



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2019139727, 05.12.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

10.04.2015 US 62/145,810;

10.04.2015 US 62/145,804;

20.05.2015 US 62/164,456;

13.01.2016 US 62/278,368;

23.02.2016 US 62/298,911;

23.03.2016 US 62/312,342;

29.03.2016 US 62/314,921

(62) Номер и дата подачи первоначальной заявки,  
из которой данная заявка выделена:  
2019121097 05.07.2019

(43) Дата публикации заявки: 07.06.2021 Бюл. № 16

Адрес для переписки:

191036, Санкт-Петербург, а/я 24,  
"НЕВИНПАТ"

(71) Заявитель(и):

**ВИАСАТ, ИНК. (US)**

(72) Автор(ы):

**МИЛЛЕР Марк (US),****БУЕР Кеннет (US),****КРОНИН Кристофер (US)**(54) **Формирователь луча для системы связи со сквозным формированием лучей**(57) **Формула изобретения**

1. Способ предоставления услуги связи пользовательским терминалам (517), распределенным по зоне (3460) покрытия пользователя, посредством сквозного ретранслятора (503, 1202, 1502, 3403), содержащего множество трактов (1702) приема/передачи обратного сигнала, причем способ включает в себя:

прием на множестве узлов (515) доступа в географически распределенных местоположениях соответствующих обратных сигналов (527) нисходящей линии связи от сквозного ретранслятора, причем каждый из соответствующих обратных сигналов нисходящей линии связи содержит обратные потоки (535) пользовательских данных, передаваемые от множества пользовательских терминалов и ретранслируемые сквозным ретранслятором, для формирования комбинированного обратного сигнала (907);

определение матрицы (937) весовых коэффициентов обратного луча для сквозного формирования лучей, передаваемых от множества зон (519) покрытия обратных пользовательских лучей на множество узлов доступа посредством сквозного ретранслятора;

применение к каждому из соответствующих комбинированных обратных сигналов соответствующих весовых коэффициентов формирования луча из матрицы весовых коэффициентов обратного луча для получения соответствующего множества взвешенных комбинированных обратных сигналов (911), связанных с каждой из множества зон

покрытия обратных пользовательских лучей; и

комбинирование для каждой из множества зон покрытия обратных пользовательских лучей соответствующего множества взвешенных комбинированных обратных сигналов для получения сигнала (915) обратного луча, связанного с каждой из множества зон покрытия обратных пользовательских лучей, при этом соответствующее множество взвешенных комбинированных обратных сигналов скорректировано для компенсации соответствующих задержек распространения сигнала и сдвигов фазы между сквозным ретранслятором и множеством узлов доступа до комбинирования.

2. Способ по п. 1, дополнительно включающий в себя:

прием на множестве узлов доступа сигнала радиомаяка ретранслятора, передаваемого от сквозного ретранслятора; и

демодулирование соответствующих принятых сигналов радиомаяка ретранслятора для получения соответствующей информации (2520) о синхронизации при приеме,

причем коррекция соответствующих задержек распространения сигнала по меньшей мере частично основана на соответствующей информации о синхронизации при приеме.

3. Способ по п. 2, который дополнительно включает в себя: определение для множества узлов доступа соответствующих значений регулировки (2512, 2513) синхронизации при приеме и соответствующей регулировки (2512, 2514) фазы при приеме для компенсации искажения в канале нисходящей линии связи по меньшей мере частично на основе сравнения соответствующих принятых сигналов радиомаяка ретранслятора с соответствующими локальными эталонными сигналами.

4. Способ по п. 3, дополнительно включающий в себя: регулировку синхронизации соответствующих комбинированных обратных сигналов на основе соответствующих значений регулировки синхронизации при приеме.

5. Способ по п.3 или 4, дополнительно включающий в себя: регулировку фазы соответствующих комбинированных обратных сигналов на основе соответствующих значений регулировки фазы при приеме.

6. Способ по любому одному из пп. 2-5, в котором демодулирование выполняется на множестве узлов доступа.

7. Способ по любому одному из пп. 2-6, в котором сигнал радиомаяка ретранслятора содержит код (2307) псевдошума (PN).

8. Способ по любому одному из пп. 2-7, в котором сигнал радиомаяка ретранслятора содержит информацию о синхронизации кадра.

9. Способ по любому одному из пп. 1-8, дополнительно включающий в себя:

мультиплексирование на множестве узлов доступа соответствующих комбинированных обратных сигналов и соответствующей информации о времени синхронизации для получения соответствующих мультиплексированных комбинированных обратных сигналов; и

направление от множества узлов доступа соответствующих мультиплексированных комбинированных обратных сигналов на формирователь (531) обратных лучей для применения.

10. Способ по любому одному из пп. 1-9, в котором коррекция соответствующих задержек распространения сигнала и сдвигов фазы включает в себя согласование частей соответствующих комбинированных обратных сигналов нисходящей линии связи с одинаковой синхронизацией при передаче от сквозного ретранслятора до применения.

11. Способ по любому одному из пп. 1-10, в котором коррекция соответствующих задержек распространения сигнала и сдвигов фазы включает в себя согласование для каждой из множества зон покрытия обратных пользовательских лучей частей соответствующего множества взвешенных комбинированных обратных сигналов с одинаковой синхронизацией при передаче от сквозного ретранслятора до

комбинирования.

12. Способ по любому одному из пп. 1-11, дополнительно включающий в себя: демодулирование каждого из сигналов обратного луча для получения потока (534) данных обратного луча, связанного с каждой из множества зон покрытия обратных пользовательских лучей.

13. Способ по п. 12, дополнительно включающий в себя: демультимплексирование каждого из потоков данных обратного луча в соответствующие обратные потоки (535) пользовательских данных, связанные с соответствующими обратными сигналами (525) восходящей линии связи, передаваемыми от множества пользовательских терминалов.

14. Способ по любому одному из пп. 1-13, в котором каждый из обратных сигналов восходящей линии связи от множества пользовательских терминалов включен во множество соответствующих обратных сигналов нисходящей линии связи.

15. Способ по любому одному из пп. 1-14, в котором каждый из множества пользовательских терминалов передает соответствующий обратный сигнал восходящей линии связи посредством множества трактов приема/передачи обратного сигнала сквозного ретранслятора.

16. Способ по любому одному из пп. 1-15, в котором множество узлов доступа распределено по зоне (3450) покрытия узла доступа, соответствующей зоне покрытия антенны фидерной линии связи сквозного ретранслятора.

17. Способ по п. 16, в котором множество зон покрытия обратных пользовательских лучей содержит зону покрытия пользователя, и причем зона покрытия узла доступа по меньшей мере частично перекрывается с зоной покрытия пользователя.

18. Способ по любому одному из пп. 1-17, в котором два или более из множества узлов доступа размещены в пределах одной из множества зон покрытия обратных пользовательских лучей.

19. Способ по любому одному из пп. 1-18, в котором по меньшей мере одна из множества зон покрытия обратных пользовательских лучей охватывает зону, в которой не размещен узел доступа.

20. Способ по любому одному из пп. 1-19, в котором множество узлов доступа содержит первое число узлов доступа, а сквозной ретранслятор содержит второе число трактов приема/передачи обратного сигнала, причем первое число отличается от второго числа.

21. Способ по п. 20, в котором первое число больше второго числа.

22. Способ по п. 20 или 21, в котором множество зон покрытия обратных пользовательских лучей содержит третье число зон покрытия обратных пользовательских лучей, и причем третье число отличается от первого числа.

23. Способ по любому одному из пп. 1-22, в котором множество пользовательских терминалов передает обратные сигналы восходящей линии связи в диапазоне частот обратной восходящей линии связи, а сквозной ретранслятор ретранслирует обратные сигналы восходящей линии связи посредством трактов приема/передачи обратного сигнала на множество узлов доступа, в которых используется диапазон частот обратной нисходящей линии связи, и причем диапазон частот обратной нисходящей линии связи отличается от диапазона частот обратной восходящей линии связи.

24. Способ по любому одному из пп. 1-23, в котором сквозной ретранслятор представляет собой спутник.

25. Способ по любому одному из пп. 1-24, в котором соответствующие комбинированные сигналы обратной линии связи содержат множество модулированных сигналов, принимаемых в разных подполосах частот.

26. Способ по п. 25, в котором множество зон покрытия обратных пользовательских лучей содержит множество подмножеств зон покрытия обратных пользовательских

лучей, связанных с разными подполосами частот.

27. Способ по п. 26, в котором каждое из множества подмножеств зон покрытия обратных пользовательских лучей содержит множество не перекрывающихся зон покрытия обратных пользовательских лучей.

28. Способ по п. 25 или 26, в котором ширина полосы для каждой из разных подполос частот превышает или равна 500 МГц.

29. Способ по любому одному из пп. 1-28, в котором матрица весовых коэффициентов обратного луча имеет размеры, соответствующие числу множества зон покрытия обратных пользовательских лучей и числу множества узлов доступа.

30. Способ по любому одному из пп. 1-29, в котором матрица весовых коэффициентов обратного луча определяется на основе матрицы излучения обратной восходящей линии связи, имеющей размеры, соответствующие числу множества зон покрытия обратных пользовательских лучей и числу множества трактов приема/передачи обратного сигнала, и матрицы излучения обратной нисходящей линии связи, имеющей размеры, соответствующие числу множества трактов приема/передачи обратного сигнала и числу множества узлов доступа.

31. Способ по п. 30, в котором матрица весовых коэффициентов обратного луча определяется на основе матрицы полезной нагрузки в обратном направлении сквозного ретранслятора, имеющей размеры, соответствующие числу множества трактов приема/передачи обратного сигнала.

32. Способ по п. 31, в котором матрица весовых коэффициентов обратного луча определяется как произведение матрицы излучения обратной восходящей линии связи, матрицы полезной нагрузки в обратном направлении и матрицы излучения обратной нисходящей линии связи.

33. Способ по п. 31, в котором матрица полезной нагрузки в обратном направлении содержит диагональную матрицу.

RU 2019139727 A

RU 2019139727 A