



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H01Q 23/00 (2017.08)

(21)(22) Заявка: 2017103873, 06.02.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.02.2017

Дата регистрации:
04.04.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 06.02.2017

(45) Опубликовано: 04.04.2018 Бюл. № 10

Адрес для переписки:
197227, Санкт-Петербург, а/я 405, Воропаю
Сергею Александровичу

(72) Автор(ы):

Андреечкин Александр Евгеньевич (RU),
Зайцев Владимир Васильевич (RU),
Лихачёв Александр Михайлович (RU),
Присяжнюк Андрей Сергеевич (RU),
Присяжнюк Сергей Прокофьевич (RU),
Круковская Ирина Ярославовна (RU),
Круковский Ярослав Валентинович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Присяжнюк Сергей Прокофьевич (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2264010 C2, 10.11.2005. RU
2142202 C1, 27.11.1999. RU 2117396 C1,
10.08.1998. EP 0531090 A1, 10.03.1993.

(54) Активная распределённая антенная система для случайного множественного радиодоступа диапазона ДКМВ

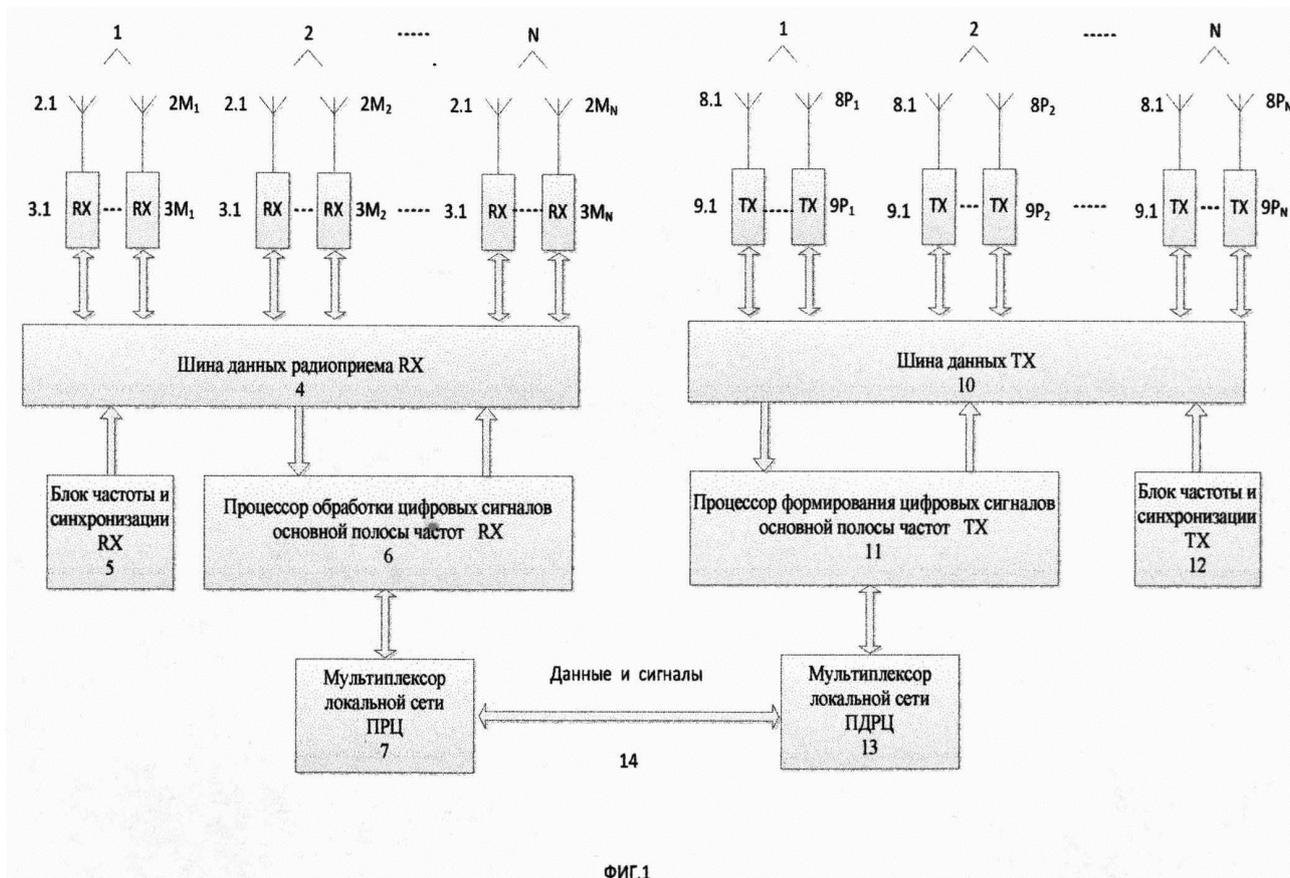
(57) Реферат:

Изобретение относится к технике активных антенн для систем множественного случайного радиодоступа. Техническими результатами являются использование активной распределенной антенной системы для организации множественного случайного радиодоступа в диапазоне ДКМВ и увеличение коэффициента перекрытия рабочей полосы частот. Активная распределенная антенная система содержит N частотных групп приемных антенных элементов, различных для разных частотных приемных групп, соединенных со входами соответствующих неперестраиваемых широкополосных приемных радиомодулей, различных для разных приемных частотных групп, при этом вход/выход каждого радиомодуля подключен к высокоскоростной шине данных радиоприема, к которой подключены блок частоты и синхронизации приема и процессор обработки принимаемых цифровых сигналов основной полосы частот,

соединенный дополнительно с мультиплексором локальной сети приемного центра, один из входов/выходов которого соединен с выделенным высокоскоростным каналом передачи сигналов и данных между приемным и передающим радиоцентрами; N частотных групп передающих антенных элементов, различных для разных частотных передающих групп, соединенных с входами соответствующих неперестраиваемых широкополосных передающих радиомодулей для разных передающих частотных групп, при этом вход/выход каждого радиомодуля подключен к высокоскоростной шине данных радиопередачи, к которой подключены блок частоты и синхронизации передачи и процессор формирования передаваемых цифровых сигналов основной полосы частот, соединенный дополнительно с мультиплексором локальной сети передающего центра, один из входов/выходов которого соединен с выделенным высокоскоростным каналом передачи сигналов

и данных между приемным и передающим

радиоцентрами. 3 ил.



ФИГ.1

RU 2649664 C1

RU 2649664 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
H01Q 23/00 (2017.08)

(21)(22) Application: **2017103873, 06.02.2017**

(24) Effective date for property rights:
06.02.2017

Registration date:
04.04.2018

Priority:
(22) Date of filing: **06.02.2017**

(45) Date of publication: **04.04.2018** Bull. № 10

Mail address:
**197227, Sankt-Peterburg, a/ya 405, Voropayu
Sergeyu Aleksandrovichu**

(72) Inventor(s):
**Andreechkin Aleksandr Evgenevich (RU),
Zajtsev Vladimir Vasilevich (RU),
Likhachev Aleksandr Mikhajlovich (RU),
Prisyazhnyuk Andrej Sergeevich (RU),
Prisyazhnyuk Sergej Prokofevich (RU),
Krukovskaya Irina Yaroslavovna (RU),
Krukovskij Yaroslav Valentinovich (RU)**

(73) Proprietor(s):
Prisyazhnyuk Sergej Prokofevich (RU)

(54) **ACTIVE DISTRIBUTED ANTENNA SYSTEM FOR A MULTIPLE RANDOM RADIO ACCESS OF THE DIAMETRIC HIGH-FREQUENCY BAND**

(57) Abstract:

FIELD: antenna equipment.

SUBSTANCE: invention relates to the equipment of active antennas for multiple random radio access systems. Active distributed antenna system comprises N frequency groups of receiving antenna elements different for different frequency receiving groups connected to the inputs of the corresponding unsteerable wideband receiving radio modules, different for different receiving frequency groups, while the input / output of each radio module connected to a high-speed data transmission bus, to which are connected a frequency and reception timing block, and a processing processor of received digital signals of the baseband, additionally connected to the local networks multiplexer of the reception center, one of the inputs / outputs of which is connected to a dedicated high-speed signal and data transmission channel between the receiving and transmitting radio centers; N frequency groups of transmitting antenna elements different for different

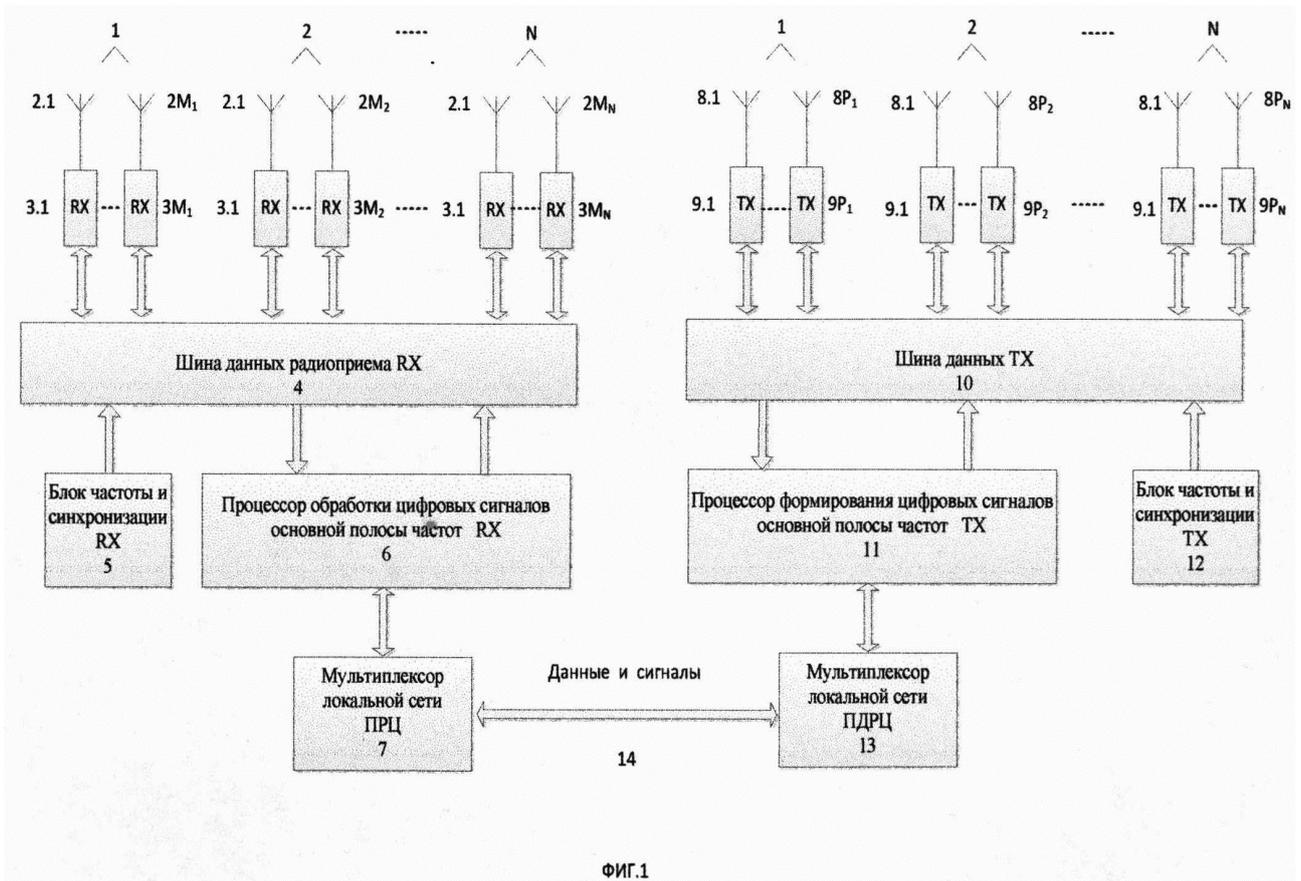
frequency transmitting groups connected to the inputs of the corresponding unsteerable wideband transmitting radio modules for different transmitting frequency groups, wherein the input / output of each radio module is connected to a high-speed data transmission bus, to which the frequency and reception timing block, and the processor for generating transmitting digital signals of the baseband additionally connected to the multiplexer of the local network of the transmitting center, one of which inputs / outputs is connected to a dedicated high-speed signal and data transmission channel between the receiving and transmitting radio centers.

EFFECT: technical results are the use of an active distributed antenna system for organizing the multiple random radio access in the decametric high-frequency band and increasing the overlap factor of the service band.

1 cl, 3 dwg

RU 2 649 664 C1

RU 2 649 664 C1



ФИГ.1

RU 2649664 C1

RU 2649664 C1

Изобретение относится к многолучевым, диапазонным и многоканальным интеллектуальным антенным системам расширенного ДКМВ диапазона для работы с использованием отражения радиоволн от ионосферного слоя F2. Изобретение может быть использовано для построения многоканальных региональных узлов случайного множественного радиодоступа с разнесенными приемным и передающим радиоцентрами и с радиусом зоны обслуживания каждого узла до 3000 км.

Техника интеллектуальных антенн является важным разделом в системах случайного множественного радиодоступа. Интеллектуальные антенны позволяют увеличивать пропускную способность системы, увеличивать зону уверенного приема, улучшать качественные характеристики каналов и т.д. Отличительной особенностью интеллектуальных антенн является возможность индивидуальной обработки сигналов приема и сигналов передачи для каждого антенного элемента из состава антенной системы. Интеллектуальные антенны широко используются для систем случайного множественного радиодоступа в диапазонах метровых и более коротких волн. В диапазоне ДКМВ их использование затруднено рядом обстоятельств.

Известна коротковолновая приемная многоканальная антенная система по патенту RU 2426204, содержащая N приемных многоканальных аналого-цифровых трактов, каждый из которых содержит антенный блок, аналоговый блок, состоящий из M высокочастотных каналов, каждый из которых содержит перестраиваемый преселектор, управляемый аттенюатор и высокочастотный усилитель, выходы которых подключены к входам цифрового блока, содержащего соответственно M цифровых каналов, выходы цифровых каналов цифрового блока соединены с информационными входами мультиплексора, выход которого через линию связи подключен к входу мультиплексора локальной сети, соединенного шиной с блоком обработки сигналов. Устройство обеспечивает одновременное формирование M каналов приема и M соответствующих лучей диаграммы направленности для этих каналов по исходным данным, загружаемым с ЭВМ пульта оператора автоматизированного рабочего места.

Указанное устройство может работать только в режиме сеансовой связи, когда частота сеанса и угловые координаты корреспондента заранее известны. В этом случае возможна предварительная настройка перестраиваемых преселекторов и определение переменных весовых коэффициентов для формирования лучей диаграммы направленности, в режиме сеансовой связи устройство поддерживает только восходящие радиолинии от абонента к узлу (приемные каналы) и не поддерживает организацию нисходящих радиолиний от узла к абоненту. В режиме случайного множественного радиодоступа абонентов, когда частоты сеансов и угловые координаты корреспондентов предварительно неизвестны, устройство неработоспособно.

Известна распределенная система интеллектуальных антенн по патенту RU 2264010, содержащая N антенных элементов, N радиочастотных приемопередатчиков и фидеры, соединяющие N антенных элементов с N радиочастотными приемопередатчиками соответственно; при этом N радиочастотных приемопередатчиков соединены с процессором обработки цифровых сигналов основной полосы частот в базовой станции системы беспроводной связи через шину данных, отличающаяся тем, что N антенных элементов и N радиочастотных приемопередатчиков соответственно сгруппированы для получения нескольких групп антенных элементов и соответственно нескольких групп радиочастотных приемопередатчиков, при этом различные группы антенных элементов распределяются в разных местах зоны уверенного приема базовой станции системы беспроводной связи, каждая группа антенных элементов соединяется с соответствующей группой радиочастотных приемопередатчиков, каждая группа

радиочастотных приемопередатчиков соединяется с процессором обработки цифровых сигналов основной полосы частот через шину данных.

5 Данное техническое решение, принятое за прототип, не может быть использовано для организации случайного множественного радиодоступа диапазона ДКМВ. Схема известного устройства предполагает работу одного радиочастотного приемопередатчика на один антенный элемент, что и определяет возможность гибкого индивидуального управления каждым антенным элементом и соответствующую эффективность системы в целом. Но такая схема возможна только в диапазонах метровых и более коротких радиоволн систем прямой радиовидимости. В этих системах используется дуплексный разнос частот многоканальных стволов приема и передачи. В системах сотовой связи дуплексный разнос составляет 45 МГц и 90 МГц для диапазонов 900 МГц и 1800 МГц соответственно. В системах стандарта TETRA необходимый минимальный дуплексный разнос приема и передачи - 10 МГц. Дуплексный разнос стандарта LTE составляет от 10 30 МГц до 190 МГц в зависимости от применяемого рабочего диапазона. Общий диапазон частот системы GSM 900 составляет 50 МГц с коэффициентом перекрытия $K_f = 1,078$. Общий диапазон частот системы GSM 1800 составляет 150 МГц с коэффициентом перекрытия $K_f = 1,099$. Общий диапазон частот системы 4G/LTE2600 составляет 200 МГц с коэффициентом перекрытия $K_f = 1,08$. При наличии дуплексного разноса возможна одновременная работа приемника и передатчика на один антенный элемент с использованием дуплексера (дуплексного фильтра) с непересекающимися окнами прозрачности амплитудно-частотных характеристик. Без необходимого дуплексного разноса частот и соответствующего дуплексера совместная одновременная работа мощного передатчика и чувствительного приемника на один антенный элемент невозможна из-за блокирования или повреждения приемника сигналом передатчика близкорасположенного по спектру соседнего канала.

Системы случайного множественного радиодоступа диапазонов метровых и более коротких волн обслуживают мобильных абонентов в зоне прямой видимости от антенны базовой станции. Радиус зоны обслуживания зависит от высоты расположения этой антенны и может достигать нескольких десятков километров. При использовании диапазона ДКМВ с ионосферным распространением радиоволн и использование моды 1F2 радиус зоны доступа абонентов к одному узлу составляет до 3000 км.

При использовании моды 1F2 длина радиолинии и применяемая частота взаимосвязаны, а диапазон рабочих частот для каждой длины радиолинии ограничен сверху максимально применимой частотой (МПЧ). Для дальних радиотрасс используются частоты верхней части диапазона, а для коротких - нижней части. Общая величина диапазона ионосферного распространения составляет 1,5-30 МГц с коэффициентом перекрытия $K_f = 20$. Возможности дуплексного разноса частот в диапазоне ДКМВ крайне ограничены. В связи с большой дальностью радиосвязи мощность передачи в одном канале составляет от нескольких десятков Вт до нескольких кВт. Одновременная работа приемника и мощного передатчика на одну антенну и на близких частотах невозможна. На стороне абонента при организации одного канала проблему решает использование симплексного режима работы, когда вход приемника блокируется на время включения передатчика. Такой режим не возможен на многоканальном узле, когда на каждую антенну или антенный элемент работают одновременно многоканальные приемники и передатчики с независимыми по времени каналами.

На узлах ДКМВ с передатчиками большой мощности используют территориальное

разнесение приемного и передающего центров для предотвращения блокирования приемников при одновременной многоканальной работе. При этом узел для доступа с любой дальности должен использовать каналные частоты из всего диапазона ионосферного распространения. Эффективность излучения вибраторной антенны

5 зависит от соотношения длины вибратора и длины волны (Драбкин А.Л. и др. Антенно-фидерные устройства Изд. 2-е, доп. и переработ. М., «Сов. радио», 1974, стр. 59). Для электрически коротких антенн их эффективность убывает пропорционально квадрату этого отношения. Антенны фиксированных размеров, эффективные для частот верхней части диапазона, теряют эффективность на частотах нижней части.

10 Абоненты радиодоступа диапазона ДКМВ могут находиться на любых азимутальных углах от узла в диапазоне 0-360 градусов, а их радиолинии на любых углах возвышения в пределах 0-90 градусов в зависимости от дальности. При этом энергетическая эффективность передающего центра прямо зависит от коэффициентов усиления передающих антенн.

15 Задача изобретения заключается в увеличении эффективности (пропускной способности системы, зоны уверенного приема, качественных характеристик каналов и т.д.) антенной системы узла множественного случайного радиодоступа диапазона ДКМВ посредством использования для этой цели технических средств и возможностей интеллектуальных антенн.

20 Согласно изобретению активная распределенная антенная система для случайного множественного радиодоступа диапазона ДКМВ, включающая N частотных групп приемных антенных элементов, различных для каждой частотной приемной группы, неперестраиваемые широкополосные приемные радиомодули, различающиеся для

25 различных приемных частотных групп, высокоскоростную шину данных радиоприема, блок частоты и синхронизации приема, процессор обработки принимаемых цифровых сигналов основной полосы частот, мультиплексор локальной сети приемного центра, N частотных групп передающих антенных элементов, различных для каждой частотной

30 передающей группы, неперестраиваемые широкополосные передающие радиомодули, различающиеся для различных частотных групп, высокоскоростную шину данных радиопередачи, блок частоты и синхронизации радиопередачи, процессор формирования передаваемых цифровых сигналов основной полосы частот, мультиплексор локальной

35 сети передающего центра, выделенный высокоскоростной канал передачи сигналов и данных между приемным и передающим радиоцентрами, характеризуется тем, что она снабжена мультиплексором локальной сети приемного центра, один из входов/выходов

40 которого соединен с выделенным высокоскоростным каналом передачи сигналов и данных между приемным и передающим радиоцентрами, а другой - с процессором обработки принимаемых цифровых сигналов основной полосы частот, кроме того антенная система снабжена N разнесенными частотными группами передающих

45 антенных элементов, различных для разных частотных передающих групп, соединенных с входами соответствующих неперестраиваемых широкополосных передающих радиомодулей, при этом вход/выход каждого неперестраиваемого широкополосного передающего радиомодуля подключен к высокоскоростной шине данных радиопередачи, к которой подключены блок частоты и синхронизации передачи и процессор формирования передаваемых цифровых сигналов основной полосы частот, соединенный также с мультиплексором локальной сети передающего центра, один из входов/выходов которого соединен с выделенным высокоскоростным каналом передачи сигналов и данных между приемным и передающим радиоцентрами, а количество частотных групп определено общим рабочим диапазоном частот и полосами

пропускания неперестраиваемых элементов каждой группы.

Реализация существенных признаков заявленного технического решения приводит к функциональному разделению антенных элементов и радиочастотных модулей на приемные и передающие с соответствующим увеличением их общего количества и пространственным разнесением, а также к разделению разнесенных приемных и передающих антенных элементов и радиочастотных модулей на частотные группы с неперестраиваемыми широкополосными схемами селекции и согласования соответственно.

Техническим результатом, обеспечиваемым при реализации существенных признаков заявленного технического решения, является обеспечение возможности использования распределенной активной антенной системы для организации множественного случайного радиодоступа в диапазоне ДКМВ, а также увеличение коэффициента перекрытия рабочей полосы частот распределенной активной антенной системы, что, в конечном счете, приводит к увеличению пропускной способности заявленной антенной системы, увеличению зоны уверенного приема, улучшению качественных характеристик каналов связи. Заявленная антенная система обеспечивает независимую многоканальную работу узла на прием и передачу на соседних или одинаковых частотных каналах во всем диапазоне ДКМВ без блокирования приемников мощными сигналами передатчиков в отсутствие дуплексного частотного разнеса, а также дальность радиодоступа до 3000 км в расширенном диапазоне ДКМВ.

Образование частотных групп позволяет использовать в различных частотных группах антенные элементы с различными размерами и различными параметрами по входному сопротивлению и направленности излучения. Реализуется возможность выполнить эффективные группы для образования лучей зенитного излучения, средних и малых углов возвышения. При этом коэффициент усиления антенной системы по любому направлению будет существенно больше, чем у одиночного вибратора, с соответствующим увеличением качества приемных и передающих радиоканалов.

Сущность заявленного технического решения поясняется чертежами, где на фиг. 1 представлена структура активной антенной системы для случайного множественного радиодоступа диапазона ДКМВ, на фиг. 2 - пример диаграммы направленности в горизонтальной плоскости, формируемой верхней частотной группой приемных элементов для наименьших углов возвышения и радиолиний максимальной длины, на фиг. 3 - пример диаграммы направленности, в вертикальной плоскости, формируемой всеми частотными группами приемных элементов для различных углов возвышения и радиолиний протяженностью до 3000 км.

На чертежах позициями обозначены:

- 1,...,N - частотные группы приемных и передающих антенных элементов;
- 2.1,...,2.M₁ - приемные антенные элементы первой частотной группы в количестве M₁;
- 2.1,...,2.M_N - приемные антенные элементы N-й частотной группы в количестве M_N;
- 3.1,...,3.M₁ - неперестраиваемые широкополосные приемные радиомодули RX первой частотной группы;
- 3.1,...,3.M_N - неперестраиваемые широкополосные приемные радиомодули RX N-й частотной группы;
- 4 - высокоскоростная шина данных радиоприема;
- 5 - блок частоты и синхронизации приема;
- 6 - процессор обработки принимаемых цифровых сигналов основной полосы частот;

7 - мультиплексор локальной сети приемного центра;

8.1,...,8.P₁ - передающие антенные элементы первой частотной группы в количестве P₁;

5 8.1,...,8.P_N - передающие антенные элементы первой частотной группы в количестве P_N;

9.1,...,9.P₁ - неперестраиваемые широкополосные передающие радиомодули ТХ первой частотной группы;

10 9.1,...,9.P_N - неперестраиваемые широкополосные передающие радиомодули ТХ N-й частотной группы;

10 - высокоскоростная шина данных радиоприема;

11 - процессор формирования передаваемых цифровых сигналов основной полосы частот;

12 - блок частоты и синхронизации передачи;

15 13 - мультиплексор локальной сети передающего центра;

14 - выделенный высокоскоростной канал передачи сигналов и данных между приемным и передающим радиоцентрами.

Заявленная антенная система работает следующим образом.

20 Активная распределенная антенная система для случайного множественного радиодоступа диапазона ДКМВ содержит N частотных групп приемных антенных элементов 2.M_N, различных для разных частотных приемных групп, соединенных с входами соответствующих неперестраиваемых широкополосных приемных радиомодулей 3.M_N, различных для разных приемных частотных групп. Вход/выход
25 каждого радиомодуля подключен к высокоскоростной шине данных радиоприема 4, к которой подключены блок частоты и синхронизации приема 5 и процессор обработки принимаемых цифровых сигналов основной полосы частот 6, соединенный дополнительно с мультиплексором локальной сети приемного центра 7, один из входов/выходов которого соединен с выделенным высокоскоростным каналом передачи
30 сигналов и данных между приемным и передающим радиоцентрами 14; N частотных групп передающих антенных элементов 8.P_N, различных для разных частотных передающих групп, соединенных с входами соответствующих неперестраиваемых широкополосных передающих радиомодулей 9.P_N, различных для разных передающих частотных групп, при этом вход/выход каждого радиомодуля подключен к
35 высокоскоростной шине данных радиопередачи 10, к которой подключены блок частоты и синхронизации передачи 12 и процессор формирования передаваемых цифровых сигналов основной полосы частот 11, соединенный дополнительно с мультиплексором локальной сети передающего центра 13, один из входов/выходов которого соединен с выделенным высокоскоростным каналом передачи сигналов и данных между приемным
40 и передающим радиоцентрами 14.

Антенная система работает следующим образом.

45 Каждому сектору или фрагменту общей зоны радиодоступа узла присваивается текущая сетка вызывных частот, соответствующая суточному графику изменения частот и расстоянию до узла. Абоненты, находящиеся в соответствующем секторе, выполняют вызов узла на присвоенной этому сектору группе вызывных частот.

Сигналы от всех приемных антенных элементов 2.M_N предварительно фильтруются в соответствующих неперестраиваемых широкополосных приемных радиомодулях 3.M_N, преобразуются в высокоскоростных аналого-цифровых преобразователях в

цифровые потоки данных и через высокоскоростную шину данных радиоприема 4, поступают в процессор обработки принимаемых цифровых сигналов основной полосы частот 6. Процессор для каждого территориального элемента зоны непрерывно формирует один или несколько лучей диаграммы направленности на соответствующей группе вызывных частот. При обнаружении вызывного сигнала абонента в любом из лучей на одной из соответствующих вызывных частот процессор определяет номер луча и номер вызывной частоты, которые однозначно определяют местоположение абонента и условия радиосвязи (азимут, угол возвышения, диапазон рабочих частот). Полученные параметры радиосвязи процессор через мультиплексор 7 и выделенный высокоскоростной канал передачи сигналов и данных между приемным и передающим радиоцентрами 14 направляет на передающий центр процессору формирования передаваемых цифровых сигналов основной полосы частот 11, который формирует соответствующий луч диаграммы направленности на заданной частоте в направлении обнаруженного абонента. По выделенным на приемном центре параметрам радиосвязи процессор 11 формирует обратный канал для процедуры установления связи и выполнения сеанса. Так как при регистрации абонента в зоне доступа его местоположение фиксируется в базе данных, то при установлении связи от узла сразу используются известные пространственные параметры абонента и соответствующая группа вызывных частот.

На фиг. 2 представлен пример диаграммы направленности системы в горизонтальной плоскости, непрерывно формируемой процессором 6 для одной частотной группы верхней части диапазона ДКМВ. Верхняя часть диапазона соответствует радиотрассам максимальной дальности с малыми углами возвышения. На диаграмме представлены 36 перекрывающихся лучей шириной 20° каждый, которые обслуживают все азимуты зоны.

На фиг. 3 представлен пример диаграммы направленности системы в вертикальной плоскости, формируемой процессором 6 из сигналов всех частотных групп. Разные углы возвышения лучей соответствуют радиотрассам различной дальности. Зенитный луч соответствует частотной группе нижней части диапазона ионосферного распространения и трассам протяженностью от 0 до 500 км.

В зависимости от количества частотных групп, количества антенных элементов в группах и вычислительной мощности процессора 6 система может формировать различное количество лучей в горизонтальной плоскости для каждого из заданных углов возвышения. Общее количество лучей приема равно сумме азимутальных лучей для каждого из углов возвышения и может быть от нескольких десятков до нескольких сотен. Общее количество передающих лучей определяет заданным общим количеством одновременно поддерживаемых каналов и вызовов.

Использование в предложенной системе отдельных разнесенных групп приемных и передающих антенных элементов и средств обработки и формирования их сигналов позволяет использовать систему для множественного случайного радиодоступа абонентов с любого азимута и любого расстояния от узла в любой случайный момент времени.

Разделение антенных элементов на несколько неперестраиваемых широкополосных частотных групп позволяет перекрывать диапазон частот от 1,5 до 30 МГц с $K_f = 20$.

(57) Формула изобретения

Активная распределенная антенная система для случайного множественного радиодоступа диапазона ДКМВ, включающая N частотных групп приемных антенных

элементов, различных для каждой частотной приемной группы, неперестраиваемые широкополосные приемные радиомодули, различающиеся для различных приемных частотных групп, высокоскоростную шину данных радиоприема, блок частоты и синхронизации приема, процессор обработки принимаемых цифровых сигналов основной 5 полосы частот, мультиплексор локальной сети приемного центра, N частотных групп передающих антенных элементов, различных для каждой частотной передающей группы, неперестраиваемые широкополосные передающие радиомодули, различающиеся для различных частотных групп, высокоскоростную шину данных радиопередачи, блок частоты и синхронизации радиопередачи, процессор формирования передаваемых 10 цифровых сигналов основной полосы частот, мультиплексор локальной сети передающего центра, выделенным высокоскоростной канал передачи сигналов и данных между приемным и передающим радиоцентрами, отличающаяся тем, что она снабжена мультиплексором локальной сети приемного центра, один из входов/выходов которого соединен с выделенным высокоскоростным каналом передачи сигналов и данных между 15 приемным и передающим радиоцентрами, а другой - с процессором обработки принимаемых цифровых сигналов основной полосы частот, кроме того, антенная система снабжена N разнесенными частотными группами передающих антенных элементов, различных для разных частотных передающих групп, соединенных с входами соответствующих неперестраиваемых широкополосных передающих радиомодулей, 20 при этом вход/выход каждого неперестраиваемого широкополосного передающего радиомодуля подключен к высокоскоростной шине данных радиопередачи, к которой подключены блок частоты и синхронизации передачи и процессор формирования передаваемых цифровых сигналов основной полосы частот, соединенный также с мультиплексором локальной сети передающего центра, один из входов/выходов 25 которого соединен с выделенным высокоскоростным каналом передачи сигналов и данных между приемным и передающим радиоцентрами, а количество частотных групп определено общим рабочим диапазоном частот и полосами пропускания неперестраиваемых элементов каждой группы.

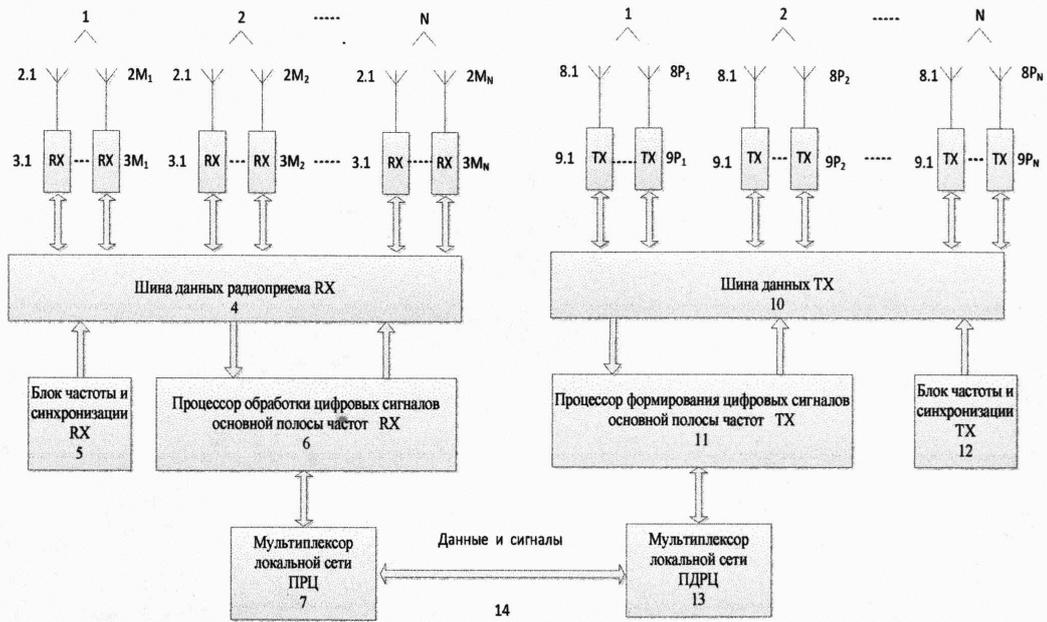
30

35

40

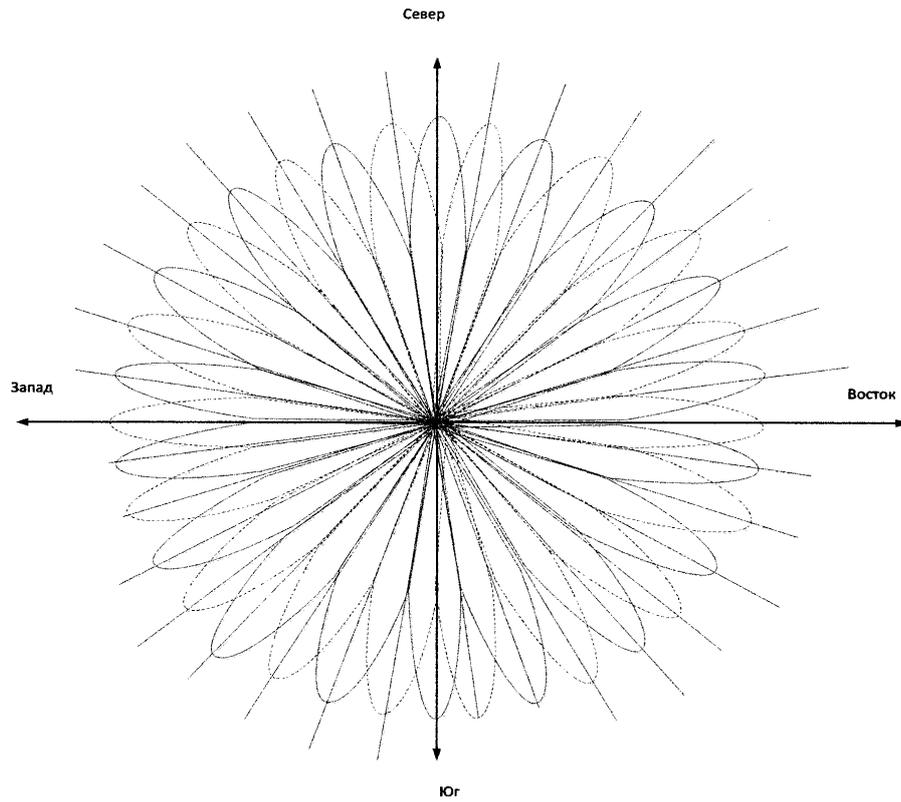
45

**Активная распределённая антенная система для случайного
множественного радиодоступа диапазона ДКМВ**



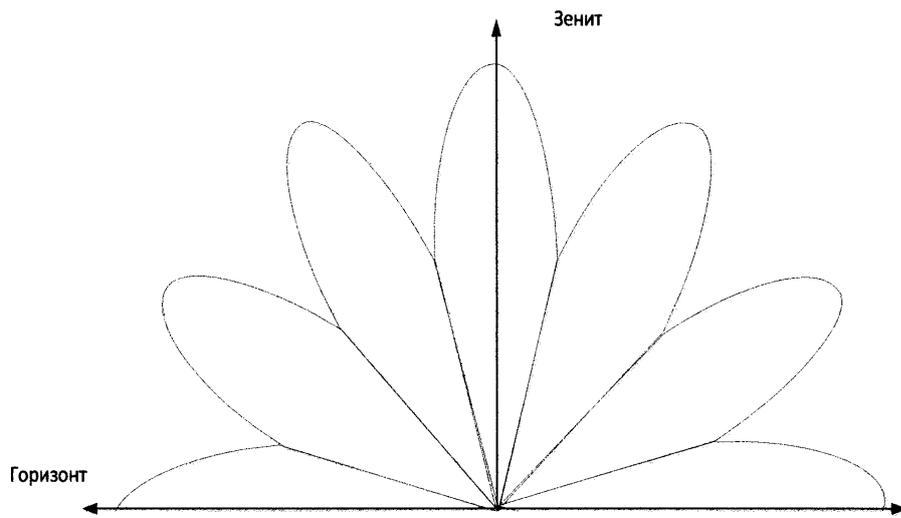
ФИГ.1

**Активная распределённая антенная система для случайного
множественного радиодоступа диапазона ДКМВ**



Фиг. 2

**Активная распределённая антенная система для случайного
множественного радиодоступа диапазона ДКМВ**



Фиг. 3