував блок не у свій тайм-слот;
- якщо блок-продюсер не сформував блок і не надіслав пакет із часовою позначкою у свій тайм-слот;

- якщо вузол надіслав понад 2 повідомлення про підвищення/зниження рейтингу на один блок (паузу);
- якщо вузол транслював невалідну транзакцію або одну й ту саму транзакцію повторно (за кожний повтор);
- обнуління рейтингу, якщо блок-продюсер сформував невалідний блок (включив невалідну транзакцію).

4. На розрахунок рейтингу вузла мережі також можуть впливати інші події та значення метрик.

Глава 4. Наукове математичне обґрунтування загальної імовірнісної моделі процесу формування послідовності блок-продюсерів

Стаття 12. Розподіл потужностей Assetbox Реєстраторів вузлами мережі — кандидатами в блок-продюсери

1. Вихідними даними є група Assetbox $e=\left[e(1),e(2),...,e(N)\right]$. Кожен Assetbox $e(j)$ характеризується унікальним ідентифікатором a із множини A та потужністю (додатною числовою характеристикою) $b(j)$

$$e=\left[\left(a(j),b(j)\right)\right],$$

$$j=1,2,...,N,$$

де N — число Assetbox Реєстраторів, що беруть участь у провайдингу.

На користь вузлів мережі блокчейн (кандидатів у блок-продюсери) випадковим (квазівипадковим) чином передаються потужності Assetbox. Потужність кожного Assetbox передається лише одному з вузлів. Залежно від стану групи $e=\left[\left(a(j),b(j)\right),\ j=1,2,...,N\right]$ виникає набір додатних імовірностей

$$\left[p^i[j](e),i=1,...,n;\ j=1,2,...,N\right]$$

передачі потужності j-го Assetbox i-му кандидату в блок-продюсери. Для кожного Assetbox сума імовірностей передачі потужності цього Assetbox певному вузлу-кандидату в блок-продюсери для всіх вузлів дорівнює одиниці

$$\sum_{i=1}^{n} p^i[\,j\,](e) = 1,\ j = 1,2,...,N\,.$$

Імовірність розподілу потужностей групи Assetbox із номерами $J^{[l(i)]} = \left[\, j(1), j(2),..., j\left(l(i)\right)\right]$ на користь i-го вузла дорівнює

$$P^i(J^{[l(i)]}) = p^i(j^i(1), j^i(2),..., j^i(l(i))) = p^i[j^i(1)](e)\,p^i[j^i(2)](e)...p^i[j^i(l(i))](e).$$

Імовірність передачі i-му вузлу потужностей цих Assetbox дорівнює

$$P^i[J^{[l(i)]}.] = P^i(J^{[l(i)]})\exp[\sum_{j\notin J^{[i]}} \ln[1 - p^i[\,j\,](e)]], i = 1,2,...,n\,.$$

Якщо вузлу i точно передано набір потужностей Assetbox $J^{[l(i)]}(i)$, а іншим вузлам — кандидатам в блок-продюсери передаються інші неперетинні набори потужностей Assetbox, водночас об'єднання таких наборів за всіма вузлами дає множину потужностей Assetbox, тоді імовірність того, що всім вузлам будуть передані потужності своїх унікальних наборів Assetbox визначається як добуток за всіма вузлами мережі блокчейн імовірностей

$$P^i(J^{[L(i)]}) = p^i(j^i(1), j^i(2),..., j^i(l(i))) = p^i[j^i(1)](e)\,p^i[j^i(2)](e)...p^i[j^i(l(i))](e),$$

тобто

$$P[J^{[L(1)]}(1),..., J^{[L(n)]}(n)] = P^1(J^{[L(1)]})P^2(J^{[L(2)]})...P^n(J^{[L(n)]})\,.$$

Стаття 13. Формування послідовності блок-продюсерів із кандидатів у блок-продюсери

1. Кожен вузол зі своїм набором потужностей Assetbox із загального набору в n вузлів мережі блокчейн може бути вибраний до групи блок-продюсерів із k вузлів ($k < n$).

Імовірність $p(i)[H]$ вибору i-го вузла до обраної групи залежить від стану вузлів $H = (E^1, E^2,..., E^n)$, де стан вузлів визначається потужностями Assetbox, розподіленими на їхню користь

$$E^i = \left[e\left(j^i(1)\right), e\left(j^i(2)\right),..., e\left(j^i\left(l(i)\right)\right)\right], i = 1,2,...,n\,.$$

$V(i)$ — випадкова величина, що показує число потраплянь i-го вузла до обраної групи, тобто $V(i)$ — індикатор потрапляння i-го вузла до обраної групи, $i=1,2,...,n$, що набуває значення 0 або 1. $V=\sum_{i=1}^{n}V(i)$ означає число вузлів у обраній групі.

Імовірність потрапляння i-го вузла до обраної групи з k блок-продюсерів дорівнює

$$P(i;k)=P\left(\frac{V(i)=1}{V=k}\right)$$

умовній імовірності потрапляння i-го вузла до обраної групи за умови, що число вузлів у обраній групі дорівнює k.

Ця умовна імовірність визначається як відношення добутку $P(V(i)=1,V=k)$ цих двох подій до імовірності $P(V=k)$ умови.

Імовірність умови дорівнює

$$P(V=k)=\sum_{[\{V(i)\},V=k]}\exp\left[\sum_{i=1}^{n}\ln\left[\,p(i)^{(V(i))}\left(1-p(i)\right)^{(1-V(i))}\right]\right]$$

сумі імовірностей добутку подій приналежності певного вузла групі (обраній або необраній) подій, коли обрана група складається з k вузлів.

Далі визначається імовірність добутку $P(V(i)=1,V=k)$, тобто з цієї суми виокремлюються ті доданки, в яких $V(i)=1$, а сума інших індикаторів дорівнює $k-1$. Така імовірність визначається

$$P(V(i)=1,V=k)=p(i)\sum_{[\{V(i)\},V-V(i)=k-1]}\exp\left[\sum_{\substack{1\le r\le n\\ r\ne i}}\ln\left[\,p(r)^{(V(r))}\left(1-p(r)\right)^{(1-V(r))}\right]\right].$$

Імовірність потрапляння i-го вузла до обраної групи з k блок-продюсерів дорівнює

$$P(i;k)=P(V(i)=1/V=k)$$

умовній імовірності потрапляння i-го вузла до обраної групи за умови, що число вузлів у обраній групі дорівнює k і

$$P(i;k)=P(V(i)=1/V=k)=\frac{P(V(i)=1,V=k)}{P(V=k)}$$

або

$$P(i;k)=\frac{p(i)\sum\limits_{[\{V(i)\},V-V(i)=k-1]}\exp\left[\sum\limits_{\substack{1\le r\le n\\ r\ne i}}\ln\left[p(r)^{(V(r))}\left(1-p(r)\right)^{(1-V(r))}\right]\right]}{\sum\limits_{\left[\{V(i)\},V=k\right]}\exp\left[\sum\limits_{i=1}^{n}\ln\left[p(i)^{(V(i))}\left(1-p(i)\right)^{(1-V(i))}\right]\right]},$$

де

$$p(i)=p(i)[H].$$

Стаття 14. Події повторного формування послідовності блок-продюсерів

1. Умовна імовірність потрапляння i-го вузла до обраної групи блок-продюсерів на r-у позицію за умови, що розмір групи блок-продюсерів становить k вузлів, дорівнює $\frac{1}{k}$.

Умовна імовірність повтору фрагмента послідовності з певних w вузлів у групі блок-продюсерів із k вузлів, за умови, що вузли, які брали участь у процедурі вибору, вже включені до послідовності, дорівнює імовірності

$$P(w,k)=\frac{1}{k(k-1)(k-2)...(k-w+1)}$$

того, що цей фрагмент послідовності розміщено на початку послідовності блок-продюсерів, помноженій на число позицій послідовності $(k-w+1)$, у яких цей фрагмент послідовності може бути розміщено, у групі блок-продюсерів із k вузлів

$$P^{(r)}(w,k)=\left(k-w+1\right)P(w,k)=\frac{1}{k(k-1)...(k-w+2)}.$$

Імовірність умови формування фрагмента послідовності $i(1),i(2),...,i(w)$ дорівнює добутку імовірностей $p(i(1)),p(i(2)),...,p(i(w))$. Імовірність $p^{(r)}=p^{(r)}(i(1),i(2),...,i(w))$ появи фрагмента послідовності ($i(1),i(2),...,i(w)$) на

черговому кроці в групі блок-продюсерів дорівнює добутку умовної імовірності $P^{(r)}(w,k)$ на імовірність умови $p(i(1))p(i(2))...p(i(w))$ та дорівнює

$$p^{(r)} = P^{(r)}(w,k)p(i(1))p(i(2))...p(i(w)) = \frac{p(i(1))p(i(2))...p(i(w))}{k(k-1)...(k-w+2)}.$$

Стаття 15. Оцінка імовірності стаціонарності результатів процесу формування послідовності блок-продюсерів щодо етапів розподілу потужностей Assetbox і формування послідовності блок-продюсерів

1. Як оцінка варіантів вирішення визначається кількість можливих способів розбити множину $A=\left\{a^{(1)},a^{(2)},...,a^{(N)}\right\}$ із N елементів на неперетинні підмножини $A^{(i)}$, $A = A^{(1)} + A^{(2)} + ... + A^{(K)}$, де $i=1,2,...,K$ і $K<N$, що дорівнює K^N. Перший елемент $a(1)$ множини A може потрапити до будь-якої з K підмножин, другий елемент $a(2)$ множини A може потрапити до будь-якої з K підмножин ... і так N разів. Розбиття вихідної множини A на неперетинні підмножини $A^{(i)}$, де $i=1,2,...,K$, є результатом етапу розподілу потужностей Assetbox на користь вузлів мережі — кандидатів у блок-продюсери.

Далі здійснюється розрахунок потужності.

Кожна підмножина $A^{(i)}$ набуває стан E^i, що визначається потрапившими до нього елементами $a(i(s))$, $s=1,2,...,l=l(i)$,

$$E^i=\left[a\left(i(1)\right),a\left(i(2)\right),\ldots,a\left(i(l)\right)\right],\ i=1,2,...,K,\ \text{а}\ \sum_{i=1}^{K} l(i)=N.$$

У загальному випадку стани підмножин будуть змінюватися. Результат реалізації етапу розподілу потужності подано як число переставлянь N_{sh} підмножин множини A (під переставлянням у цьому випадку мається на увазі впорядкування $A^{(i)}$ за величиною E^i), що дорівнює

$$N_{sh} = K!$$

Кожне переставляння є вихідними даними для операції формування послідовності блок-продюсерів, за допомогою якої із підмножин $A^{(i)}$

вибираються привілейовані підмножини $A^{(\nu)}$, де $\nu = 1,2,...,П$. Загальна кількість виборів N_{select} привілейованих невпорядкованих підмножин із груп блок-продюсерів дорівнює

$$N_{select} = \frac{K!}{П!(K-П)!}.$$

У загальному випадку імовірність потрапляння елемента $e(i)$ до конкретної підмножини A^j (подія X), наприклад, перше $j=1$, дорівнює $P(X) = \frac{1}{K}$. Імовірність вибору підмножини A^1 до привілейованої групи (групи блок-продюсерів) за умови, що подія X відбулась (у підмножині A^1 розміщено елемент $e(i^1)$, подія Y), дорівнює $P(Y/X) = \frac{1}{K}$. Імовірність повторного потрапляння елемента до підмножини, що надалі потрапить до привілейованої групи на те саме місце

$$P(XY) = P(Y/X)P(X) = \frac{1}{K^2}.$$

До підмножини було вибрано u елементів і ця підмножина потрапила до привілейованої групи на певну позицію в групі блок-продюсерів, подією X буде вибір на наступному кроці такої ж кількості u елементів у ту саму підмножину, а подією Y — вибір цієї підмножини до привілейованої групи в ту саму позицію. Визначається

$$P(X) = \frac{1}{K^u},\ P(Y/X) = \frac{1}{K}$$

і

$$P(XY) = P(Y/X)P(X) = \frac{1}{K^{(u+1)}}.$$

На підставі вищевикладеного визначається значення імовірності розподілу потужностей Assetbox до конкретного вузла мережі й імовірність розподілу конкретного вузла мережі — кандидата в блок-продюсери до привілейованої групи вузлів, що здійснюють виробництво блоків.

Імовірність добутку описаних вище подій буде мала за великих значень аргументів.

Глава 5. Роль Реєстратора у забезпеченні консенсусу в Системі Bitbon

Стаття 16. Концепція забезпечення консенсусу в Системі Bitbon

1. Основою концепції забезпечення консенсусу в Системі **Bit**bon є ефективність діяльності Провайдера в ролі Реєстратора, як учасника соціальної мережі економічних відносин, який зацікавлений у її розвитку, надійності та безпеці.

2. За концепцією забезпечення консенсусу в Системі **Bit**bon цінністю є сама людина та її ресурси, виражені в соціальних зв'язках і одиницях **Bit**bon.

3. Забезпечення консенсусу в Системі **Bit**bon здійснюється завдяки використанню алгоритму Community PoS у розподіленому реєстрі Системи **Bit**bon.

4. Забезпечення консенсусу в Системі **Bit**bon є першочерговим завданням усієї спільноти Соціальної мережі «Система **Bit**bon».

5. Діяльність Провайдера в ролі Реєстратора спрямована на фіксацію правочинів у Системі **Bit**bon із метою посвідчення юридичного факту через досягнення консенсусу за алгоритмом Community PoS.

6. Участь Провайдера у забезпеченні консенсусу реалізується завдяки функціональним можливостям інфраструктури Системи **Bit**bon.

7. Для участі у провайдингу в ролі Реєстратора Користувач має підключити свій Assetbox до пулу Реєстратора.

8. Беручи участь у провайдингу, Реєстратори надають одиниці **Bit**bon на своїх Assetbox для автоматичного розподілу потужності таких Assetbox між вузлами мережі блокчейн Системи **Bit**bon для виконання процедури голосування.

9. Потужності пулів Реєстратора беруть участь у процедурі жеребкування-голосування з метою формування послідовності вузлів мережі, що підписують і публікують блоки.

10. Реєстратори акумулюють належні їм одиниці **Bit**bon на Assetbox, що вони підключають до пулу Реєстратора, а також формують і розвивають свої власні пули, завдяки чому підвищують потужність свого пулу та його правову вагу під час посвідчення правочинів через досягнення консенсусу в Системі **Bit**bon. Система **Bit**bon через фонд провайдингу як один зі своїх компонентів розподіляє винагороду серед Реєстраторів залежно від кількості наданих кожним Реєстратором одиниць **Bit**bon, а також від сформованих ними соціальних зв'язків.

Стаття 17. Етапи реалізації провайдингу, спрямованого на забезпечення економіко-правової децентралізації Системи Bitbon

1. Реалізація провайдингу, спрямованого на забезпечення економіко-правової децентралізації Системи **Bit**bon, здійснюється згідно з етапами, що зазначені в Дорожній карті децентралізації.

Стаття 18. Улаштування пулу Реєстратора

1. Пул Реєстратора складається з одного або більше Assetbox, що беруть участь у провайдингу. Зв'язок між Assetbox установлюється завдяки спеціальним транзакціям. Пул Реєстратора функціонує згідно з правилами та технічними протоколами забезпечення консенсусу Community PoS.

2. Кожен пул Реєстратора має кореневий Assetbox. Усі Assetbox, що безпосередньо підключені до кореневого Assetbox, називаються першою лінією підключення.

3. Пули Реєстратора можуть бути кількох видів:

1) пул Реєстратора з одним Assetbox, що підключився до провайдингу;

2) пул Реєстратора з 1-ю лінією підключення;

3) пул Реєстратора з 2-ю та більше лініями підключення.

Стаття 19. Підключення до провайдингу

1. Для підключення до провайдингу потрібно виконати транзакцію з переказу 0,0001 одиниці **Bit**bon із коментарем «**/providing**» на Assetbox, до якого здійснюється підключення.

Стаття 20. Механізм реалізації концепції економіко-правової децентралізації Системи Bitbon

1. Провайдери в ролі Реєстраторів, надаючи належні їм одиниці **Bit**bon для участі у провайдингу, набувають певної правової ваги, що дозволяє їм завдяки досягненню консенсусу за алгоритмом Community PoS фіксувати правочини в Системі **Bit**bon із метою посвідчення їх юридичного факту. За свою діяльність Реєстратор отримує винагороду, розмір якої залежить від способу участі конкретного Реєстратора в економіко-правовій децентралізації Системи **Bit**bon.

2. Участь конкретного Реєстратора в економіко-правовій децентралізації Системи **Bit**bon реалізується одним із трьох способів.

3. Перший спосіб реалізується в момент першого підключення Реєстратором свого Assetbox до провайдингу. Отже, Реєстратор набуває власної правової ваги в Соціальній мережі «Система **Bit**bon» для участі в посвідченні правочинів у Системі **Bit**bon. Правова вага такого Реєстратора залежить від кількості **Bit**bon на його Assetbox.

4. Другий спосіб реалізується в момент підключення таким Реєстратором нових Реєстраторів до першої лінії свого пулу. Такий пул Реєстратора задіює більший обсяг одиниць **Bit**bon у провайдингу, отримує більшу правову вагу та складається із кореневого Assetbox і сукупної кількості Assetbox усіх учасників пулу — першої лінії підключення.

5. Третій спосіб реалізується, коли учасники першої лінії підключення пулу такого Реєстратора також підключають нових учасників до своїх пулів, що стали частиною початкової структури пулу Реєстратора. Такий пул має масштабніші соціальні зв’язки та значну правову вагу, складається з кореневого

Assetbox, Assetbox Реєстраторів першої лінії та Assetbox Реєстраторів другої лінії й нижче.

Стаття 21. Потужність Assetbox

1. Основним параметром кореневого Assetbox Реєстратора є його потужність, що визначає правову вагу конкретного Реєстратора в Соціальній мережі «Система **Bit**bon» під час посвідчення правочинів у Системі **Bit**bon і розраховується як сума базової та соціальної потужностей Assetbox Реєстратора.

2. Потужність Assetbox Реєстратора вимірюється в одиницях потужності.

3. Потужність Assetbox є ключовим показником для розрахунку винагороди Реєстратора.

Стаття 22. Власна потужність Assetbox

1. Кожний Assetbox має власну потужність, яка залежить від кількості одиниць **Bit**bon, що зберігаються на ньому, і дорівнює 25% від балансу такого Assetbox.

Стаття 23. Процес нарощування потужності

1. Процес нарощування потужності починається у разі підключення Assetbox до пулу Реєстратора з другого після підключення провайдингового періоду. Протягом 10 провайдингових періодів відбувається збільшення потужності Assetbox до його номінального значення.

2. Якщо під час процесу нарощування потужності баланс Assetbox Реєстратора було поповнено, то з наступного після поповнення періоду виникає паралельний процес нарощування потужності цього Assetbox.

3. Якщо під час процесу нарощування потужності баланс Assetbox Реєстратора зменшився, то нарощування потужності розраховується та виконується відповідно до кількості одиниць **Bit**bon, що залишилися на Assetbox, а не від початкового його балансу.

4. Одиниці **Bit**bon, що надходять на Assetbox Реєстратора від фонду провайдингу як винагорода, підключаються до провайдингу одразу після їх прийняття Реєстратором і не проходять через процес нарощування потужності.

5. Коли кореневий Assetbox Реєстратора знаходиться у процесі нарощування потужності, у разі переказу одиниць **Bit**bon із Assetbox першої лінії підключення потужність для розрахунку винагороди на кореневому Assetbox Реєстратора може бути відсутня протягом кількох провайдингових періодів.

Стаття 24. Базова потужність Assetbox

1. Базова потужність формується, коли до Assetbox Реєстратора підключаються інші Assetbox.

2. Базову потужність визначають власна потужність Assetbox Реєстратора та потужності Assetbox його першої лінії підключення.

Стаття 25. Соціальна потужність Assetbox і міжрівнева різниця

1. Соціальна потужність Assetbox формується за рахунок соціальних зв’язків Реєстратора, починаючи з другої лінії підключення та нижче.

2. Усі Assetbox пулу Реєстратора розподілені за рівнями. Рівень залежить від базового балансу пулу Реєстратора: чим більша кількість одиниць **Bit**bon на Assetbox Реєстратора та його першій лінії підключення, тим вищий рівень пулу.

3. Для Assetbox Реєстраторів у провайдингу передбачена 100-рівнева шкала, за якою розподіляються базові баланси таких Assetbox. Значення межі сотого рівня залежить від медіани розподілу балансів Assetbox у провайдингу. Значення базового балансу Assetbox, під час досягнення якого Assetbox отримує сотий рівень, розраховується відносно цієї медіани.

4. Розподіл Assetbox Реєстраторів за рівнями відбувається відповідно до розрахованого базового балансу та значення, вираженого в одиницях **Bit**bon, у разі досягнення якого Assetbox отримує 100-й рівень.

5. Міжрівнева різниця пулу Реєстратора формується за таким принципом: чим більша різниця між рівнем Assetbox Реєстратора та рівнем нижчого

Assetbox у його пулі, тим більшу частку соціальної потужності отримує Assetbox такого Реєстратора.

Стаття 26. Перекриття соціальної потужності

1. Перекриття соціальної потужності відбувається у разі, якщо в структурі пулу Реєстратора з'являється Assetbox із базовим балансом (рівнем), що дорівнює або вище за базовий баланс (рівень) Assetbox такого Реєстратора.

2. У результаті перекриття соціальної потужності Assetbox Реєстратора втрачає соціальну потужність і не бере участі в розрахунку винагород на наступний провайдинговий період за цією гілкою пулу Реєстратора.

3. Якщо в структурі пулу Реєстратора існує Assetbox із балансом меншим ніж 0,001, то цей Assetbox не бере участі в провайдингу та не отримує винагороду, водночас соціальні зв'язки в структурі пулу через цей Assetbox зберігаються, але якісні та кількісні показники для нього не розраховуються.

4. У межах провайдингу в Системі **Bit**bon для Assetbox Реєстратора передбачено «індикатор перекриття потужності», що відображається на аналітичній панелі Реєстратора та є інструментом контролю рівнів базових балансів Assetbox пулу Реєстратора.

Стаття 27. Провайдинговий цикл

1. Провайдинговий цикл складається з трьох провайдингових періодів, протягом яких розраховуються та зберігаються потужності (базова та соціальна) для кожного Assetbox пулу Реєстратора, а також відбувається процес створення й верифікації блоків із подальшим нарахуванням винагород.

2. Розрахунок провайдингових циклів для кожного Assetbox Реєстратора, що бере участь у провайдингу, здійснюється паралельно.

3. У межах 1-го періоду провайдингового циклу відбувається розрахунок і збереження базової та соціальної потужностей для кожного Assetbox пулу Реєстратора. Для розрахунку потужностей Assetbox завжди береться мінімальний баланс за провайдинговий період.

4. У межах 2-го періоду провайдингового циклу потужності Assetbox, що входять до пулу Реєстратора, беруть участь у створенні блоків-транзакцій і подальшій їх верифікації.

5. У межах 3-го періоду провайдингового циклу виконується нарахування винагород на Assetbox Реєстраторів за потужності, розраховані на першому періоді провайдингового циклу.

6. У разі підключення Assetbox Реєстратора до пулу перший провайдинговий цикл складається з чотирьох провайдингових періодів:

1) перший провайдинговий період передбачає приєднання Assetbox Реєстратора до пулу;

2) мінімальний баланс такого Assetbox у період підключення дорівнює нулю, процес нарощування потужності буде запущено згідно з розрахованими показниками за другий провайдинговий період. Потужність Assetbox збільшуватиметься протягом 10 провайдингових періодів до його номінального значення;

3) протягом третього провайдингового періоду потужності, розраховані за другий період, братимуть участь у створенні блоків-транзакцій і подальшій їх верифікації;

4) протягом четвертого провайдингового періоду здійснюватиметься процес нарахування винагород за потужності, розраховані за другий провайдинговий період і такі, що брали участь у підписанні блоків-транзакцій та подальшій їх верифікації в третьому провайдинговому періоді.

7. Винагорода та вся система провайдингу прив’язані до серверного часу за UTC.

Стаття 28. Процес захисту потужності провайдингу

1. Процес захисту потужності провайдингу (Providing Power Protection) створений із метою формування умов стабільного функціонування сервісу

провайдингу й оптимального розподілу потужностей між Провайдерами в ролі Реєстратора.

2. Процес захисту потужностей провайдингу полягає в такому:

1) у момент завершення провайдингового періоду (після закінчення 72 годин) відбувається аналіз операцій із переказу одиниць **Bit**bon на Assetbox Реєстраторів за цей період;

2) якщо значення балансу Assetbox, на підставі якого розраховується значення потужності за цей провайдинговий період, менше, ніж за попередній провайдинговий період, то потужність цього Assetbox зменшується на чотирикратну величину різниці потужностей, розрахованих до і після зменшення балансу цього Assetbox. Потужність, на яку зменшилася потужність цього Assetbox, відновлюється до величини, що відповідає новому балансу, протягом 10 провайдингових періодів: по 10% за один провайдинговий період;

3) у разі повторного зменшення балансу на одному з наступних періодів створюється ще один процес захисту потужності провайдингу, що підсумовується з незавершеними процесами захисту потужності, які виникли раніше.

3. Процес захисту потужності провайдингу не поширюється на ті одиниці **Bit**bon, які були отримані як винагорода за провайдинг, за умови, що ці одиниці **Bit**bon були переказані з Assetbox Реєстратора в той самий період, у якому було прийнято винагороду (до початку їх участі в провайдингу в наступному провайдинговому періоді).

Стаття 29. Синергія винагород і принципи нарахування винагород

1. Отримана сума винагороди нараховується у відповідний провайдинговий період на Assetbox Реєстратора. У транзакції нарахування винагороди в коментарях деталізується, яку винагороду Реєстратор отримав за свою базову потужність, а яку винагороду — за соціальну потужність.

2. Якщо протягом 30 днів Реєстратор не приймає транзакцію із винагородою, то така транзакція повертається на користь фонду провайдингу для подальшого перерозподілу між Реєстраторами. У разі якщо Реєстратор не прийме транзакцію із винагородою в установлений період, то така винагорода не може бути нарахована вдруге.

3. Серед основних принципів нарахування винагород можна зазначити такі:

1) Чим більше баланс Assetbox Реєстратора, що бере участь у провайдингу, тим більшу винагороду отримує Реєстратор.

2) Винагорода Реєстратора пропорційна його внеску до формування свого пулу Реєстратора.

3) Провайдинг є циклічним процесом, один період якого дорівнює 72 годинам. Кожні 72 години всім Реєстраторам із фонду провайдингу нараховується винагорода за участь у провайдингу. Розмір винагороди безпосередньо залежить від базової та соціальної потужностей Assetbox Реєстратора.

Стаття 30. Інструменти Реєстратора

1. У Системі **Bit**bon передбачені такі інструменти Реєстратора: аналітична панель Реєстратора; додаток для віртуального моделювання пулів Реєстраторів; графік «Наведений базовий баланс 100-го рівня»; графік «Кількість **Bit**bon у провайдингу»; графік «Потужність Assetbox»; графік «Динаміка змін характеру структури пулів»; калькулятор Реєстратора; бот-радник.

2. Аналітична панель Реєстратора є основним інструментом Реєстратора, що відображає детальну інформацію про всі Assetbox на всіх лініях пулу Реєстратора: базовий баланс, загальну потужність, рівень Assetbox та інші дані. Аналітична панель Реєстратора відображає розширену та докладну статистику розподілу винагород між Assetbox Реєстраторів.

3. Додаток для віртуального моделювання пулів Реєстратора створено з метою проведення попереднього навчання й ознайомлення з провайдингом у Системі **Bit**bon та вивчення основних принципів роботи Реєстратора. Комплекс

інструментів додатка, включно з графіками та різними видами налаштувань параметрів, дозволяє зрозуміти принципи побудови моделей пулів Реєстратора з різними комбінаціями Assetbox, що входять до пулу Реєстратора, та їх балансів.

4. Графік «Наведений базовий баланс 100-го рівня» становить лінійний графік, на якому вісь Y відображає значення, виражене в одиницях **Bit**bon, за умови досягнення якого Assetbox отримує 100-й рівень. Вісь X відображає 90 провайдингових періодів.

5. Графік «Кількість **Bit**bon у провайдингу» становить лінійний графік, на якому вісь Y відображає суму балансів усіх Assetbox Реєстраторів, що беруть участь у провайдингу, а вісь X відображає 90 провайдингових періодів.

6. Графік «Потужність Assetbox» становить лінійний графік, на якому вісь Y відображає суму потужностей всіх Assetbox Реєстраторів, що беруть участь у провайдингу, а вісь X відображає 90 провайдингових періодів.

7. Графік «Динаміка змін характеру структури пулів» становить лінійний графік, що відображає розрахунковий показник ступеня наближеності сумарної потужності всіх Assetbox Реєстраторів, що беруть участь у провайдингу, до потужності «ідеального пулу» (теоретично можливої потужності всіх пулів Реєстраторів у Системі **Bit**bon).

8. Калькулятор Реєстратора — один із основних інструментів, розроблений із метою надання Реєстраторам можливості зробити попередній розрахунок винагород за участь у забезпеченні консенсусу в Системі **Bit**bon. Цей додаток в автоматичному режимі за введеними даними дозволяє спрогнозувати варіанти отримання доходу з можливістю вибору періоду прогнозування й однією з трьох основних моделей прогнозування:

1) 1-ша модель: прогноз складається на підставі того, що у Реєстратора є лише свій Assetbox, і в провайдингу бере участь лише його власна потужність;

2) 2-га модель: прогноз складається на підставі того, що у Реєстратора існує підключена перша лінія, тобто є базова потужність;

3) 3-тя модель: прогноз складається на підставі того, що у Реєстратора підключена друга лінія та нижче, тобто існує соціальна потужність.

9. Adviser Bot — бот-радник створений для своєчасного інформування Реєстратора про ключові події в його пулі за допомогою месенджера Telegram. Бот-радник повідомляє Реєстратору про вхідні транзакції з винагородами, про підключення нових Assetbox до пулу, про перерозрахунки рівнів і потужностей тощо. Бот-радник надає рекомендації з підвищення ефективності управління пулом. Інформаційні повідомлення, що бот надсилає до месенджера, дублюються в аналітичній панелі Реєстратора в спеціальній вкладці Adviser Bot.

Глава 6. Математичний опис забезпечення консенсусу

Стаття 31. Аналітичні вирази для виконання послідовності дій, пов'язаних із нарахуванням винагороди Реєстраторам за участь у провайдингу

1. Вихідні дані:

N — число Assetbox Реєстраторів, що беруть участь у провайдингу,

$B(n)$ — баланс Assetbox із номером n , $n = 1,2,3,\dots,N$,

$BB(n) = B(n) + B^{(1)}(n)$ — базовий баланс, де $B^{(1)}(n) = \sum_{i=1}^{[l^{[1]}(n)]} B(n(i))$ сума балансів Assetbox його першої лінії підключення, $B(n(i))$ — баланс i -го Assetbox із першої лінії з номером $n(i)$.

2. Обчислюється (загальна величина)

B^{cp} — середнє з балансів Assetbox Реєстраторів, що беруть участь у провайдингу,

$$B^{cp} = \sum_{n=1}^{N} B(n)/N.$$

3. Знаходиться (індивідуальна величина) для кожного Assetbox із номером n $b^o(n)$ — відносний баланс Assetbox,

$$b^o(n) = B^{(n)}/_{B^{cp}}.$$

4. Задається $z > 0$ — коефіцієнт впливу першої лінії підключення та функція $f(b^o(n))$ — регулятор впливу першої лінії — через вибір її параметрів

$$a > d > 0, c > 0.$$

Вона обнуляє величину виведення на рівень нульових Assetbox.

Залежить від відносного балансу $b^o(n)$ Assetbox із номером n.

Вона неперервна на додатній напівосі та $f(0) = 0$, $f(\infty) = 1$:

$$f(x) = {[x^a + c * x^d]}/{(1 + x^a)}, x \geq 0, a > d > 0.$$

5. За сумарним балансом $B^{(1)}(n)$ першої лінії $B^{(1)}(n) = \sum_{i=1}^{[l^{[1]}(n)]} B(n(i))$ підключення для кожного Assetbox із номером n знаходиться $R(n)$ — величина виведення Assetbox із номером n на певний рівень (наведений базовий баланс), що задається величиною

$$R(n) = B(n) + z * B^{(1)}(n) * f(b^o(n)),$$

яка залежить від балансу $B(n)$ Assetbox із номером n, а також від сумарного балансу $B^{(1)}(n) = \sum_{i=1}^{[l^{[1]}(n)]} B(n(i))$ його першої лінії підключення. У цій формулі присутні:

$z > 0$ — коефіцієнт впливу першої лінії підключення та функція $f(b^o(n))$ — регулятор впливу першої лінії, що залежить від відносного балансу Assetbox із номером n.

6. Завдання вибору лівої межі верхнього (сотого) рівня вирішується застосуванням узагальненого показового розподілу (розподілу Вейбула — Гнеденко).

1) Спочатку потрібно виразити параметр узагальненого показового розподілу через його медіану.

Узагальнений показовий розподіл має вигляд

$$F(x) = 1 - \exp[-(\lambda x)^{\alpha}], \qquad x > 0 .$$

Розв'язується рівняння $F(x) = {}^{1}/_{2}$. Записується еквівалентне йому рівняння

$$1/2 = 1 - \exp[-(\lambda\ x)^{\alpha}].$$

Знаходиться

$$\exp[-(\lambda x)^{\alpha}] = {}^{1}/_{2}$$

і

$$\lambda x = (\ln 2)^{({}^{1}/_{\alpha})} .$$

Звідси

$$x^{(med)} = {(\ln 2)^{({}^{1}/_{\alpha})}}/{\lambda} .$$

2) Наступним кроком є вираз квантиля для імовірності 0,99 через параметр узагальненого показового розподілу.

Знаходиться ліва межа 100-го рівня. Розв'язується рівняння

$$F(x) = 0{,}99 ,$$

або

$$0{,}99 = 1 - \exp[-(\lambda x)^{\alpha}],$$

або

$$\exp[-(\lambda x)^{\alpha}] = 0{,}01 .$$

Звідси

$$\lambda x = (\ln 100)^{({}^{1}/_{\alpha})}$$

і

$$x^{(0{,}99)} = {(\ln 100)^{({}^{1}/_{\alpha})}}/{\lambda} .$$

Із співвідношення

$$x^{(med)} = {(\ln 2)^{({}^{1}/_{\alpha})}}/{\lambda}$$

знаходимо

$$\lambda = {(\ln 2)^{({}^{1}/_{\alpha})}}/{x^{(med)}}$$

і підставляємо його у вираз

$$x^{(0,99)} = (\ln 100)^{(1/\alpha)}/\lambda.$$

Отримаємо

$$x^{(0,99)} = (\ln 100)^{(1/\alpha)}/\lambda = x^{(med)}\left(\ln 100/\ln 2\right)^{(1/\alpha)} = x^{(med)} * \left[(\log 100)/(\log 2)\right]^{(1/\alpha)},$$

або

$$x^{(0,99)} = x^{(med)}\left[(\log 100)/(\log 2)\right]^{(1/\alpha)},$$

або

$$x^{(0,99)} = x^{(med)}\left[(\log 100)/(\log 2)\right]^{(1/\alpha)} = x^{(med)}\left(2/\log 2\right)^{(1/\alpha)}.$$

Ліва межа 100-го рівня виражається через медіану узагальненого показового розподілу як

$$x^{(лів)}(100) = x^{(0,99)} = x^{(med)}\left(2/\log 2\right)^{(1/\alpha)}.$$

3) Наступним кроком визначається ступінь добутку в розподілі.

Для визначення ступеня добутку в узагальненому показовому розподілі використовується вираз для математичного очікування випадкової величини з таким розподілом:

$$F(x) = 1 - \exp[-(\lambda x)^{\alpha}], x > 0.$$

Він дорівнює

$$M(1) = (1/\lambda)\Gamma(1 + 1/\alpha).$$

Вираз для медіани

$$x^{(med)} = (\ln 2)^{(1/\alpha)}/\lambda,$$

знаходимо

$$M^{(1)}/x^{(med)} = \Gamma^{(1 + 1/\alpha)}/(\ln 2)^{(1/\alpha)}.$$

Визначається

$$M^{(1)}/x^{(med)} = A.$$

Розв’язується рівняння

$$\Gamma^{(1 + 1/\alpha)}/(\ln 2)^{(1/\alpha)} = A$$

щодо невідомого ступеня α .

Тут

$$\Gamma\left(1+{}^{1}/_{\alpha}\right)=\int_{t>0} t^{({}^{1}/_{\alpha})}\exp(-t)\,dt$$

значення гама-функції в точці 1 +1/*a*.

Будується процес обчислення виразу

$$(\ln 2)^{({}^{1}/_{\alpha})}\int_{t>0} t^{({}^{1}/_{\alpha})}\exp(-t)\,dt$$

із заздалегідь заданою точністю, рівняння

$${\Gamma\left(1+{}^{1}/_{\alpha}\right)}\Big/{(\ln 2)^{({}^{1}/_{\alpha})}}=A$$

розв'язується методом ділення навпіл або ж методом «золотого поділу».

Для початкової побудови вибирається $\alpha={}^{1}/_{3}$.

Як приклад.

За умови $x^{(med)}=30$,

$$x^{(\text{лів})}(100)=30*\left({}^{2}/_{\log 2}\right)^{3}=30*(6{,}643856189774724695\ldots)^{3}=8797{,}9588\ldots$$

$\Delta = x^{\text{лев}}(1)$ — ліва межа першого рівня, та величина, звідки починається нарахування винагороди,

$A(1)$ — довжина першого рівневого інтервалу,

L — число рівнів (у цьому випадку $L=100$),

$D = x^{\text{лев}}(L)$ — ліва межа верхнього рівня.

Визначаємо:

$$S=\left[{(D-\Delta)}\Big/{A(1)}\right]^{\left[{}^{1}/_{(L-2)}\right]}$$ —

розширювач діапазону рівневих інтервалів (починаючи з другого).

Для всіх рівнів, починаючи з другого ($2\le k\le L$), ліва межа інтервалу рівня k дорівнює:

$$x^{\text{лев}}(k)=x^{\text{лев}}(1)+A(1)*S^{(k-2)}=\Delta+A(1)*S^{(k-2)},\ 2\le k\le L\ .$$

Як приклад.

Визначається довжина $\Delta(k)$ інтервалу рівня k , $1\le k\le L$.

За умови $k = 1$ довжина першого рівневого інтервалу дорівнює $A(1)$:

$$\Delta\,(1) = x^{\text{лев}}(2) - x^{\text{лев}}(1) = [x^{\text{лев}}(1) + A(1) * S^{(2-2)}] - x^{\text{лев}}(1) = A\,(1).$$

За умови $k = 2$ довжина другого рівневого інтервалу дорівнює:

$$\Delta\,(2) = x^{\text{лев}}(3) - x^{\text{лев}}(2) = A(1) * S(3-2) - A(1) = A(1) * (S - 1).$$

За умови $k = 3$ довжина третього рівневого інтервалу дорівнює:

$$\Delta\,(3) = x^{\text{лев}}(4) - x^{\text{лев}}(3) = A(1) * S^{(4-2)} - A(1) * S^{(3-2)} = A(1) * (S^2 - S).$$

За умови $k = 4$ довжина четвертого рівневого інтервалу дорівнює:

$$\Delta\,(4) = x^{\text{лев}}(5) - x^{\text{лев}}(4) = A(1) * S^{(5-2)} - A(1) * S^{(4-2)} = A(1) * (S^3 - S^2).$$

За умови $k = L - 1$ довжина $L - 1$ -го рівневого інтервалу дорівнює:

$$\Delta\,(L-1) = x^{\text{лев}}(L) - x^{\text{лев}}(L-1) = A(1) * S^{(L-2)} - A(1) * S^{(L-3)} = A(1) *(S^{(L-2)} - S^{(L-3)}).$$

Ліва межа L -го рівневого інтервалу дорівнює:

$$x^{\text{лев}}(L) = x^{\text{лев}}(1) + A(1) * S^{(L-2)} = \Delta\ + A(1) * S^{(L-2)} = \Delta\ + A(1)[(D - \Delta\,)/A\,(1)] = D.$$

Відношення довжин сусідніх інтервалів:

$$\Delta^{(k+1)}/_{\Delta(k)},\ 2 \le k \le L-2\ ,$$

починаючи з другого та закінчуючи $L - 2$ -м дорівнює S :

$$\Delta^{(k+1)}/_{\Delta(k)} = {[S^{(k)} - S^{(k-1)}]}/_{[S^{(k-1)} - S^{(k-2)}]} = S$$

для всіх $2 \le k \le L - 2$.

7. Для кожного рівня k , $k = 1, \dots, L$, обчислюються рівневі процентні коефіцієнти $r(k)$ **(**рівневі проценти $100 * r(k)$**)**:

$$r(k) = 0{,}3 + 0{,}7 * \left[{(k-1)}/{(L-1)}\right]^{\beta},$$

$k = 1, \dots, L$, а параметр ступеня $\beta > 0$ відповідає за швидкість зростання поблизу малих або великих значень рівня (випуклість угору або вниз графіка рівневих коефіцієнтів). За умови $\beta = 1$ швидкість зростання постійна (точки на графіку розташовані на прямій).

8. Для кожного Assetbox із номером n обчислюється базова потужність $W^b(n)$ Assetbox n за формулою:

$$W^b(n) = max[0{,}25 * B(n); W],$$

де

$$W = min[B(n); 0{,}25 * X]$$

є мінімум із балансу $B(n)$ Assetbox із номером n і суми мінімумів $min[B(n); B^1(n(i))]$ його балансу $B(n)$ і балансів $B^1(n(i)) = B(n(i))$ усіх вузлів першої лінії підключення до Assetbox n, помноженої на коефіцієнт 0,25:

$$X = \sum_{i=1}^{[l^{[1]}(n)]} min[B(n); B^1(n(i))].$$

Для цього виконується така послідовність дій:

1) Використовуючи верхні індекси $1, \dots$, нумеруються рівні (лінії) Assetbox, підписаних під досліджуваний Assetbox.

2) Обчислюється допоміжне значення:

$$X = \sum_{i=1}^{l} min[B(n); B^1(n(i))],$$

де l — число Assetbox у першій лінії Assetbox;

$B^1(n(i))$ — баланс i -го Assetbox із першої лінії з номером $n(i)$.

3) Обчислюється допоміжна величина:

$$W = min[B(n); 0{,}25 * X].$$

4) Визначається базова потужність:

$$W^b(n) = max[0{,}25 * B(n); W].$$

У разі такого обчислення базової потужності, за умови, що перша лінія досліджуваного Assetbox містить чотири Assetbox із балансами, що дорівнюють балансу досліджуваного, цей Assetbox отримає максимально можливу базову потужність. Водночас можливі й інші побудови складу структури, що дають Assetbox максимально можливу для його балансу базову потужність.

9. Для кожного Assetbox із номером n уводиться наведена соціальна потужність $W^{ns}(n)$, що визначається вихідними складами вузла n, Assetbox із номерами $n(1), n(2), \dots, n(l^{[1]})$ першої лінії $L^{[1]}(n)$ підключення до вузла n (вони дають базову потужність виведення на рівень) і складами Assetbox усіх його гілок підключень нижче першої лінії, в основі яких Assetbox із рівневим процентом, меншим за рівневий процент Assetbox із номером n (загальним числом $\Pi(n)$).

$$W^{ns}(n) = \sum_{i=(l^{[1]}+1)}^{(Z(n))} [r(n) - C^*(n(i), n^{[1]}(\pi), n)] * B(n(i)) * I[r(n) > C^*(n(i), n^{[1]}(\pi), n)],$$

де $Z(n) = l^{[1]} + \Pi(n)$. Тут величина $C^*(n(i), n^{[1]}(\pi), n)$ визначається в такий спосіб. Із вузла $n(i)$, що розміщений нижче першої лінії підключення до Assetbox n, до вузла n веде однозначний шлях підключень:

$$\pi(n^{[s]}(i), n)$$

що дорівнює:

$$\left[n^{[s]}(i) \to n^{[s-1]}\left(\pi\left(n^{[s]}(i), n\right)\right) \to \dots \to n^{[2]}\left(\pi\left(n^{[s]}(i), n\right)\right) \to n^{[1]}\left(\pi\left(n^{[s]}(i), n\right)\right) \to n^{[0]}\left(\pi\left(n^{[s]}(i), n\right)\right)\right],$$

або спрощено:

$$[n^{[s]}(i) \to n^{[s-1]} \to \dots \to n^{[2]} \to n^{[1]} \to n^{[0]}]$$

із початком у вузлі $n(i) = n^{[s]}(i)$ на нижньому рівні $[s]$ та закінченням у вузлі

$$n = n^{[0]}\left(\pi\left(n^{[s]}(i), n\right)\right) = n^{[0]}$$

на верхньому, з його точки зору — нульовому рівні.

А

$$C^*(n(i), n^{[1]}(\pi), n) = max[r(n^{[1]})r(n^{[2]}), r(n^{[3]}), \dots, r(n^{[s-1]}), r(n^{[s]})]$$

є максимум зі всіх рівневих процентних коефіцієнтів

$$r(n^{[1]}), r(n^{[2]}), r(n^{[3]}), \dots, r(n^{[s-1]}), r(n^{[s]})$$

у вузлах

$$n^{[1]}, n^{[2]}, n^{[3]}, \dots, n^{[s-1]}, n^{[s]}$$

на шляху

$$\pi\left(n^{[s]}(i), n\right) = [n^{[s]} \to n^{[s-1]} \to \dots \to n^{[2]} \to n^{[1]} \to n^{[0]}]$$

підключень із вузла $n(i) = n^{[s]}(i) = n^{[s]}$ до вузла $n = n^{[0]}\left(\pi\left(n^{[s]}(i), n\right)\right) = n^{[0]}$.

Сума береться за всіма гілками нижче першої лінії підключення до Assetbox із номером n, рівневий процент яких менший за рівневий процент Assetbox із номером. Усі гілки, в основі яких стоїть Assetbox із рівневим процентом меншим за рівневий процент Assetbox із номером n, не враховуються.

10. Підраховується мажорувальна соціальна потужність $W^{ms}(n)$ для Assetbox із номером n:

$$W^{ms}(n) = \sum_{i=(l^{[1]}+1)}^{(Z(n))} [r^{max} - C^*(n(i), n^{[1]}(\pi), n)] * B(n(i)) * I[r^{max} > C^*(n(i), n^{[1]}(\pi), n)].$$

Мажорувальна соціальна потужність вузла n відрізняється від наведеної соціальної потужності підставлянням величини $r^{max} = 1$ замість величини $r(n)$.

11. Підраховується соціальна потужність $W^s(n)$ вузла n, зважаючи на наведену соціальну потужність $W^{ns}(n)$ за формулою:

$$W^s(n) = W^{ns}(n) * g(C^o(n)).$$

Тут для забезпечення соціальної спрямованості провайдингу вводиться соціальна нормувальна функція $g(x)$, що дорівнює:

$$g(x) = [h + (1-h)(1 + px^{\eta})q^{(1-x)}],$$

$$0 < h < 1,\ q > 1,\ p \geq 0,\ \eta \geq 0.$$

Тут h — рівень недосяжного мінімуму соціальної нормувальної функції;

p — регулятор сплеску хвилі графіка соціальної нормувальної функції;

η — показник ступеня, що забезпечує сплеск хвилі графіка функції;

q — основа показовості соціальної нормувальної функції, що забезпечує її прагнення до свого недосяжного мінімуму h.

За аргумент x соціальної нормувальної функції взято величину:

$$C^o(n) = W^{ms}(n) / B^{cp},$$

що дорівнює відношенню мажорувальної соціальної потужності $W^{ms}(n)$ до середньої із балансів Assetbox.

12. Для кожного Assetbox із номером n обчислюється потужність $W(n)$ як сума базової та соціальної потужностей вузла n :

$$W(n) = W^b(n) + W^s(n).$$

13. Виокремлювана сума S ділиться між усіма Assetbox

$$S = \sum_{n=1}^{N} S(n)$$

прямо пропорційно їх потужностям за формулою для обчислення винагороди $S(n)$ n -го Assetbox:

$$S(n) = S * W^{(n)}/_{W},$$

де

$$W = \sum_{n=1}^{N} W(n)$$

сума потужностей усіх Assetbox.

Значення параметрів у реалізованій моделі:

1) $z = 1$

2) $a = 1$

3) $\alpha = \frac{1}{3}$

4) $c = 0{,}8$

5) $d = {}^{1}/_{3}$

6) $r^{min} = 0{,}3$, $L = 100$, $\beta = 0{,}5$

7) $q = 2$, $p = 1{,}5$, $\eta = 1{,}46$, $\Delta = 10^{-3}$, $A(1) = 1$, $h = 0.05$

Стаття 32. Параметри формул для розрахунку нарахування винагороди Реєстраторам за участь у провайдингу

1. $\Delta = 10^{-3}$ — мінімальний баланс Assetbox для отримання винагороди.

2. $I(1) = 1$ — довжина інтервалу першого рівня.

3. k = 1 — коефіцієнт значущості першої лінії.

4. $a = 1$ — ступінь головних доданків у нескінченній асимптотиці.

5. $c = 0{,}8$ — коефіцієнт, що регулює значення функції в одиниці.

6. d = 1/3 — параметр ступеня, що дозволяє обнулити величину виведення на рівень нульових Assetbox.

7. r^{min} = 0,3 — мінімальне значення рівневих процентних коефіцієнтів.

8. L = 100 — таблиці рангових процентів за потужністю Assetbox і відповідності потужності Assetbox і першої лінії певному рангу обчислюються динамічно, зважаючи на максимальну потужність у системі. Змінюючи число рівнів, змінюються межі інтервалів рівнів.

9. $в$ = 0,5 — параметр ступеня відповідає за швидкість зростання поблизу малих і великих значень рівня, має бути суворо більше за 0.

10. h = 0.05 — рівень недосяжного мінімуму (нижня межа) соціальної функції, має бути більше ніж 0, але менше ніж 1.

11. p = 1,5 — регулятор хвилястості нормувальної функції.

12. r = 1,46 — ступінь при аргументі соціальної функції.

13. q = 2 — основа показовості q у соціальній функції, що забезпечує прагнення до мінімуму h.

РОЗДІЛ 3. ЗАКЛЮЧНА ЧАСТИНА

Глава 7. Загальні та інші умови

Стаття 33. Загальні умови

1. Зміни та доповнення до цього Додатка можуть бути внесені виключно за правилами, передбаченими Додатком Внесення змін та/або доповнень до Публічного контракту Системи **Bit**bon.

2. За наявності будь-яких розбіжностей між різними формами (друкована, електронна тощо) цього Додатка офіційною є версія, розміщена на офіційних інформаційних ресурсах Системи **Bit**bon в електронній формі.

3. Переклад цього Додатка іншими мовами надано виключно для зручності Користувачів Системи **Bit**bon. У разі виникнення розбіжностей у розумінні та/або тлумаченні цього Додатка пріоритет має російськомовна версія.

4. Згідно з Положенням 2 Публічного контракту Системи **Bit**bon цей Додаток є невід'ємною частиною Публічного контракту Системи **Bit**bon і набуває чинності з моменту публікації на офіційних інформаційних ресурсах Системи **Bit**bon.

5. Згідно з пунктом 3 Положення 2 Публічного контракту Системи **Bit**bon до цього Додатка можуть вноситися зміни та/або доповнення, лише якщо такі зміни та/або доповнення не суперечать Положенням Публічного контракту Системи **Bit**bon і Додаткам, що є невід'ємною його частиною. Внесені зміни та/або доповнення публікуються на офіційних інформаційних ресурсах Системи **Bit**bon і набувають чинності згідно з Додатком до Публічного контракту Системи **Bit**bon «Внесення змін та/або доповнень до Публічного контракту Системи **Bit**bon».

Стаття 34. Інші умови

1. Оператори Системи **Bit**bon прагнуть підтримувати безперебійне функціонування інфраструктури Системи **Bit**bon. Беручи участь у провайдингу, Користувач погоджується з тим, що існує імовірність збоїв у роботі сервісів та/або компонентів Системи **Bit**bon, що може призвести до тимчасового обмеження прав і можливостей Провайдера в будь-якій їхній частині.

2. Винагороди Провайдера, що не були нараховані через збій у роботі сервісів та/або компонентів Системи **Bit**bon, повторному нарахуванню та/або компенсації не підлягають.

3. Користувач не повинен брати участь у провайдингу, якщо не погоджується з правилами й умовами, встановленими Публічним контрактом Системи **Bit**bon та/або цим Додатком у будь-якій їх частині.

4. Участь Користувача у провайдингу означає погодження з правилами й умовами, встановленими Публічним контрактом Системи **Bit**bon і цим Додатком.