



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011150218/07, 11.05.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.05.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
11.05.2009 US 61/177,207

(43) Дата публикации заявки: 20.06.2013 Бюл. № 17

(45) Опубликовано: 27.06.2014 Бюл. № 18

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: FR 2724509 A1, 15.03.1996. US 2006270439 A1, 30.11.2006. RU 2349033 C2, 10.03.2009. MOULY M ET AL: "RADIO RESOURCE MANAGEMENT" 1 January 1993 (1993-01-01), GSM SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATIONS, LASSAY-LES-CHATEAUX, EUROPE MEDIA, FR, page 342, paragraph 6.1.5 - page 349, paragraph 6.1.5.2

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 12.12.2011

(86) Заявка РСТ:
US 2010/034311 (11.05.2010)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2010/132398 (18.11.2010)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**Ю Чжи-Цзун (US),
ДХАНДА Мунгал Сингх (US)**

(73) Патентообладатель(и):

КВЭЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТЕД (US)

**(54) ВРЕМЕННОЙ СДВИГ ПЕРЕДАЧ ДАННЫХ В СОВМЕЩЕННОМ КАНАЛЕ ДЛЯ
УМЕНЬШЕНИЯ ВНУТРИКАНАЛЬНЫХ ПОМЕХ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к технике беспроводной связи и может быть использовано при передаче данных сигнализации. Способ передачи данных сигнализации и данных трафика во множество пунктов назначения заключается в том, что передачу данных сигнализации для различных пунктов назначения смещают по времени во избежание конфликтов данных в

одном пункте назначения, и мощность передачи данных сигнализации регулируют в соответствии с расстоянием до предполагаемого пункта назначения для этих данных сигнализации. Технический результат - улучшение защиты данных сигнализации, чувствительных к помехам. 6 н. и 8 з.п. ф-лы, 12 табл., 25 ил.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
u1	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	S	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
u2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	S

УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ДЛЯ КАНАЛА **SACCH** ПРЕЖНИХ ВЕРСИЙ

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
u3'	T	T	T	T	S	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
u4'	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	S	T	T	T	T	T	T	T	T	T

УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ДЛЯ КАНАЛА **SACCH** СО СДВИГОМ

Фиг. 20

R U 2 5 2 0 5 7 9 C 2

R U 2 5 2 0 5 7 9 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2011150218/07, 11.05.2010**(24) Effective date for property rights:
11.05.2010

Priority:

(30) Convention priority:
11.05.2009 US 61/177,207(43) Application published: **20.06.2013** Bull. № 17(45) Date of publication: **27.06.2014** Bull. № 18(85) Commencement of national phase: **12.12.2011**(86) PCT application:
US 2010/034311 (11.05.2010)(87) PCT publication:
WO 2010/132398 (18.11.2010)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**Ju Chzhi-Tszun (US),
DKhANDA Mungal Singkh (US)**

(73) Proprietor(s):

KVEhLKOMM INKORPOREJTED (US)(54) **TIME SHIFTING OF CO-CHANNEL DATA TRANSMISSIONS TO REDUCE CO-CHANNEL INTERFERENCE**

(57) Abstract:

FIELD: radio engineering, communication.

SUBSTANCE: invention relates to wireless communication engineering and can be used to transmit signalling data. A method of transmitting signalling data and traffic data to a plurality of destination points comprises time shifting of signalling data transmission for different destination points to avoid data conflicts in one destination point and controlling signalling data transmission power in accordance with distance to the intended destination point for said signalling data.

EFFECT: improved protection of signalling data sensitive to interference.

14 cl, 12 tbl, 25 dwg

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
u1	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
u2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T

УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ДЛЯ КАНАЛА SACCH ПРЕЖНИХ ВЕРСИИ

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
u3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
u4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T

УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ДЛЯ КАНАЛА SACCH СО СДВИГОМ

Фиг. 20

Для настоящей заявки на патент испрашивается приоритет на основании предварительной заявки на патент № 61/177207, имеющий название "TIME SHIFTING OF CO-CHANNEL DATA TRANSMISSIONS TO REDUCE CO-CHANNEL INTERFERENCE", которая подана 11 мая 2009 г., права на которую переданы патентообладателю настоящей заявки, и которая, тем самым, в явном виде включена сюда путем ссылки.

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится, в общем, к системе связи. Настоящее изобретение относится, в частности, к передатчику для использования в системе связи, к способу передачи управляющих данных и информационных данных в системе связи, и к удаленной станции для использования в системе связи.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Современные мобильные сотовые телефоны способны обеспечивать обычные вызовы в режиме речевой связи и вызовы в режиме передачи данных. Потребность в обеспечении вызовов обоих типов продолжает расти, что предъявляет все более высокие требования к пропускной способности сети. Операторы сетей выполняют эти требования за счет увеличения пропускной способности их сетей. Этого достигают, например, путем разделения или добавления сот и, следовательно, путем добавления большего количества базовых станций, что увеличивает затраты на аппаратное обеспечение. Желательно увеличивать пропускную способность сети без чрезмерного увеличения затрат на аппаратное обеспечение, в частности, справляться с необычно большими максимальными потребностями во время крупных событий, таких как, например, международный футбольный матч или крупный фестиваль, на которых множество пользователей или абонентов, находящихся на небольшой территории, одновременно желают осуществлять доступ к сети.

Когда первой удаленной станции предоставлен канал для связи, то вторая удаленная станция может использовать этот предоставленный канал только лишь после того, как первая удаленная станция закончила использование канала. Максимальная пропускная способность соты достигается тогда, когда в соте используются все предоставленные каналы. Это означает, что пользователь любой дополнительной удаленной станции будет неспособен получать обслуживание. Внутриканальные помехи (CCI) и помехи от соседних каналов (ACI) дополнительно ограничивают пропускную способность сети, и это будет рассмотрено ниже.

Операторы сетей решали эту проблему несколькими способами, во всех из которых используют дополнительные ресурсы и дополнительные затраты. Например, один подход состоит в разделении сот на сектора с использованием секторных или направленных антенных решеток. Каждый сектор может обеспечивать связь для подмножества удаленных станций в пределах соты, и помехи между удаленными станциями в различных секторах являются меньшими, чем в том случае, если сота не была разделена на сектора. Другой подход состоит в разделении сот на более мелкие соты, причем каждая новая более мелкая сота имеет базовую станцию. Реализация обоих этих подходов является дорогостоящей вследствие необходимости наличия дополнительного сетевого оборудования. Кроме того, добавление сот или разделение сот на более мелкие соты может привести к тому, что удаленные станции в пределах одной соты испытывают больше помех CCI и ACI от соседних сот, поскольку уменьшено расстояние между сотами.

Согласно другому подходу базовая станция 110, 111, 114 может передавать два сигнала по одному и тому же каналу, причем каждый сигнал предназначен для одного из двух абонентов, функционируя согласно способам, которые вместе известны либо

как технология "множество пользователей в одном временном интервале" (MUROS), либо как услуги речевой связи поверх адаптивной технологии "множество пользователей в одном временном интервале" (VAMOS). Согласно этим способам для каждого сигнала используется различная настроенная последовательность.

5 Одна удаленная станция может принимать свои собственные нужные данные, передаваемые на канале SACCH (медленном объединенном канале управления), и ненужные данные, передаваемые на канале SACCH для другой удаленной станции, одновременно на одном и том же канале. Если одна удаленная станция принимает ненужные данные, передаваемые на канале SACCH с более высоким уровнем мощности, чем уровень, на котором она принимает свои собственные нужные данные, передаваемые на канале SACCH, который, например, является на 10 дБ более высоким, то ненужные данные, передаваемые на канале SACCH, могут создавать помехи для нужных данных, передаваемых на канале SACCH, вследствие чего происходит слишком сильное ухудшение качества принятых нужных данных, переданных на канале SACCH, для вызова, который должна поддерживать эта одна удаленная станция.

В находящейся в процессе рассмотрения международной заявке на патент, имеющей номер заявки PCT/US2008/085569, которая была подана 4 декабря 2008 г. и права на которую переданы патентообладателю настоящей заявки, описано, что новейшие кодеки, такие как, например, AMR, позволяют использовать режимы с более низкими скоростями передачи битов для каналов с плохим состоянием канала радиосвязи. Для каналов сигнализации (например, для канала SACCH) такие механизмы регулирования скорости передачи битов обычно отсутствуют, и, следовательно, данные сигнализации хуже защищены от ухудшений качества канала, чем данные трафика. Работа в режиме совмещенного канала оказывает более сильное неблагоприятное воздействие на данные, передаваемые на канале SACCH, чем на данные, передаваемые на канале трафика (TCH), поскольку канал SACCH не имеет избыточности, то есть каждый кадр канала SACCH должен быть принят с малым количеством ошибок.

DTX (прерывистая передача) представляет собой способ, который повышает общую производительность устройства беспроводной связи за счет кратковременного прекращения передачи речевых данных при отсутствии какого-либо существенного речевого сигнала на входе микрофона устройства беспроводной связи (например, удаленной станции). При двустороннем разговоре пользователь удаленной станции обычно разговаривает в течение немного меньшего времени, чем половина времени. Коэффициент заполнения передачи может быть сокращен до величины, меньшей чем 50 процентов, если сигнал передатчика включен только в течение периодов ввода речевого сигнала. Это улучшает эффективность за счет уменьшения помех и за счет экономии энергии аккумулятора.

Текущий вызов в режиме речевой связи поддерживается путем обмена сообщениями по медленному объединенному каналу управления (SACCH). Передачу на канале SACCH производят один раз в течение каждого периода передачи на канале SACCH. Во время речевых кадров функционирует DTX. В кадре сигнализации на канале SACCH не используют этот режим DTX. То есть канал SACCH может не извлекать пользу из DTX таким же самым образом, как канал TCH извлекает пользу из DTX. Помехи в канале SACCH для первой из двух парных удаленных станций постоянно присутствуют в приемнике второй парной удаленной станции.

Следовательно, имеется потребность в обеспечении улучшенной защиты данных, чувствительных к помехам, которые предназначены для конкретного приемника, от других данных, создающих помехи, которые не предназначены для этого конкретного

приемника.

РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Отличительные признаки настоящего изобретения подробно изложены в прилагаемой формуле изобретения и вместе с его преимуществами станут более понятными при рассмотрении приведенного ниже подробного описания примеров настоящего изобретения. Для специалистов в данной области техники очевидна возможность различных изменений и модификаций, не выходящих за пределы объема настоящего изобретения. Примеры описаны со ссылкой на сопроводительные чертежи.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг. 1 - блок-схема передатчика и приемника;

Фиг. 2 - блок-схема блока приемника и демодулятора приемника, показанного на Фиг. 1;

Фиг. 3 - приведенные в качестве примера форматы кадра и пакета в системе множественного доступа с временным разделением (TDMA);

Фиг. 4 - часть системы сотовой связи TDMA;

Фиг. 5 - пример компоновки временных интервалов для системы связи TDMA;

Фиг. 6 - упрощенное представление части системы сотовой связи TDMA, способной предоставлять один и тот же канал двум удаленным станциям;

Фиг. 7 - примеры компоновки хранилища данных в подсистеме запоминающего устройства, которая может находиться в контроллере базовых станций (BSC) системы сотовой связи;

Фиг. 8 - схема последовательности операций способа предоставления канала, уже используемого одной удаленной станцией, другой удаленной станции;

Фиг. 9 - принципиальная схема устройства, в котором способ по Фиг. 8 выполняется в контроллере базовых станций;

Фиг. 10 - архитектура приемника для удаленной станции, имеющего улучшенную способность подавления помех в совмещенном канале;

Фиг. 11 - принципиальная схема (а) передающего устройства и (b) приемного устройства, которые вместе являются пригодными для выбора приемного устройства для работы в режиме совмещенного канала;

Фиг. 12А - диаграмма последовательностей кадров данных, каждый из которых содержит или не содержит пакеты-разведчики (discovery bursts), которые содержат данные, передаваемые в совмещенном канале;

Фиг. 12Б - другая диаграмма последовательностей кадров данных, каждый из которых содержит или не содержит пакеты-разведчики, которые содержат данные, передаваемые в совмещенном канале.

Фиг. 13 - схема последовательности операций способа выбора приемного устройства для работы в режиме совмещенного канала;

Фиг. 14 - другая схема последовательности операций способа выбора приемного устройства для работы в режиме совмещенного канала;

Фиг. 15 - график характеристики частоты появления ошибочных кадров (FER) при различных значениях отношения сигнал-шум для различных кодеков;

Фиг. 16 - график характеристики FER при различных значениях отношения мощности сигнала на несущей к помехе для различных кодеков.

Фиг. 17 - схема последовательности операций способа последовательного увеличения количества пакетов-разведчиков в пределах периода передачи на канале SACCH для последовательности периодов передачи на канале SACCH.

Фиг. 18 - устройство для работы в системе связи с множественным доступом для

создания первого и второго сигналов, совместно использующих один канал.

Фиг. 19 - пример установления соответствия кадров TDMA для передачи речевых сигналов с половинной скоростью на канале трафика (TCH/HS) и для передачи речевых сигналов с половинной скоростью на медленном объединенном канале управления (SACCH/HS) в режиме VAMOS прежних версий.

Фиг. 20 - пример установления соответствия кадров TDMA для передачи речевых сигналов с половинной скоростью на канале трафика (TCH/HS) и для передачи речевых сигналов с половинной скоростью на медленном объединенном канале управления (SACCH/HS) в режиме передачи на канале SACCH со сдвигом.

Фиг. 21 - иллюстрация анализа функционирования в режиме DTX с отношением С/Л, которое используется в канале SACCH, при FER, равной 1%, по сравнению с функционированием в режиме DTX с отношением С/Л, которое используется для канала TCH, при FER, равной 1%.

Фиг. 22А - график функционирования каналов TCH и SACCH без DTX.

Фиг. 22Б - график функционирования каналов TCH и SACCH с DTX и без DTX.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Помехи из-за других абонентов ограничивают рабочие характеристики сетей беспроводной связи. Эти помехи могут иметь вид либо помех от соседних сот на той же самой частоте, известных как внутриканальные помехи (CCI), которые рассмотрены выше, либо помех от соседних частот в той же самой соте, известных как помехи от соседних каналов (ACI), которые также рассмотрены выше.

На Фиг. 1 показана блок-схема передатчика 118 и приемника 150 в системе беспроводной связи. Для нисходящей линии связи передатчик 118 может являться частью базовой станции, а приемник 150 может являться частью устройства беспроводной связи (удаленной станции). Для восходящей линии связи передатчик 118 может являться частью устройства беспроводной связи, например, удаленной станции, а приемник 150 может являться частью базовой станции. Базовая станция обычно представляет собой стационарную станцию, которая поддерживает связь с устройствами беспроводной связи, и также может именоваться узлом В (Node В), эволюционированным узлом В (eNode В), точкой доступа и т.д. Устройство беспроводной связи может являться стационарным или мобильным и также может именоваться удаленной станцией, подвижной станцией, абонентской аппаратурой, мобильной аппаратурой, терминалом, удаленной станцией, терминалом доступа, станцией и т.д. Устройство беспроводной связи может являться сотовый телефон, персональное цифровое информационное устройство (PDA), модем беспроводной связи, устройство беспроводной связи, карманное устройство, абонентское устройство, портативный компьютер и т.д.

В передатчике 118 устройство 120 обработки передаваемых (TX) данных принимает и выполняет обработку (например, форматирование, кодирование и перемежение) данных, и создает закодированные данные. Модулятор 130 выполняет модуляцию закодированных данных и создает модулированный сигнал. Блок 132 передатчика (TMTR) выполняет предварительное формирование (например, фильтрацию, усиление и преобразование с повышением частоты) модулированного сигнала и генерирует модулированный радиочастотный (РЧ) сигнал, который передают через антенну 134.

В приемнике 150 антенна 152 принимает переданный модулированный РЧ-сигнал из передатчика 110, вместе с переданными модулированными РЧ-сигналами из других передатчиков. Антенна 152 подает принятый РЧ-сигнал в блок 154 приемника (RCVR). Блок 154 приемника выполняет предварительное формирование (например, фильтрацию, усиление и преобразование с понижением частоты) принятого РЧ-сигнала,

преобразовывает сформированный сигнал в цифровую форму и создает выборки. Демодулятор 160 выполняет обработку выборок и создает демодулированные данные. Устройство 170 обработки принятых (RX) данных выполняет обработку (например, обращение перемежения и декодирование) демодулированных данных и создает декодированные данные. В общем, обработка, выполняемая демодулятором 160 и устройством 170 обработки принятых данных, является комплементарной обработке, выполняемой соответственно модулятором 130 и устройством 120 обработки передаваемых данных в передатчике 110.

В системе беспроводной связи выполняют мультиплексирование данных с использованием способа мультиплексирования для того, чтобы множество удаленных станций 123-127 (каждая из которых содержит приемник 150) имело возможность поддерживать связь с одной базовой станцией 110, 111, 114 (содержащей передатчик 118). Примерами способов мультиплексирования являются следующие: мультиплексирование с частотным разделением (FDM) и мультиплексирование с временным разделением (TDM) или множественный доступ с временным разделением (TDMA). Концепции, лежащие в основе этих способов, будут рассмотрены ниже.

Контроллеры/процессоры 140 и 180 управляют операциями, выполняемыми соответственно в передатчике 118 и в приемнике 150. В запоминающих устройствах 142 и 182 хранят программные коды в виде компьютерного программного обеспечения и данные, используемые соответственно передатчиком 118 и приемником 150.

На Фиг. 2 показана блок-схема блока 154 приемника и демодулятора 160 приемника 150, показанного на Фиг. 1. В блоке 154 приемника приемный каскад 440 обеспечивает обработку принятого РЧ-сигнала и создает синфазный (I) и квадратурный (Q) сигналы исходной полосы частот, которые обозначены как I_{bb} и Q_{bb} . Приемный каскад 440 может выполнять усиление с низким уровнем шума, аналоговую фильтрацию, квадратурное преобразование с понижением частоты и т.д. Аналого-цифровой преобразователь (ADC, далее - АЦП) 442 преобразовывает в цифровую форму сигналы I и Q исходной полосы частот на частоте дискретизации замирания и создает I и Q выборки, которые обозначены как I_{adc} и Q_{adc} . Вообще говоря, замирание частоты дискретизации АЦП может быть связано со скоростью f_{sum} передачи символов посредством любого целочисленного или нецелочисленного коэффициента.

В демодуляторе 160 устройство 420 предварительной обработки выполняет предварительную обработку I и Q выборок из АЦП 442. Например, устройство 420 предварительной обработки может устранять постоянное (DC) смещение, устранять сдвиг частоты, применять автоматическую регулировку усиления (AGC, далее - АРУ) и т.д. Входной фильтр 422 выполняет фильтрацию выборок из устройства 420 предварительной обработки на основании конкретной частотной характеристики и подает входные I и Q выборки, которые обозначены как I_{in} и Q_{in} , в фильтр 422 данных. Фильтр 422 данных может выполнять фильтрацию I и Q выборок для подавления зеркальных боковых полос частот, возникающих в результате дискретизации, выполняемой АЦП 442, а также от генераторов помех. Фильтр 422 также может выполнять преобразование частоты дискретизации, например, от дискретизации с 24-кратным (24X) превышением частоты до дискретизации с двукратным (2X) превышением частоты. Фильтр 424 данных выполняет фильтрацию входных I и Q выборок из входного фильтра 422 на основании другой частотной характеристики и создает выходные I и Q выборки, которые обозначены как I_{out} и Q_{out} . Фильтры 422 и 424 могут быть реализованы посредством фильтров с конечной импульсной характеристикой (FIR), фильтров с бесконечной импульсной характеристикой (IIR) или фильтров иных типов.

Частотные характеристики фильтров 422 и 424 могут быть выбраны так, чтобы добиться хорошего функционирования. В одном из примеров частотная характеристика фильтра 422 является неизменной, а частотная характеристика фильтра 424 является

5 Устройство 430 обнаружения помех от соседних каналов (ACI) принимает входные I и Q выборки из фильтра 422, обнаруживает ACI в принятом РЧ-сигнале и подает сигнал указателя наличия ACI в фильтр 424. Сигнал указателя наличия ACI может указывать наличие или отсутствие ACI, и, при их наличии, являются ли ACI следствием

10 наличия более высокочастотного РЧ-канала с центральной частотой +200 кГц и/или более низкочастотного РЧ-канала с центральной частотой -200 кГц. Для обеспечения хорошего функционирования частотная характеристика фильтра 424 может быть отрегулирована на основании указателя наличия ACI.

Корректор/детектор 426 принимает выходные выборки I и Q из фильтра 424 и выполняет коррекцию, согласованную фильтрацию, детектирование и/или иную

15 обработку выборок. Например, в корректоре/детекторе 426 может быть реализован алгоритм оценки последовательностей методом максимального правдоподобия (MLSE), который определяет последовательность символов, которая была передана с наибольшей вероятностью, с учетом последовательности выборок I и Q и оценки параметров канала.

20 В системе TDMA каждой базовой станции 110, 111, 114 предоставлена одна или большее количество частот канала, и каждая частота канала может использоваться различными абонентами в течение различных промежутков времени, известных как временные интервалы. Например, каждой несущей частоте назначено восемь временных интервалов (которые обозначены как временные интервалы с номера 0 по номер 7),

25 так что восемь последовательных временных интервалов образуют один кадр TDMA. Физический канал содержит одну частоту канала и один временной интервал в кадре TDMA. Каждому активному устройству беспроводной связи/абоненту назначают один или большее количество индексов временных интервалов в течение продолжительности вызова. Например, во время вызова в режиме речевой связи абоненту предоставляют

30 один временной интервал (следовательно, один канал) в любой момент времени. Данные, предназначенные для конкретного абонента, для каждого устройства беспроводной связи передают во временном интервале, предоставленном (во временных интервалах, предоставленных) этому устройству беспроводной связи и в кадрах TDMA с данными, используемых для каналов трафика.

35 На Фиг. 3 показаны приведенные в качестве примера форматы кадра и пакета в системе TDMA. В системе TDMA каждый временной интервал в кадре используют для передачи "пакета" данных. Иногда термины "временной интервал" и "пакет" могут использоваться как взаимозаменяемые. Каждый пакет включает в себя два поля хвостовой части, два поля данных, поле настроечной последовательности (или "средняя

40 часть" (midamble)) и защитный интервал (обозначенный на чертеже как GP). Количество символов в каждом поле показано на Фиг. 3 в круглых скобках. Пакет включает в себя 148 символов для полей хвостовой части, данных и средней части. В защитном интервале какие-либо символы не передают. Кадры TDMA на конкретной несущей частоте пронумерованы и сформированы в виде групп из 26 кадров TDMA или из 51 кадра

45 TDMA, именуемых мультикадрами.

Для каналов трафика, используемых для передачи данных, предназначенных для конкретного абонента, каждый мультикадр в этом примере включает в себя 26 кадров TDMA, которые обозначены как кадры TDMA с номера 0 по номер 25. Передачу на

каналах трафика производят в кадрах TDMA с номера 0 по номер 11 и в кадрах TDMA с номера 13 по номер 24 каждого мультикадра. Передачу на канале управления производят в кадре TDMA номер 12. Передачу данных в бездействующем кадре TDMA номер 25, который используется устройствами беспроводной связи для выполнения измерения для соседних базовых станций 110, 111, 114, не производят.

На Фиг. 4 показана часть системы 100 сотовой связи TDMA. Система содержит базовые станции 110, 111 и 114 и удаленные станции 123, 124, 125, 126 и 127. Контроллеры 141-144 базовых станций действуют так, что обеспечивают маршрутизацию сигналов в различные удаленные станции 123-127 и из них под управлением центров 151, 152 коммутации мобильной связи. Центры 151, 152 коммутации мобильной связи соединены с коммутируемой телефонной сетью 162 общего пользования (PSTN). Несмотря на то что удаленными станциями 123-127 обычно являются карманные мобильные устройства, под общее наименование "удаленные станции 123-127" также подпадает много стационарных устройств беспроводной связи и устройств беспроводной связи, способных оперировать с данными.

Сигналы, несущие, например, речевые данные, передают между каждой из удаленных станций 123-127 и другими удаленными станциями 123-127 посредством контроллеров 141-144 базовых станций под управлением центров 151, 152 коммутации мобильной связи. В альтернативном варианте сигналы, несущие, например, речевые данные, передают между каждой из удаленных станций 123-127 и иной аппаратурой связи других сетей связи через коммутируемую телефонную сеть 162 общего пользования.

Коммутируемая телефонная сеть 162 общего пользования позволяет осуществлять маршрутизацию вызовов между системой 100 мобильной сотовой связи и другими системами связи. Такие другие системы включают в себя другие системы 100 мобильной сотовой связи различных типов и соответствующие различным стандартам.

Обслуживание каждой из удаленных станций 123-127 может осуществляться любой из нескольких базовых станций 110, 111, 114. Удаленная станция 124 принимает как сигнал, переданный обслуживающей базовой станцией 114, так и сигналы, переданные близлежащими необслуживаемыми базовыми станциями 110, 111 и предназначенные для обслуживания других удаленных станций 125.

Удаленная станция 124 периодически измеряет уровни различных сигналов из базовых станций 110, 111, 114 и сообщает о них в BSC 144, 114 и т.д. Если сигнал из близлежащей базовой станции 110, 111 становится более сильным, чем сигнал из обслуживающей базовой станции 114, то центр 152 коммутации мобильной связи (MSC) действует так, чтобы близлежащая базовая станция 110, 111 стала обслуживающей базовой станцией, и действует так, чтобы обслуживающая базовая станция 114 стала необслуживаемой базовой станцией. Таким образом, MSC 152 выполняет эстафетную передачу управления связью для удаленной станции в близлежащую базовую станцию 110. Термин "эстафетная передача управления связью" (handover) относится к способу переноса сеанса передачи данных или текущего вызова с одного канала на другой.

В системах мобильной сотовой связи ресурсы радиосвязи разделены на несколько каналов. Каждому активному соединению (например, вызову в режиме речевой связи) предоставлен конкретный канал, имеющий конкретную частоту канала, для сигнала, передаваемого по нисходящей линии связи (передаваемого базовой станцией 110, 111, 114 в удаленные станции 123-127 и принимаемого удаленной станцией 123-127) и канал, имеющий конкретную частоту канала, для сигнала, передаваемого по восходящей линии связи (передаваемого удаленной станцией 123-127 в базовую станцию 110, 111, 114 и принимаемого базовой станцией 110, 111, 114). Частоты для сигналов,

передаваемых по нисходящей линии связи и по восходящей линии связи, часто являются различными для обеспечения возможности одновременно осуществлять передачу и прием и для уменьшения помех между переданными сигналами и принятыми сигналами в любой из станций: в удаленной станции 123-127 или в базовой станции 110, 111, 114.

5 Это известно как дуплексная связь с частотным разделением (FDD).

На Фиг. 5 показан пример компоновки временных интервалов для системы связи TDMA. Базовая станция 114 передает сигналы передачи данных в последовательности из пронумерованных временных интервалов 30, причем каждый сигнал предназначен только для одной удаленной станции из набора удаленных станций 123-127, и каждый
10 сигнал принимают антеннами всех удаленных станций 123-127 в пределах дальности приема переданных сигналов. Базовая станция 114 передает все сигналы с использованием временных интервалов на предоставленной частоте канала. Таким образом, каждая комбинация частоты канала и временного интервала содержит канал для связи. Например, обоим удаленным станциям: первой удаленной станции 124 и
15 второй удаленной станции 126, предоставлена одна и та же частота канала. Первой удаленной станции 124 предоставлен первый временной интервал номер 3, а второй удаленной станции 126 предоставлен второй временной интервал номер 5. В этом примере базовая станция 114 передает сигнал для первой удаленной станции 124 в течение временного интервала номер 3 из последовательности 30 временных интервалов
20 и передает сигнал для второй удаленной станции 126 в течение временного интервала номер 5 из последовательности 30 временных интервалов.

Первая и вторая удаленные станции 124, 126 являются активными в течение соответствующих им временных интервалов номер 3 и номер 5 из последовательности 30 временных интервалов для приема сигналов из базовой станции 114. Удаленные
25 станции 124, 126 передают сигналы по восходящей линии связи в базовую станцию 114 в течение соответствующих временных интервалов номер 3 и номер 5 из последовательности 31 временных интервалов. Можно заметить, что временные интервалы 30 для передачи базовой станцией 114 (и для приема удаленными станциями 124, 126) являются смещенными по времени относительно временных интервалов 31
30 для передачи удаленными станциями 124, 126 (и для приема базовой станцией 114).

Этот сдвиг временных интервалов, в которых производят передачу и прием, по времени известен как дуплексная связь с временным разделением (TDD), которая, помимо прочего, позволяет выполнять операции передачи и приема в различные моменты времени.

Речевые сигналы и сигналы передачи данных являются не единственными сигналами, подлежащими передаче между базовой станцией 110, 111, 114 и удаленной станцией 123-127. Канал управления используют для передачи данных, которые управляют различными аспектами связи между базовой станцией 110, 111, 114 и удаленной станцией 123-127. Помимо прочего, базовая станция 110, 111, 114 использует канал управления
40 для передачи в удаленную станцию 123-127 кода последовательности, или кода настроечной последовательности (TSC), который указывает, какую последовательность из набора последовательностей базовая станция 110, 111, 114 будет использовать для передачи сигнала в удаленную станцию 123-127. В Глобальной системе мобильной связи (GSM) для коррекции используется 26-битовая настроечная последовательность.
45 Она представляет собой известную последовательность, которую передают в сигнале в середине каждого пакета.

Эти последовательности используются удаленной станцией 123-127 для компенсации ухудшения параметров канала, которые быстро изменяются с течением времени; для

уменьшения помех от других секторов или сот и для синхронизации приемника удаленной станции с принятым сигналом. Эти функции выполняет корректор, являющийся частью приемника удаленной станции 123-127. Корректор 426 определяет то, как видоизменен известный переданный сигнал настроечной последовательности из-за замираний вследствие многолучевого распространения. Корректор может использовать эту информацию для извлечения желательного сигнала из ненужных отражений сигнала путем построения обратного фильтра для извлечения частей полезного сигнала, которые были искажены вследствие замираний из-за многолучевого распространения. Для уменьшения помех между последовательностями, переданными базовыми станциями 110, 111, 114, которые являются близкими друг к другу, различные базовые станции 110, 111, 114 передают различные последовательности (и соответствующие коды последовательностей).

Удаленная станция 123-127, которая содержит приемник, имеющий улучшенную способность подавления помех в совмещенном канале, способна использовать эту последовательность для того, чтобы отличить сигнал, переданный в нее базовой станцией 110, 111, 114, от других посторонних сигналов, переданных другими базовыми станциями 110, 111, 114. Это утверждение справедливо при условии, что амплитуды или уровни мощности принятых посторонних сигналов являются более низкими, чем пороговое значение, относительно амплитуды полезного сигнала. Посторонние сигналы могут вызывать помехи для полезного сигнала, если их амплитуды превышают это пороговое значение. Пороговое значение может изменяться в соответствии с пропускной способностью приемника удаленной станции 123-127. Сигнал помехи и нужный (или полезный) сигнал могут доходить до приемника удаленной станции 123-127 одновременно, если, например, для сигналов из обслуживающих и необслуживающих базовых станций 110, 111, 114 совместно используют один и тот же временной интервал для передачи. Примером удаленной станции 123-127, которая имеет улучшенную способность подавления помех в совмещенном канале, является удаленная станция 123-127, содержащая приемник, имеющий функцию улучшенного приема нисходящего канала (DARP), которая описана в стандартах сотовой связи, например, в тех стандартах, которые определяют систему, известную как Глобальная система мобильной связи (GSM), которая является примером системы TDMA.

Удаленная станция 123-127, которая имеет улучшенную способность подавления помех в совмещенном канале посредством функции DARP, способна использовать настроечные последовательности для того, чтобы отличить первый сигнал от второго сигнала, и для демодуляции и использования первого сигнала, когда амплитуды первого и второго сигналов находятся, по существу, в пределах, например, 10 дБ одна от другой. Каждая подвижная станция с функцией DARP расценивает сигнал, предназначенный для другой подвижной станции 123-127, как внутриканальные помехи (CCI), и отклоняет эти помехи.

Согласно Фиг. 4 в удаленной станции 124 передачи из базовой станции 110 для удаленной станции 125 могут мешать передачам из базовой станции 114 для удаленной станции 124. Путь сигнала помехи показан пунктирной стрелкой 170. Аналогичным образом, в удаленной станции 125 передачи из базовой станции 114 для удаленной станции 124 могут мешать передачам из базовой станции 110 для удаленной станции 125 (путь сигнала помехи показан стрелкой 182 из точек).

Таблица 1

Строка	Базовая станция, передающая сигнал	Удаленная станция 1, принимающая сигнал	Частота канала для сигнала	Удаленная станция 2, для которой предназначен сигнал	Временной интервал (TS) нисходящей линии связи для сигнала	Код настроечной последовательности (TSC) для сигнала	Уровень мощности принятого сигнала в удаленной станции 1	Категория сигнала
2	114	123	41	123	5	TSC 3	-40 дБ по отношению к 1 мВт	Полезный
3	114	124	32	124	3	TSC 3	-82 дБ по отношению к 1 мВт	Полезный
4	110	124	32	125	3	TSC 1	-81 дБ по отношению к 1 мВт	Источник помех
5								
6	114	125	32	124	3	TSC 3	-79 дБ по отношению к 1 мВт	Источник помех
7	110	125	32	125	3	TSC 1	-80 дБ по отношению к 1 мВт	Полезный

В приведенной выше таблице 1 показаны приведенные в качестве примера значения параметров для сигналов, передаваемых двумя базовыми станциями 110 и 114, проиллюстрированными на Фиг. 4. Информация в строках 3 и 4 таблицы показывает, что для удаленной станции 124 принимают оба сигнала: полезный сигнал из первой базовой станции 114 и посторонний сигнал из второй базовой станции 110, являющийся источником помех и предназначенный для удаленной станции 125, и эти два принятых сигнала имеют один и тот же канал и схожие уровни мощности (соответственно, -82 дБ по отношению к 1 милливатту и -81 дБ по отношению к 1 милливатту). Аналогичным образом, информация в строках 6 и 7 показывает, что для удаленной станции 125 принимают оба сигнала: полезный сигнал из второй базовой станции 110 и посторонний сигнал из первой базовой станции 114, являющийся источником помех и предназначенный для удаленной станции 124, и эти два принятых сигнала имеют один и тот же канал и схожие уровни мощности (соответственно -80 дБ по отношению к 1 милливатту и -79 дБ по отношению к 1 милливатту).

Таким образом, каждая удаленная станция 124, 125 принимает из различных базовых станций 114, 110 на одном и том же канале (то есть одновременно) оба сигнала: полезный сигнал и посторонний сигнал, являющийся источником помех, которые имеют схожие уровни мощности. Поскольку эти два сигнала приходят на одном и том же канале и имеют схожие уровни мощности, то они создают взаимные помехи. Это может вызвать появление ошибок при демодуляции и декодировании полезного сигнала. Эти помехи являются внутриканальными помехами, рассмотренными выше.

Внутриканальные помехи могут быть ослаблены в большей степени, чем было возможно ранее, за счет использования удаленных станций 123-127 с функцией DARP и базовых станций 110, 111, 114, имеющих улучшенные способности подавления помех в совмещенном канале. Способность улучшенного приема нисходящего канала (DARP) может быть реализована посредством способа, известного как подавление помех с использованием одиночной антенны (SAIC) или посредством способа, известного как подавление помех с использованием двойной антенны (DAIC).

Функция DARP работает лучше тогда, когда амплитуды принятых сигналов совмещенного канала являются схожими. Эта ситуация обычно может возникать тогда, когда каждая из двух удаленных станций 123-127, каждая из которых поддерживает связь с иной базовой станцией 110, 111, 114, находится вблизи границы соты, где потери в тракте передачи из каждой базовой станции 110, 111, 114 в каждую удаленную станцию 123-127 являются схожими.

В отличие от этого удаленная станция 123-127, не способная поддерживать функцию DARP, может только выполнять демодуляцию полезного сигнала, если посторонний сигнал, являющийся источником помех в совмещенном канале, имеет более низкую амплитуду или более низкий уровень мощности, чем амплитуда полезного сигнала. В одном из примеров она должна быть ниже, по меньшей мере, на 8 дБ, чтобы обеспечить

возможность демодуляции приемником полезного сигнала. Следовательно, удаленная станция 123-127, способная поддерживать функцию DARP, может допускать сигнал в совмещенном канале с намного более высокой амплитудой относительно полезного сигнала, чем может удаленная станция 123-127, не способная поддерживать функцию DARP.

Отношение, характеризующее внутриканальные помехи (CCI), представляет собой отношение между уровнями мощности или амплитудами полезных сигналов и посторонних сигналов, выраженное в децибелах (дБ). В одном из примеров отношение, характеризующее внутриканальные помехи, может быть равным, например, -6 дБ (в соответствии с чем уровень мощности полезного сигнала является на 6 дБ более низким, чем уровень мощности (постороннего) сигнала, являющегося источником помех в совмещенном канале). В другом примере это отношение может быть равным +6 дБ (в соответствии с чем уровень мощности полезного сигнала является на 6 дБ более высоким, чем уровень мощности (постороннего) сигнала, являющегося источником помех в совмещенном канале). Для удаленных станций 123-127, поддерживающих функцию DARP, с хорошими рабочими характеристиками удаленные станции 123-127 могут, тем не менее, обрабатывать полезный сигнал, когда амплитуда сигнала, являющегося источником помех, приблизительно, на 10 дБ превышает амплитуду полезного сигнала. Если амплитуда сигнала, являющегося источником помех, на 10 дБ превышает амплитуду полезного сигнала, то отношение, характеризующее внутриканальные помехи, равно -10 дБ.

Как описано выше, способность поддерживать функцию DARP улучшает прием сигналов удаленной станцией 123-127 при наличии ACI или CCI. Новый абонент, способный поддерживать функцию DARP, лучше подавляет помехи, исходящие от существующего абонента. Существующий абонент, также способный поддерживать функцию DARP, сделал бы то же самое, и новый абонент не оказывал бы на него никакого влияния. В одном из примеров функция DARP хорошо работает при CCI в интервале от 0 дБ (тот же самый уровень внутриканальных помех для сигналов) до -6 дБ (уровень сигнала в совмещенном канале на 6 дБ превышает уровень нужного или полезного сигнала). Таким образом, два абонента, использующих один и тот же абсолютный номер радиочастотного канала (ARFCN) и один и тот же временной интервал, но которым назначены различные коды настроенных последовательностей (TSCs), получают хорошее обслуживание.

Функция DARP позволяет каждой из двух удаленных станций 124 и 125, если обе из них имеют задействованную функцию DARP, принимать полезные сигналы из двух базовых станций 110 и 114, причем эти полезные сигналы имеют схожие уровни мощности, и позволяет каждой удаленной станции 124, 125 выполнять демодуляцию ее полезного сигнала. Таким образом обе удаленные станции 124, 125 с задействованной функцией DARP способны использовать один и тот же канал одновременно для данных или для речевых сигналов.

В предшествующем уровне техники описанный выше признак, заключающийся в использовании одного канала для обеспечения поддержки двух одновременных вызовов из двух базовых станций 110, 111, 114 в две удаленные станции 123-127, несколько ограничен по его применению. Чтобы использовать этот признак, две удаленные станции 124, 125 находятся в пределах дальности действия двух базовых станций 114, 110, и каждая из них принимает два сигнала со схожими уровнями мощности. Как упомянуто выше, для удовлетворения этого условия две удаленные станции 124, 125 обычно должны находиться вблизи границы соты. Желательно увеличить, каким-либо

иным средством, количество активных соединений с удаленными станциями, которые может обслуживать базовая станция.

Теперь будет приведено описание способа и устройства, которые позволяют обеспечивать поддержку двух или более одновременных вызовов по одному и тому же каналу (состоящему из временного интервала на несущей частоте), каждый вызов содержит связь между одиночной базовой станцией 110, 111, 114 и одной из множества удаленных станций 123-127 посредством сигнала, передаваемого базовой станцией 110, 111, 114, и сигнала, передаваемого удаленной станцией 123-127. Эта поддержка двух или более одновременных вызовов по одному и тому же каналу известна как технология "множество пользователей в одном временном интервале" (MUROS) или как услуги речевой связи поверх адаптивной технологии "множество пользователей в одном временном интервале" (VAMOS). Поскольку для сигналов в одном и том же временном интервале на одной и той же несущей частоте в одной и той же соте одной и той же базовой станцией 110, 111, 114 могут использоваться две настроенные последовательности, то в соте может использоваться вдвое большее количество каналов связи.

На Фиг. 6 показано упрощенное представление части системы сотовой связи TDMA, способной предоставлять один и тот же канал двум удаленным станциям 125, 127. Система содержит базовую станцию 110 и две удаленные станции 125, 127. Сеть может предоставлять этим двум удаленным станциям 125 и 127, посредством базовой станции 110, одну и ту же частоту канала и один и тот же временной интервал (то есть один и тот же канал). Сеть назначает различные настроенные последовательности этим двум удаленным станциям 125 и 127, обеим из которых предоставлены: частота канала, имеющая номер частотного канала (FCN), равный 160, и временной интервал с индексом временного интервала (TS), равным 3. Удаленной станции 125 назначен код настроенной последовательности (TSC), равный 5, тогда как удаленной станции 127 назначен код настроенной последовательности (TSC), равный 0. Каждая удаленная станция 125, 127 принимает свой собственный сигнал (показанный на чертеже сплошными линиями) вместе с сигналом, передаваемым в совмещенном канале трафика (co-TCH), который предназначен для другой удаленной станции 125, 127 (который показан на чертеже пунктирными линиями). Каждая удаленная станция 125, 127 способна демодулировать свой собственный сигнал, отклоняя посторонний сигнал.

Следовательно, когда в описанных здесь примерах используется функция DARP, то в сети TDMA это позволяет использовать уже используемый канал (то есть уже используемую частоту канала и уже используемый временной интервал) для обслуживания дополнительных абонентов. В одном из примеров каждый канал может использоваться для двух абонентов в режиме речевой связи с полной скоростью передачи (FR) и для четырех абонентов в режиме речевой связи с половинной скоростью передачи (HR). Также имеется возможность обслуживания третьего или даже четвертого абонента, если приемники абонентов имеют достаточно хорошие рабочие характеристики функции DARP. Для обслуживания дополнительных абонентов, использующих тот же самый канал, сеть передает РЧ-сигналы дополнительных абонентов на той же самой несущей (частоте канала) с использованием, возможно, но не обязательно, различных сдвигов фазы, и предоставляет дополнительным абонентам тот же самый используемый временной интервал, используя иной TSC, чем тот, который используется текущим абонентом. Каждый из передаваемых пакетов данных содержит настроенную последовательность, соответствующую TSC. Приемник, способный поддерживать функцию DARP, может обнаруживать нужный или полезный сигнал для этого приемника,

отклоняя при этом посторонний сигнал для другого приемника. Имеется возможность добавления третьего и четвертого абонентов таким же самым образом, как первого и второго абонентов.

Для уменьшения внутриканальных помех (CCI) используется подавление помех с использованием одиночной антенны (SAIC). Функционирование SAIC является стандартизированным в рамках Проекта о партнерстве в области систем связи третьего поколения (3GPP). Для описания приемника, в котором применяется SAIC, организацией 3GPP утвержден термин 'функция улучшенного приема нисходящего канала' (DARP).

Функция DARP увеличивает пропускную способность сети за счет использования более низких коэффициентов повторного использования. Кроме того, она одновременно обеспечивает подавление помех. Функция DARP действует в части, соответствующей полосе частот исходных сигналов приемника удаленной станции 123-127. Она подавляет помехи от соседних каналов и внутриканальные помехи, которые отличаются от общего шума. Функция DARP имеется в ранее установленных стандартах системы GSM (начиная с версии 6 (Rel-6) 2004 года) как независимая от версии функция и является неотъемлемой частью версии 6 (Rel-6) и более поздних спецификаций. Ниже приведено описание двух способов реализации функции DARP.

Первый способ реализации функции DARP представляет собой способ совместного детектирования/демодуляции (JD). В способе JD используют сведения о структуре сигнала системы GSM в соседних сотах в синхронных сетях мобильной связи для демодуляции одного из нескольких сигналов помех в дополнение к полезному сигналу. Способность выполнять демодуляцию сигналов помех в способе JD позволяет подавлять конкретные источники помех от соседних каналов. В дополнение к демодуляции сигналов, модулированных методом GMSK (гауссовой манипуляции с минимальным частотным сдвигом), способ JD также может использоваться для демодуляции сигналов системы EDGE. Другим способом, используемым в функции DARP для демодуляции GMSK-сигнала является подавление источника помех вслепую (BIC). В способе BIC в приемнике отсутствуют какие-либо сведения о структуре любых сигналов помехи, которые могут быть приняты одновременно с приемом полезного сигнала. Поскольку приемник фактически действует "вслепую" по отношению к любым источникам помех от соседних каналов, то в этом способе предпринята попытка подавления составляющей, создающей помехи, полностью. В способе BIC демодуляцию GMSK-сигнала выполняют от желательной несущей. Способ BIC является наиболее эффективным тогда, когда используется для услуг передачи речевых сигналов и данных, модулированных методом GMSK, и может использоваться в асинхронных сетях.

Корректор/детектор 426 удаленной станции, способной поддерживать функцию DARP, из описанных здесь примеров и показанное на сопроводительных чертежах, также выполняет подавление помех CCI до коррекции, детектирования и т.д. Корректор/детектор 426, показанный на чертеже Фиг. 2, создает демодулированные данные.

Подавление помех CCI обычно обеспечивается в базовой станции 110, 111, 114. К тому же, удаленные станции 123-127 могут быть способными или могут быть неспособными поддерживать функцию DARP. Сеть может определять, является ли удаленная станция способной поддерживать функцию DARP, на этапе распределения ресурсов, в начальный момент вызова удаленной станции (например, подвижной станции) 123-127 системы GSM.

На Фиг. 7 показаны примеры компоновки хранилища данных в подсистеме запоминающего устройства, которая может находиться в контроллере базовых станций (BSC) системы 100 сотовой связи. Таблица 1001 представляет собой таблицу значений

номеров частотных каналов (FCN), предоставленных удаленным станциям 123-127, при этом удаленные станции 123-127 пронумерованы. Таблица 1002 представляет собой таблицу значений временных интервалов, в которой против номера временного интервала показаны номера удаленных станций 123-127. Можно заметить, что временной интервал номер 3 предоставлен удаленным станциям 123, 124 и 229. В аналогичной таблице 1003 показана таблица данных о предоставлении настроенных последовательностей (TSCs) удаленным станциям 123-127.

В таблице 1005 показана расширенная многомерная таблица данных, которая включает в себя все параметры, показанные в только что описанных таблицах 1001, 1002 и 1003. Понятно, что часть таблицы 1005 представляет собой только лишь малую часть полной таблицы, которая могла бы использоваться. Дополнительно к сведениям о распределении наборов предоставляемых частот, в таблице 1005 показан каждый набор предоставляемых частот, соответствующий набору частот, используемому в конкретном секторе соты или в соте. В Таблице 1005 набор f1 предоставляемых частот назначен всем удаленным станциям 123-127, показанным в таблице 1005. Понятно, что в других частях таблицы 1005, которые не показаны, показаны наборы f2, f3 и т.д. предоставляемых частот, назначенные другим удаленным станциям 123-127. В четвертой строке данных значения не показаны, но повторяющиеся точки указывают, что имеется множество возможных значений, не показанных между строками 3 и 5 данных в таблице 1001.

На Фиг. 8 показана схема последовательности операций способа предоставления канала, уже используемого одной удаленной станцией 123-127, другой удаленной станции 123-127.

После начала выполнения способа 1501 принимают решение о том, следует ли установить новое соединение между базовой станцией 110, 111, 114 и удаленной станцией 123-127 (блок 1502). Если ответом является "НЕТ", то в способе возвращаются назад в блок 1501 "начало" и повторяют описанные выше операции. Когда ответом является "ДА" (блок 1502), то определяют, имеется ли неиспользуемый канал, то есть неиспользуемый временной интервал для любой используемой или неиспользуемой частоты канала (блок 1503). Если имеется неиспользуемый временной интервал, то предоставляют новый временной интервал (блок 1504). Затем в способе возвращаются назад в блок 1501 "начало" и повторяют описанные выше операции.

Когда больше нет неиспользуемого временного интервала (поскольку все временные интервалы уже используются или предоставлены для соединений), и, следовательно, ответом в блоке 1503 является "НЕТ", способ переходит в блок 1505. В блоке 1505 выбирают используемый временной интервал для нового соединения для его совместного использования с существующим соединением.

Для нового соединения для его совместного использования вместе с существующим соединением выбран первый используемый временной интервал (канал). Для существующего соединения используют первую настроенную последовательность. Затем в блоке 1506 для нового соединения выбирают вторую настроенную последовательность, которая является иной, чем первая настроенная последовательность. Затем в способе возвращаются назад в блок 1501 "начало", и описанные выше операции повторяются.

На Фиг. 9 изображена принципиальная схема устройства, в котором способ по Фиг. 8 выполняется в контроллере 600 базовых станций. В контроллере 600 базовых станций имеется процессор 660 контроллера и подсистема 650 запоминающего устройства. Операции способа могут храниться в программном обеспечении 680, в запоминающем

устройстве 685, в подсистеме 650 запоминающего устройства или в программном обеспечении в запоминающем устройстве, находящемся в процессоре 660 контроллера, либо в программном обеспечении или в запоминающем устройстве в контроллере 600 базовых станций, либо в каком-либо другом устройстве цифровой обработки сигналов (DSP) или в аппаратных средствах иных типов. Контроллер 600 базовых станций соединен с центром 610 коммутации мобильной связи, а также с базовыми станциями 620, 630 и 640.

В подсистеме 650 запоминающего устройства показаны части трех таблиц данных 651, 652, 653. В каждой таблице данных хранят значения параметра для набора удаленных станций 123, 124, указанного столбцом, обозначенным как MS. В таблице 651 хранят значения кода настроечной последовательности. В таблице 652 сохраняют значения для количества временного интервала TS. В таблице 653 хранят значения частоты канала (CHF). Понятно, что в альтернативном варианте таблицы данных могут быть скомпонованы в виде одной многомерной таблицы или нескольких многомерных таблиц иных размерностей, чем показанные на чертеже.

Процессор 660 контроллера поддерживает связь с подсистемой 650 запоминающего устройства через шину 670 данных для передачи значений параметров в подсистему 650 запоминающего устройства и их приема из нее. В процессоре 660 контроллера содержатся функции, которые включают в себя функцию 661 генерации команды разрешения доступа, функцию 662 передачи команды разрешения доступа в базовую станцию 620, 630, 640, функцию 663 генерации сообщения о распределении трафика, и функцию 664 передачи сообщения о распределении трафика в базовую станцию 620, 630 или 640. Эти функции могут выполняться с использованием программного обеспечения 680, хранящегося в запоминающем устройстве 685.

В процессоре 660 контроллера или в ином месте в контроллере 600 базовых станций также может иметься функция 665 управления мощностью для регулировки уровня мощности сигнала, передаваемого базовой станцией 620, 630 или 640.

Понятно, что функции, показанные как находящиеся в контроллере 600 базовых станций, а именно, в подсистеме 650 запоминающего устройства и в процессоре 660 контроллера, также могут находиться в центре 610 коммутации мобильной связи. Некоторые или все функции, описанные как являющиеся частью контроллера 600 базовых станций, с тем же успехом могут находиться в одной или в большем количестве базовых станций 620, 630 или 640.

Сдвиг фазы

Абсолютная фаза модуляции двух сигналов, передаваемых базовой станцией 110, 111, 114, может быть неодинаковой. Для обслуживания дополнительного абонента, использующего тот же самый совмещенный канал трафика (co-TCH), в дополнение к предоставлению более одного TSC сеть может выполнять сдвиг фазы символов, соответствующих данным, в сигнале для новой удаленной станции в канале co-TCH относительно сигнала для удаленной станции в совмещенном канале, соединение с которой (удаленных станций в совмещенном канале, соединение с которыми) уже установлено. Если это возможно, то сеть может обеспечивать эквидистантный сдвиг фазы, улучшая, тем самым, функционирование приемника. В качестве одного из примеров, для двух абонентов, совместно использующих канал, сдвиг фазы для одного абонента относительно другого абонента может составлять 90 градусов. В качестве другого примера, в котором три абонента совместно используют канал, сдвиг фазы для одного абонента относительно другого абонента может составлять 60 градусов. Сдвиг фазы для четырех абонентов может составлять 45 градусов. Как изложено выше,

каждый из абонентов использует различный TSC.

Таким образом, для улучшенного функционирования DARP два сигнала, предназначенные для двух различных удаленных станций 123, 124, в идеальном случае могут иметь сдвиг фазы на $\pi/2$ для наилучшей импульсной характеристики канала, но сдвиг фазы, меньший, чем этот, также обеспечивает адекватное функционирование.

Для создания двух сигналов так, чтобы их фазы были сдвинуты одна относительно другой на 90 градусов, первый передатчик 1120 модулирует эти два сигнала со сдвигом фазы на 90 градусов друг от друга, дополнительно уменьшая, таким образом, помехи между сигналами из-за разнесения по фазе.

Таким образом, передающее устройство 1200 обеспечивает в базовой станции 620, 920 средство введения разности фаз между одновременными сигналами, для которых используют один и тот же временной интервал на одной и той же частоте, и которые предназначены для различных удаленных станций 123, 124. Такое средство может быть обеспечено другими способами. Например, отдельные сигналы могут быть сгенерированы в передающем устройстве 1200, и результирующие аналоговые сигналы могут быть объединены во входном каскаде передатчика путем прохождения одного из них через фазосдвигающий элемент, а затем просто путем суммирования сигналов со сдвигом фазы и без сдвига фазы.

Особенности управления мощностью

В приведенной ниже таблице 2 показаны приведенные в качестве примера значения частоты канала, временного интервала, настроечной последовательности и уровня мощности принятого сигнала для сигналов, передаваемых двумя базовыми станциями 110 и 114 и принимаемых удаленными станциями 123-127, которые показаны на чертеже Фиг. 4.

Таблица 2

Строка	Базовая станция, передающая сигнал	Удаленная станция 1, принимающая сигнал	Базовая станция 1 обслуживающая удаленную станцию 1	Удаленная станция, для которой предназначен сигнал	Частота канала	TS нисходящего канала	TSC	Уровень мощности сигнала, принятого MS	Категория сигнала
2	114	126	114	126	32	5	TSC 3	-33 дБ по отношению к 1 мВт	Полезный
3	114	123	114	123	32	3	TSC 2	-67 дБ по отношению к 1 мВт	Полезный
4	114	124	114	124	32	3	TSC 3	-102 дБ по отношению к 1 мВт	Полезный
5	114	123	114	124	32	3	TSC 3	-67 дБ по отношению к 1 мВт	Источник помех
6	114	124	114	123	32	3	TSC 2	-102 дБ по отношению к 1 мВт	Источник помех
7	114	125	110	124	32	3	TSC 3	-105 дБ по отношению к 1 мВт	Источник помех
8	110	124	114	125	32	3	TSC 1	-99 дБ по отношению к 1 мВт	Источник помех
9	110	125	110	125	32	3	TSC 1	-101 дБ по отношению к 1 мВт	Полезный
10	110	127	110	127	32	3	TSC 4	-57 дБ по отношению к 1 мВт	Полезный

В строках 3 и 4 таблицы, выделенных жирным прямоугольником, показано, что обе удаленные станции: удаленная станция 123 и удаленная станция 124, используют частоту канала, имеющую индекс 32, и временной интервал номер 3 для приема сигнала из базовой станции 114, но удаленным станциям 123, 124 предоставлены различные настроечные последовательности соответственно TSC2 и TSC3. Аналогичным образом, в строках 9 и 10 также показано, что для приема сигналов из той же самой базовой станции 110 две удаленные станции 125, 127 используют одну и ту же частоту канала и один и тот же временной интервал. Можно заметить, что в каждом случае уровни мощности принятых полезных сигналов являются существенно различными для двух удаленных станций 125, 127 (соответственно, -101 и -57 дБ по отношению к 1 милливатту).

В выделенных строках 3 и 4 таблицы 3 показано, что базовая станция 114 передает

сигнал для удаленной станции 123, а также передает сигнал для удаленной станции 124. Уровни мощности принятых полезных сигналов являются существенно различными для этих двух удаленных станций 123, 124. Уровень мощности принятого сигнала в удаленной станции 123 равен -67 дБ по отношению к 1 милливатту, тогда как уровень мощности принятого сигнала в удаленной станции 124 равен -102 дБ по отношению к 1 милливатту. В строках 9 и 10 таблицы 3 показано, что базовая станция 110 передает сигнал для удаленной станции 125, а также передает сигнал для удаленной станции 127. Уровень мощности принятого сигнала в удаленной станции 125 равен -101 дБ по отношению к 1 милливатту, тогда как уровень мощности принятого сигнала в удаленной станции 127 равен -57 дБ по отношению к 1 милливатту. Большое различие в уровне мощности в каждом случае может являться следствием различных расстояний удаленных станций 125, 127 от базовой станции 110. Или же различие в уровне мощности может являться следствием различных потерь в тракте передачи или различной степени подавления полезного сигнала из-за многолучевого распространения между базовой станцией 110, 111, 114, передающей сигналы, и удаленной станцией 123-127, принимающей сигналы, для одной удаленной станции 123-127 по сравнению с другой удаленной станцией 123-127.

Несмотря на то, что это различие в уровне мощности принятого сигнала для одной удаленной станции 123-127 по сравнению с другой удаленной станцией 123-127 является непреднамеренным и неидеальным для разделения территории на соты, это не нарушает нормальное функционирование примеров, описанных здесь и на сопроводительных чертежах.

Удаленная станция 123-127, способная поддерживать функцию DARP, может успешно выполнять демодуляцию любого одного из двух совмещенных каналов, одновременно принятых сигналов при условии, что амплитуды или уровни мощности этих двух сигналов в антенне удаленной станции 123-127 являются схожими. Это достижимо в том случае, если оба сигнала переданы одной и той же базовой станцией 110, 111, 114, и если уровни мощности передачи этих двух сигналов, по существу, одинаковы. Каждая из первой и второй удаленных станций 123-127 принимает эти два сигнала, по существу, с одинаковым уровнем мощности (например, в пределах 6 дБ один относительно другого), поскольку потери в тракте передачи между базовой станцией и первой удаленной станцией для этих двух сигналов являются схожими, и потери в тракте передачи между базовой станцией и второй удаленной станцией для этих двух сигналов являются схожими. Значения мощности передачи являются схожими, если или базовая станция 110, 111, 114 выполнена с возможностью передавать эти два сигнала со схожими уровнями мощности, или если базовая станция 110, 111, 114 передает оба сигнала с постоянным уровнем мощности. Эта ситуация может быть проиллюстрирована путем дополнительной ссылки на таблицу 2 и путем ссылки на таблицу 3.

Хотя в таблице 2 показано, что удаленные станции 123, 124 принимают из базовой станции 114 сигналы, имеющие существенно различные уровни мощности, при более тщательном изучении можно заметить следующее: как показано в строках 3 и 5 из таблицы 2, удаленная станция 123 принимает два сигнала из базовой станции 114 с одинаковым уровнем мощности (-67 дБ по отношению к 1 милливатту), причем первый сигнал, являющийся полезным сигналом, предназначен для удаленной станции 123, а другой сигнал, являющийся посторонним сигналом, предназначен для удаленной станции 124. Таким образом, показано, что в этом примере удовлетворены критерии приема сигналов, имеющих схожие уровни мощности, удаленными станциями 123-127. Если подвижная станция 123 имеет приемник с функцией DARP, то, следовательно, в

этом примере она может выполнять демодуляцию полезного сигнала и отклонять посторонний сигнал.

Аналогичным образом, при изучении строк 4 и 6 из таблицы 2 (которая приведена выше), видно, что удаленная станция 124 принимает два сигнала, совместно использующих один и тот же канал и имеющих одинаковый уровень мощности (-102 дБ по отношению к 1 милливатту). Оба сигнала передают из базовой станции 114. Один из этих двух сигналов является полезным сигналом для удаленной станции 124, а другой сигнал является посторонним сигналом, который предназначен для использования удаленной станцией 123.

Для дальнейшей иллюстрации изложенных выше концепций приведена таблица 3, являющаяся измененной версией таблицы 2, в которой строки таблицы 2 просто переупорядочены. Можно заметить, что каждая их удаленных станций 123 и 124 принимает из одной базовой станции 114 два сигнала: полезный сигнал и посторонний сигнал, имеющие одинаковый канал и схожие уровни мощности. К тому же, удаленная станция 125 принимает из двух различных базовых станций 110, 114 два сигнала: полезный сигнал и посторонний сигнал, имеющие одинаковый канал и схожие уровни мощности.

Таблица 3

Строка	Базовая станция, передающая сигнал	Удаленная станция 1, принимающая сигнал	Базовая станция 1 обслуживающая удаленную станцию 1	Удаленная станция, для которой предназначен сигнал	Частота канала	TS нисходящего канала	TSC	Уровень мощности сигнала, принятого MS	Категория сигнала
2	114	126	114	126	32	5	TSC 3	-33 дБ по отношению к 1 мВт	Полезный
3	114	123	114	123	32	3	TSC 2	-67 дБ по отношению к 1 мВт	Полезный
4	114	123	114	124	32	3	TSC 3	-67 дБ по отношению к 1 мВт	Источник помех
5									
6	114	124	114	123	32	3	TSC 2	-102 дБ по отношению к 1 мВт	Источник помех
7	114	124	114	124	32	3	TSC 3	-102 дБ по отношению к 1 мВт	Полезный
8	110	124	114	125	32	3	TSC 1	-99 дБ по отношению к 1 мВт	Источник помех
9									
10	114	125	110	124	32	3	TSC 3	-105 дБ по отношению к 1 мВт	Источник помех
11	110	125	110	125	32	3	TSC 1	-101 дБ по отношению к 1 мВт	Полезный
	110	127	110	127	32	3	TSC 4	-57 дБ по отношению к 1 мВт	Полезный

Имеется возможность поддержки базовыми станциями 110, 111, 114 соединения с двумя удаленными станциями 123-127 с использованием одного и того же канала так, что первая удаленная станция 123-127 имеет приемник, поддерживающий функцию DARP, а приемник второй удаленной станции 123-127 не поддерживает функцию DARP. Две удаленные станции 124-127 реализованы так, что амплитуды принимаемых ими сигналов отличаются на величину в пределах некоторого диапазона значений (в одном из примеров он может составлять от 8 дБ до 10 дБ), и также реализованы так, что амплитуда сигнала, предназначенного для удаленной станции, поддерживающей функцию DARP, является более низкой, чем амплитуда сигнала, предназначенного для удаленной станции 124-127, не поддерживающей функцию DARP.

Преимущество сетей, поддерживающих технологию MUROS, состоит в том, что базовая станция 110, 111, 114 может использовать две или большее количество настроечных последовательностей в каждом временном интервале вместо только одной настроечной последовательности для обеспечения возможности обработки обоих сигналов как полезных сигналов. Базовая станция 110, 111, 114 передает сигналы с надлежащими амплитудами, чтобы каждая удаленная станция принимала свой собственный сигнал с достаточно высокой амплитудой, и отношение амплитуд этих двух сигналов поддерживают таким, чтобы эти два сигнала, соответствующие двум

настроечным последовательностям, могли быть обнаружены. Эта функция может быть реализована с использованием программного обеспечения, хранящегося в запоминающем устройстве в базовой станции 110, 111, 114 или в BSC 600. Например, выбор удаленных станций 123-127 для объединения в пары производят на основании схожести их потерь в тракте передачи и на основании доступности существующего канала трафика. Однако технология MUROS может, тем не менее, работать в том случае, если потери в тракте передачи для одной удаленной станции сильно отличаются от потерь в тракте передачи для другой удаленной станции 123-127. Это может происходить тогда, когда одна удаленная станция 123-127 находится намного дальше от базовой станции 110, 111, 114, чем другая удаленная станция.

Что касается управления мощностью, то существуют различные возможные комбинации объединения в пары. Обе удаленные станции 123-127 могут быть способными поддерживать функцию DARP, или только одна из них может быть способной поддерживать функцию DARP. В обоих случаях амплитуды или уровни мощности принятых сигналов в подвижных станциях 123-127 могут быть в пределах 10 дБ друг от друга. Однако, если функцию DARP способна поддерживать только одна удаленная станция 123-127, то дополнительное ограничение состоит в том, что уровень первого полезного (или нужного) сигнала в удаленной станции 123-127 без функции DARP должен быть выше, чем уровень второго сигнала (в одном из примеров выше, по меньшей мере, на 8 дБ, чем уровень второго сигнала). Удаленная станция 123-127, способная поддерживать функцию DARP, принимает свой второй сигнал с уровнем не ниже нижнего порогового значения, которое ниже уровня первого сигнала (в одном из примеров оно ниже уровня первого сигнала не более чем на 10 дБ). Следовательно, в одном из примеров отношение амплитуд может составлять от 0 дБ до ± 10 дБ для удаленных станций 123-127, обе из которых способны поддерживать функцию DARP, или для пар "удаленная станция, неспособная поддерживать функцию DARP/удаленная станция, способная поддерживать функцию DARP" уровень сигнала может быть на 8 дБ - 10 дБ более высоким для удаленной станции 123-127 без функции DARP. К тому же, предпочтительно, чтобы базовая станция 110, 111, 114 передавала два сигнала так, чтобы каждая удаленная станция 123-127 принимала свой полезный сигнал с уровнем мощности выше ее предела чувствительности. (В одном из примеров, он превышает ее предел чувствительности, по меньшей мере, на 6 дБ). Следовательно, если у одной удаленной станции 123-127 потери в тракте передачи являются более высокими, то базовая станция 110, 111, 114 передает сигнал для этой удаленной станции 123-127 с надлежащим уровнем мощности или с надлежащей амплитудой для обеспечения этого. Это задает уровень мощности передачи. В этом случае необходимая разность между уровнями этих двух сигналов определяет абсолютный уровень мощности этого другого сигнала.

На Фиг. 10 показана архитектура приемника для удаленной станции 123-127, имеющего улучшенную способность подавления помех в совмещенном канале. Приемник приспособлен для использования любого из корректора 1105 на основе подавления помех с использованием одиночной антенны (SAIC) или корректора 1106 на основе алгоритма оценки последовательностей методом максимального правдоподобия (MLSE). Корректор на основе SAIC является предпочтительным для использования в том случае, когда принимают два сигнала, имеющие схожие амплитуды. Корректор на основе MLSE обычно используют в том случае, когда амплитуды принятых сигналов не являются схожими, например, когда полезный сигнал имеет намного более высокую амплитуду, чем амплитуда постороннего сигнала в

совмещенном канале.

Выбор приемного устройства для работы в режиме совмещенного канала

Как описано выше, технология MUROS позволяет использовать один тот же канал трафика (ТСН) более чем одним абонентом, что приводит к повышенной пропускной способности. Это может быть достигнуто за счет целесообразного использования способности удаленных станций 123-127 поддерживать функцию DARP. Удаленная станция 123-127 с функцией DARP предоставляет больше возможностей образования пар, когда она образует пару с другой удаленной станцией 123-127 с функцией DARP, поскольку, как объяснено выше, удаленная станция с функцией DARP может допускать наличие постороннего сигнала в совмещенном канале с более высоким уровнем мощности, чем уровень мощности его собственного полезного сигнала. Однако, как также описано выше, все же возможно образовать пару из удаленной станции 123-127 без функции DARP с удаленной станцией 123-127 с функцией DARP для работы в режиме совмещенного канала (то есть для реализации технологии MUROS). Следовательно, целесообразно обеспечение способности выбора удаленной станции 123-127 для работы согласно технологии MUROS в том случае, когда неизвестно, способна ли удаленная станция 123-127 поддерживать функцию DARP или нет. Также целесообразно обеспечение способности выбора удаленной станции 123-127 для работы согласно технологии MUROS без необходимости передачи сообщения, указывающего, что удаленная станция способна поддерживать технологию MUROS. Это обусловлено тем, что система не может создать такое сообщение, если удаленной станцией 123-127 является, так называемая, удаленная станция "прежних версий", которая не указывает, что она способна поддерживать функцию DARP. Устройство и способы выбора удаленной станции 123-127 с функцией DARP или без функции DARP описаны ниже.

Если передатчику необходимо передавать в совмещенном канале два сигнала, по одному для каждого из двух приемников, то сведения о способности подавления помех в совмещенном канале каждым приемником используют, во-первых, для принятия решения о том, способны ли оба приемника обрабатывать два сигнала в совмещенном канале, и, во-вторых, для установления правильного соотношения уровней мощности передаваемых сигналов для гарантии того, что каждый приемник может обработать эти два сигнала. Например, один приемник может не иметь функцию DARP, или один приемник может находиться дальше от передатчика, чем другой приемник, и, как описано выше, оба этих фактора определяют наиболее подходящие уровни мощности передаваемых сигналов.

Базовая станция 110, 111, 114 может определять способность удаленной станции 123-127 поддерживать функцию DARP путем подачи в удаленную станцию 123-127 запроса на получение кода категории обслуживания. Код категории обслуживания представляет собой передаваемое из удаленной станции 123-127 в базовую станцию 110, 111, 114 объявление о ее возможностях. Он описан, например, в разделе 24.008 документа TS10.5.1.5-7 в стандартах системы GERAN. В настоящее время этими стандартами определен код категории обслуживания, указывающий способность удаленной станции 123-127 поддерживать функцию DARP, но до настоящего времени еще не был определен код категории обслуживания для технологии MUROS или код категории обслуживания, указывающий способность поддержки новых настроенных последовательностей.

Дополнительно, несмотря на определение в этих стандартах кода категории обслуживания для функции DARP, в этих стандартах не требуется, чтобы удаленная станция 123-127 посылала код категории обслуживания в базовую станцию 110, 111, 114. Фактически, многие производители не конструируют свои удаленные станции 123-

127, способные поддерживать функцию DARP, так, чтобы они посылали код категории обслуживания функции DARP в базовую станцию 110, 111, 114 при процедурах установления соединения из боязни того, что их удаленным станциям 123-127 будут автоматически предоставлены базовой станцией 110, 111, 114 каналы с более высоким
 5 уровнем шума, что, тем самым, приведет к возможному ухудшению связи из этой удаленной станции 123-127. Желательно определить, является ли удаленная станция 123-127 прежних версий способной поддерживать технологию MUROS или нет, без использования кода категории обслуживания. В настоящее время невозможно определить с какой-либо степенью достоверности, является ли удаленная станция 123-
 10 127 способной поддерживать технологию MUROS или даже является ли она способной поддерживать функцию DARP, без сообщаемых априорных сведений о способности удаленной станции поддерживать функцию DARP.

Базовая станция 110, 111, 114 может определять способность поддерживать технологию MUROS в удаленной станции 123-127 на основании Международного
 15 идентификатора мобильного оборудования (IMEI) удаленной станции 123-127. Базовая станция 110, 111, 114 может установить IMEI удаленной станции 123-127 путем запроса на его получение непосредственно из удаленной станции 123-127. IMEI является уникальным для удаленной станции 123-127 и может использоваться для обращения к базе данных, расположенной где-либо в сети, посредством чего идентифицируют модель
 20 мобильного телефона, к которой относится удаленная станция 123-127, и, кроме того, ее возможности, такие как, например, поддержка функции DARP и технологии MUROS. Если телефон способен поддерживать функцию DARP или технологию MUROS, то он рассматривается базовой станцией 110, 111, 114 как возможный для совместного использования канала совместно с другой подходящей удаленной станцией 123-127.
 25 При работе базовая станция 110, 111, 114 создает перечень удаленных станций 123-127, способных поддерживать функцию DARP или технологию MUROS, которые в текущий момент времени соединены с этой базовой станцией 110, 111, 114.

Однако сама по себе способность поддерживать функцию DARP или технологию MUROS, может являться недостаточным критерием для определения того, может ли
 30 конкретная удаленная станция 123-127 совместно использовать временной интервал TDMA на той же самой частоте с другой удаленной станцией 123-127.

Один из способов определения способности удаленной станции 123-127 подавлять помехи состоит в передаче пакета-разведчика (discovery burst). Он представляет собой короткий пакет, передаваемый по радиосвязи, в котором сигнал для удаленной станции
 35 123-127 имеет наложенную на него известную картину помех. Пакет-разведчик содержит сигнал, содержащий первые данные трафика для удаленной станции (например, базовые речевые данные), содержащие первую заданную последовательность данных (например, первую настроечную последовательность) и второй (передаваемый в том же самом канале) сигнал, содержащий вторые данные, которые содержат вторую заданную
 40 последовательность данных (например, вторую настроечную последовательность), причем оба сигнала имеют заданные уровни мощности.

На Фиг. 11 изображена принципиальная схема (а) передающего устройства 1200 и (б) приемного устройства 1240, которые вместе являются пригодными для выбора приемного устройства для работы в режиме совмещенного канала. Передающее
 45 устройство 1200 сконфигурировано для передачи двух наборов данных с заданными уровнями мощности по одному каналу. Приемное устройство 1240 сконфигурировано для приема переданных данных; для измерения характеристики принятых данных и для передачи сигнала, указывающего эту характеристику. Передающее устройство

1200 и приемное устройство 1240 вместе являются пригодными для выбора приемного устройства 1240 для работы в режиме совмещенного канала. Теперь будет приведено более подробное описание особенностей передающего устройства 1200 и приемного устройства.

5 Передающее устройство 1200 содержит первый передатчик 1220; устройство выбора, содержащее процессор 1215 и запоминающее устройство 1216; первый приемник 1217, связанный с устройством 1230 выбора, причем первый приемник сконфигурирован для приема первого сигнала, указывающего измеренную характеристику переданных данных; и третий приемник 1218, связанный с устройством 1230 выбора, который
10 сконфигурирован для приема второго сигнала, указывающий способность приемного устройства подавлять помехи в совмещенном канале.

Источник 1201 первых данных сконфигурирован для вывода первых данных. Первый мультиплексор 1203, связанный с источником 1201 первых данных, принимает первые данные и сконфигурирован для мультиплексирования первых данных с временным
15 разделением путем предоставления первого временного интервала для первых данных; и для вывода мультиплексированных первых данных.

Первый регулятор 1205 мощности, связанный с первым мультиплексором 1203, сконфигурирован для управления уровня мощности мультиплексированных первых данных для создания первых данных с отрегулированной мощностью. Первый
20 модулятор 1207, связанный с первым регулятором 1205 мощности, сконфигурирован для модуляции первых данных с отрегулированной мощностью на первой частоте канала для создания первых модулированных данных 1209. Первый усилитель 1211, связанный с первым модулятором 1207, сконфигурирован для передачи первых модулированных данных 1209 для создания переданных первых данных 1213.

25 Источник 1202 вторых данных сконфигурирован для вывода вторых данных. Второй мультиплексор 1204, связанный с источником 1202 вторых данных, принимает вторые данные и сконфигурирован для мультиплексирования вторых данных с временным разделением путем предоставления второго временного интервала для вторых данных и для вывода мультиплексированных вторых данных.

30 Второй регулятор 1206 мощности, связанный со вторым мультиплексором 1204, сконфигурирован для управления уровня мощности мультиплексированных вторых данных для создания вторых данных с отрегулированной мощностью. Второй модулятор 1208, связанный со вторым регулятором 1206 мощности, сконфигурирован для модуляции вторых данных с отрегулированной мощностью на второй частоте канала
35 для создания вторых модулированных данных 1210. Второй усилитель 1212, связанный со вторым модулятором 1208, сконфигурирован для передачи вторых модулированных данных 1210 для создания переданных вторых данных 1214. Объединитель 1219, связанный с первым и вторым усилителями 1211, 1212, способен функционировать так, что объединяет переданные первые и вторые данные 1213, 1214 для создания переданных
40 первых и вторых данных. Возможно, но не обязательно, каждые из переданных первых и вторых данных 1213, 1214 переданы без объединения.

Приемное устройство 1240 содержит второй приемник 1241, способный функционировать так, что принимает переданные первые и/или вторые данные и выводит принятые данные. Демодулятор 1242, связанный со вторым приемником 1241,
45 способен функционировать так, что выполняет демодуляцию принятых данных для создания демодулированных данных. Демультимплексор 1243, связанный с демодулятором 1242, способен функционировать так, что выполняет демультимплексирование демодулированных данных с временным разделением для

создания демультиплексированных данных. Устройство 1244 оценки качества данных, связанное с демультиплексором 1243, способен функционировать так, что измеряет характеристику данных и выводит показатель измеренной характеристики. Например, устройство 1244 оценки качества данных может измерять частоту появления ошибочных битов (BER), или вероятность появления ошибочных битов (BER) в данных. Второй передатчик 1245, связанный с устройством 1244 оценки качества данных, способен функционировать так, что передает первый сигнал, содержащий показатель измеренной характеристики.

Приемное устройство 1240 также содержит второй процессор 1247, сконфигурированный для обмена информацией с демультиплексором 1243, с устройством 1244 оценки качества данных и со вторым передатчиком 1245 для и для управления их работой. Второй процессор 1247 может быть сконфигурирован для управления работой второго приемника 1241 и демодулятора 1242. Второе запоминающее устройство 1248, связанное со вторым процессором 1247, сконфигурировано для хранения и для передачи во второй процессор 1247 данных, включающих в себя команды для процессора 1247, которые следует использовать при управлении работой описанных выше элементов.

Приемное устройство 1240 также содержит третий передатчик 1246, связанный со вторым процессором 1247, который способен действовать так, что передает второй сигнал, содержащий показатель способности приемного устройства 1240 подавлять помехи в совмещенном канале.

Передающее устройство 1200 дополнительно содержит первый приемник 1217 и третий приемник 1218, каждый из которых связан с устройством 1230 выбора. Первый приемник 1217 способен функционировать так, что принимает первый сигнал, переданный вторым передатчиком 1245 приемного устройства 1240 и выводит показателя измеренной характеристики в устройство 1230 выбора. Третий приемник 1218 способен функционировать так, что: принимает второй сигнал, переданный третьим передатчиком 1246 приемного устройства 1240; и выводит показатель способности подавления помех в совмещенном канале в устройство 1230 выбора.

Устройство 1230 выбора выполнено так, что способно производить выбор приемного устройства 1240 для работы в режиме совмещенного канала в зависимости от измеренной характеристики и/или способно производить выбор приемного устройства 1240 для работы в режиме совмещенного канала в зависимости от способности приемного устройства 1240 подавлять помехи в совмещенном канале.

Вероятность появления ошибочных битов (BER) измеряют в удаленной станции 123-127. (Как рассмотрено ниже, также могут быть использованы другие параметры, указывающие способность удаленной станции 123-127 подавлять помехи.) Значение BER передают в периодических отчетах удаленной станции 123-127 обратно в базовую станцию 110, 111, 114. Например, в стандартах системы GERAN вероятность BER представлена значениями в интервале 0-31, где значение 0 соответствует вероятности битовой ошибки, равной 25%, а значение 31 соответствует вероятности, равной 0,025%. Другими словами, чем выше BER, тем лучше способность удаленной станции 123-127 отклонять помехи. Сведения о BER сообщают как часть "расширенного отчета об измерениях" или "расширенного отчета". Телефоны версии R99 и более поздних версий могут быть способными сообщать сведения о BER.

После того как пакет был послан, если BER удаленной станции 123-127 становится ниже заданного порогового значения, то удаленная станция 123-127 может рассматриваться как непригодная для функционирования в режиме MUROS. При моделировании было продемонстрировано, что целесообразным выбором порогового

значения является вероятность BER, равная, по меньшей мере, 25. Следует заметить, что BER получена путем передачи пакета на канале и путем измерения количества ошибок, возникающих в пакете в удаленной станции 123-127.

Однако сама по себе вероятность BER может не являться достаточно точной мерой качества удаленной станции 123-127 и качества канала, в частности, если имеет место значительное изменение частоты появления ошибок по длине пакета. Следовательно, предпочтительным может являться вынесение решения о функционировании в режиме MUROS на основании среднего значения BER с учетом ковариации BER (CVBER). Стандартами предусмотрено, что эти две количественные величины обязательно присутствуют в отчете, который удаленная станция 123-127 посылает в базовую станцию 110, 111, 114.

В альтернативном варианте определение того, является ли удаленная станция пригодной для работы в режиме совмещенного канала, может выполняться на основании параметра RxQual, возвращенного в базовую станцию 110, 111, 114 удаленной станцией 123-127 в течение одного периода передачи на канале SACCH (равного 0,48 мс). Параметр RxQual принимает значение между 0 и 7, где каждое значение соответствует оцененному количеству битовых ошибок в нескольких пакетах, то есть частоте появления ошибочных битов (BER см. стандарт 3GPP TS 05.08). Чем выше частота появления ошибочных битов, тем выше RxQual. Моделирование продемонстрировало, что целесообразным выбором порогового значения для функционирования в режиме MUROS является значение RxQual, равное 2 или меньшее.

В альтернативном варианте в качестве критерия выбора может быть использован параметр RxLev. RxLev указывает средний уровень принятого сигнала, выраженный в децибелах (дБ) по отношению к 1 милливатту. Его также сообщает удаленная станция 123-127 после пакета-разведчика. Было продемонстрировано, что предпочтительным является значение RxLev, равное, по меньшей мере, -100 дБ по отношению к 1 милливатту. Наряду с тем, что выше уже были описаны конкретные критерии для образования пар для реализации технологии MUROS, специалисту в данной области техники просто понять, что может быть использовано множество других критериев вместо определенных выше критериев или в комбинации с ними.

На Фиг. 12А изображена диаграмма последовательностей кадров данных, каждый из которых содержит или не содержит пакеты-разведчики, которые содержат данные, передаваемые в совмещенном канале. Три набора 29 из последовательных кадров данных содержат пакеты-разведчики в некоторых из кадров. На чертеже время представлено горизонтальной осью. Каждый кадр передают в течение периода кадра. На чертеже каждый такой период кадра отделен от соседнего периода кадра небольшой вертикальной линией. Как показано на чертеже, каждый кадр имеет индекс кадра от 0 до 25.

Первый набор 1401 кадров содержит 29 последовательных кадров. В течение первого промежутка времени 1410, соответствующего периоду первого кадра, который имеет индекс, равный нулю (на чертеже этот кадр показан как заштрихованный прямоугольник, помеченный нулем), передающее устройство 1200 передает пакет-разведчик на первом канале. Первый канал содержит временной интервал номер 3 первого кадра. Обычные пакеты трафика передают в течение всех остальных семи из восьми временных интервалов первого кадра, то есть на иных каналах, чем первый канал. Передающее устройство может передавать пакет-разведчик на основании сигнала, принятого передающим устройством, причем этот сигнал указывает измеренную характеристику принятых данных.

Например, приемное устройство, которым были приняты данные, переданные передающим устройством на первом канале, может послать сигнал, указывающий, что измеренная характеристика принятых данных (например, BER) имеет заданное значение. Измеренная характеристика может иметь заданное значение, то есть оно может быть
 5 в пределах заданного интервала значений, или может превышать некоторое значение. Если измеренная характеристика имеет заданное значение, то производят передачу пакета-разведчика.

Принятыми данными могут являться либо данные, которые были переданы в обычном пакете, либо данные, которые были переданы в пакете-разведчике.

10 В течение второго промежутка времени 1411, соответствующего следующим двадцати пяти последовательным кадрам, которые имеют индексы 1 - 25, включая эти значения, производят передачу обычных пакетов трафика во всех восьми временных интервалах каждого кадра, причем каждый такой кадр не содержит пакет-разведчик. Начиная со
 15 следующего последовательного кадра, имеющего индекс, равный нулю, процедуру, описанную выше для кадров с номера 0 по номер 25, повторяют.

Каждый раз, когда передают кадр, приемное устройство 1240 принимает кадр данных, а затем измеряет характеристику данных (например, BER). Приемное устройство 1240 передает первый сигнал 1260, указывающий измеренную характеристику.

В зависимости от измеренной характеристики, передающее устройство 1200 выбирает
 20 или не выбирает приемное устройство 1240 для работы в режиме совмещенного канала.

Передающее устройство 1200 может выбрать или не выбрать приемное устройство 1240 в зависимости от измеренной характеристики одного кадра (например, кадра с индексом, равным нулю) или в зависимости от измеренной характеристики нескольких кадров. Кадр, для которого (кадры, для которых) измерена характеристика, может
 25 (могут) включать в себя или не включать в себя кадр, содержащий пакет-разведчик.

Если передающее устройство 1200 не выбирает приемное устройство, то затем передающее устройство 1200 может передавать, в течение заданного периода, только обычные пакеты трафика, а не пакеты-разведчики.

С другой стороны, если передающее устройство 1200 выбирает приемное устройство
 30 1240, то передающее устройство 1200 может снова передавать, в течение заданного периода, один или большее количество пакетов-разведчиков. Как изложено ниже, передающее устройство 1200 может передавать более значительную долю кадров, содержащих пакеты-разведчики, чем только что было описано.

Во втором наборе кадров 1402 выполняют процедуру, описанную выше для первого
 35 набора кадров, за исключением того, что пакет-разведчик передают в обоих кадрах: в кадре, имеющем индекс 0, а также в кадре, имеющем индекс 1. Таким образом, передающее устройство 1200 передает более значительную долю кадров, содержащих пакеты-разведчики, по сравнению со случаем, рассмотренным выше для набора кадров 1401.

40 В третьем наборе кадров 1403 выполняют процедуру, описанную выше для первого набора кадров 1401, за исключением того, что пакет-разведчик передают в кадрах, имеющих индексы 0, 1 и 2. Таким образом, передающее устройство 1200 передает более значительную долю кадров, содержащих пакеты-разведчики, по сравнению со случаями, рассмотренными выше для наборов кадров 1401 или 1402.

45 Передающее устройство 1200 может продолжать увеличивать долю передаваемых им кадров, содержащих кадры с пакетами-разведчиками, относительно общего количества переданных кадров либо до тех пор, пока все кадры не будут содержать пакеты-разведчики (следовательно, данные, передаваемые в совмещенном канале),

либо до тех пор, пока приемным устройством 1240 не будет передан сигнал, указывающий, что измеренная характеристика вышла за пределы заданного интервала значений. Например, значение ВЕР может быть меньшим, чем заданное значение.

Как описано выше, множество кадров, содержащих пакеты-разведчики, может быть последовательно передано в группах. В альтернативном варианте множество кадров может быть передано не последовательно. Например, пакет-разведчик может быть передан в кадрах с индексами 0 и 4, или несколько пакетов-разведчиков могут быть вкраплены между наборами обычных пакетов.

На Фиг. 12Б изображена еще одна диаграмма последовательностей кадров данных, каждый из которых содержит или не содержит пакеты-разведчики, которые содержат данные, передаваемые в совмещенном канале. Такие последовательности являются пригодными для использования в системе GERAN.

Каждая последовательность кадров, с 1404 по 1408, представляет собой последовательность кадров данных, передаваемых на канале SACCH, которые передающее устройство передает в периоде передачи на канале SACCH.

Последовательность кадров 1404 передают в периоде SACCH 1 (обозначенном как SACCH 1), последовательность кадров 1405 передают в периоде SACCH 2 (обозначенном как SACCH 2) и т.д.

Что касается каждого периода передачи на канале SACCH, то первый кадр, на чертеже самый дальний слева, обозначен как S, и представляет собой кадр сигнализации на канале SACCH. Следующий кадр имеет индекс кадра, равный 48, и содержит пакет-разведчик. Таким образом, кадр с индексом 48 содержит первый промежуток времени, в течение которого передают пакет-разведчик. Первый промежуток времени можно рассматривать как период кадра, содержащего пакет-разведчик, или его можно рассматривать как длительность самого пакета-разведчика по времени, то есть как временной интервал. Для простоты первый промежуток времени ниже рассматривают как период кадра, содержащего пакет-разведчик.

Кадр 49 из периода SACCH 1 и остальные кадры в периоде SACCH 1 не содержат пакет-разведчик.

В течение периода 1405 SACCH 2 передающее устройство 1200 передает данные на канале SACCH, которые не содержат пакет-разведчик. Приемное устройство принимает данные о канале SACCH. В течение периода, соответствующего периоду SACCH 2, приемное устройство 1240 передает первый сигнал 1260. Первый сигнал содержит измеренную характеристику (например, ВЕР) данных, которая была передана передающим устройством в течение периода SACCH 1 и принята приемным устройством 1240. Первый сигнал содержит сообщение в кадре, соответствующем кадру, обозначенному как S (например, в кадре, предшествующем кадру с индексом 48, или в кадре, предшествующем кадру с индексом 71).

Передающее устройство продолжает передавать кадры, содержащие обычные пакеты (не пакеты-разведчики) до тех пор, пока в кадре с индексом 48 из периода SACCH 3 передающим устройством не будет передан кадр данных, содержащий пакет-разведчик. Следовательно, промежуток времени между кадром с индексом 48 из периода SACCH 1 и кадром с индексом 48 из периода SACCH 3 является вторым промежутком времени, описанным выше, во время которого пакеты-разведчики не передают. Второй промежуток времени может быть определен как промежуток времени между концом пакета-разведчика в кадре с индексом 48 из периода SACCH 1 и началом пакета-разведчика в кадре с индексом 48 из периода SACCH 3. В альтернативном варианте второй промежуток времени может быть определен как промежуток времени между

концом кадра с индексом 48 из периода SACCH 1 и началом кадра с индексом 48 из периода передачи SACCH 3. Пакет-разведчик передают в обоих этих кадрах.

В течение периода 1406 SACCH 3 передающее устройство: передает кадр, имеющий индекс 48, который содержит пакет-разведчик; затем передает три кадра, имеющие индексы 49, 50 и 51, которые не содержат пакет-разведчик; а затем передает кадр, имеющий индекс 52, который содержит пакет-разведчик. Затем передающее устройство передает кадры, содержащие обычные пакеты, до тех пор, пока в кадре, имеющем индекс 48, из периода 1408 SACCH 5 передающим устройством не будет передан кадр данных, содержащий пакет-разведчик.

В течение периода SACCH 3 передающее устройство передает на один кадр, содержащий пакет-разведчик, больше, чем в течение периода SACCH 1, что зависит от измеренной характеристики, которая передана приемным устройством и принята передающим устройством в течение промежутка времени, соответствующего периоду SACCH 2.

Аналогичным образом, в течение периода SACCH 5 передающее устройство передает три кадра, каждый из которых содержит пакет-разведчик, то есть в течение периода SACCH 5 оно передает на один кадр, содержащий пакет-разведчик, больше, чем в течение периода SACCH 3, что зависит от измеренной характеристики, которая передана приемным устройством и принята передающим устройством в течение промежутка времени, соответствующего периоду SACCH 4.

Эта процедура добавления еще одного кадра, содержащего пакет-разведчик, для более позднего периода SACCH может продолжаться либо до тех пор, пока измеренная характеристика принятых данных не будет больше соответствовать заданным критериям, либо до тех пор, пока заданная доля переданных кадров (например, все переданные кадры) не будет содержать пакеты-разведчики.

В приведенной ниже таблице 4 дан перечень проиндексированных кадров данных, передаваемых на канале SACCH, для двенадцати периодов передачи на канале SACCH. Периоды с периода SACCH 1 по период SACCH 8 являются последовательными, и периоды с периода SACCH 21 по период SACCH 24 являются последовательными.

Периоды с периода SACCH 9 по период SACCH 20 не показаны для упрощения. Кадры, содержащие пакет-разведчик, обозначены жирным текстом и имеющими границы.

Таблица 4

		Индекс кадра																								
SACCH 1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	I	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	S
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	I	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	S
	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	I	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	S
	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	I	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	S
SACCH 2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	I	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	S
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	I	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	S
	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	I	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	S
	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	I	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	S
SACCH 3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	I	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	S
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	I	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	S
	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	I	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	S
	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	I	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	S
SACCH 4	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	I	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	S
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	I	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	S
	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	I	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	S
	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	I	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	S
SACCH 5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	I	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	S
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	I	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	S
	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	I	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	S
	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	I	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	S
SACCH 6	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	I	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	S
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	I	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	S
	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	I	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	S
	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	I	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	S
SACCH 7	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	I	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	S
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	I	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	S
	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	I	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	S
	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	I	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	S
SACCH 8	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	I	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	S
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	I	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	S
	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	I	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	S
	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	I	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	S
SACCH 21	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	I	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	S
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	I	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	S
	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	I	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	S
	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	I	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	S
SACCH 22	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	I	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	S
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	I	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	S
	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	I	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	S
	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	I	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	S
SACCH 23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	I	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	S
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	I	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	S
	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	I	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	S
	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	I	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	S
SACCH 24	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	I	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	S
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	I	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	S
	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	I	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	S
	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	I	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	S

В течение периода SACCH 1 передающее устройство передает кадры, из которых кадр номер 48 содержит пакет-разведчик, а остальные кадры не содержат пакет-разведчик.

В течение периода SACCH 2 приемное устройство передает измеренную характеристику данных, переданных в периоде SACCH 1, а передающее устройство принимает ее в течение промежутка времени, соответствующего периоду SACCH 4. Измеренная характеристика удовлетворяет заданным критериям.

Поскольку измеренная характеристика удовлетворяет заданным критериям, то в течение периода SACCH 3 передающее устройство передает кадры, из которых кадр номер 48 и кадр номер 52 содержат пакет-разведчик, а остальные кадры не содержат пакет-разведчик. Как показано в таблице, процедуру добавления кадров, содержащих пакеты-разведчики, продолжают в течение последующих периодов SACCH 4-SACCH 13.

Каждый раз, когда передающее устройство принимает измеренную характеристику, передающее устройство выбирает или не выбирает приемное устройство для работы в режиме совмещенного канала, и, в зависимости от измеренной характеристики, передающее устройство может передавать более значительную долю кадров, содержащих пакеты-разведчики.

Из чертежа видно, что в течение периода SACCH 13 пакеты-разведчики содержат

чередующиеся кадры.

Окончательный выбор приемного устройства приводит к тому, что передающее устройство передает данные, передаваемые в совмещенном канале, в течение заданной доли переданных кадров, например во всех кадрах или в заданном максимальном количестве кадров.

После того, как выбрано первое приемное устройство для работы в режиме совмещенного канала, может быть выбрано второе приемное устройство с использованием описанной выше процедуры, за исключением того, что для выбора второго приемного устройства пакеты-разведчики передают на втором канале, где этот второй канал запланирован для данных, предназначенных для второго приемного устройства. Передача пакетов-разведчиков на первом канале для выбора первого приемного устройства описана выше.

В альтернативном варианте оба устройства: первое приемное устройство и второе приемное устройство, могут быть выбраны, по существу, одновременно, в силу чего каждые из первых и вторых данных передают по каждому каналу.

Ниже описаны способы и устройства, которые иллюстрируют то, как описанные выше признаки могут быть применены к паре удаленных станций 123-127, работающих с использованием MUROS/VAMOS в системе связи GSM или GERAN.

Тестирование канала трафика

Сеть может производить оценку параметров множества возможных каналов трафика (ТСН), которые две или большее количество удаленных станций 123-127 могут потенциально использовать в качестве канала трафика с использованием технологии MUROS (MUROS ТСН). Выбранным каналом ТСН может являться канал ТСН, который в текущий момент времени используется парой абонентов (например, когда обслуживание абонентов обеспечивают различные соты или сектора), или им может являться неиспользуемый канал ТСН, о котором известно, что он имеет хорошие показатели (см. ниже). После этого одна из удаленных станций 123-127 может быть переведена на другой канал ТСН, который уже используется. Для повышения пропускной способности соты сеть может полагать, что несколько текущих удаленных станций 123-127 потенциально могут работать в режиме MUROS. Тестирование множества пар удаленных станций 123-127 может выполняться параллельно, возможно объектом административного управления радиосвязью базовой станции. Сеть может разрешать передачу расширенных отчетов и основываться на отчетах удаленных станции 123-127 о своих ВЕР, если они являются станциями версии R99 или более поздней. Если удаленные станции 123-127 являются станциями более ранней версии, чем R99, то сеть может основываться на передаваемых удаленными станциями 123-127 сигналах, указывающих значения параметров RxLev и Rxqual.

Перед использованием технологии MUROS в канале ТСН в полной мере (например, в течение каждого кадра или большинства кадров, содержащих данные трафика) канал ТСН может быть протестирован следующим образом. Базовая станция 110, 111, 114 передает пакет-разведчик вместо обычного пакета трафика (например, речевой информации). Если отчет, возвращенный удаленной станцией 123-127 в базовую станцию 110, 111, 114 (например, расширенный отчет об измерениях или расширенный отчет), указывает, что удаленная станция 123-127 может в достаточной мере подавлять помехи, вызванные сигналом в совмещенном канале, то может быть послано большее количество пакетов-разведчиков. В одном из примеров пакеты-разведчики могут быть посланы через регулярные промежутки времени, например, в каждом периоде передачи на канале SACCH. Этот пакет может именоваться пакетом-разведчиком MUROS. Пакеты-

разведчики могут изменяться в приведенных ниже аспектах относительно обычных пакетов (не пакетов-разведчиков) трафика.

Могут изменяться амплитуды пакетов-разведчиков. Пакеты-разведчики могут состоять из нескольких битов/символов из пакета до половины пакета или целого

5 пакета.

Количество посланных пакетов-разведчиков может изменяться в интервале от одного до нескольких пакетов-разведчиков и от пакетов-разведчиков, не следующих друг за другом, до следующих друг за другом пакетов.

10 Типы модуляции пакета-разведчика могут быть иными, чем тип модуляции обычных пакетов трафика.

Типы модуляции пакета-разведчика могут варьироваться (то есть квадратурная фазовая манипуляция (QPSK), альфа-QPSK, линейная сумма двух GMSK и алгоритмы модуляции более высокого порядка, такие как, например, 8-позиционная фазовая

15 манипуляция (8PSK), 16-позиционная квадратурная амплитудная модуляция (16QAM)). Если пакеты-разведчики добавляют постепенно, то функционирование удаленных станций 123-127 не ухудшается до неприемлемого уровня во время вызовов.

Предпочтительно определять способность удаленной станции 123-127 поддерживать технологию MUROS без нарушения связи. Система GERAN может выполнять это

20 определение, поскольку эта система была разработана так, что имеет некоторый запас для борьбы с замиранием, так как в системе может отсутствовать либо

быстродействующий контур обратной связи, либо контур обратной связи с мелким шагом управления для управления мощностью на физическом уровне. Для удаленной станции, поддерживающей функцию DARP, такой запас является достаточно большим, что дает возможность использовать пакеты трафика для передачи пакетов-разведчиков

25 в удаленную станцию с функцией DARP с целью установления другого соединения. В приведенных ниже таблицах 5 и 6 показаны перечни следующих друг за другом передаваемых кадров данных, которые передающее устройство передает на первом канале (канал 1) и на втором канале (канал 2). Кадры проиндексированы с 0 до 25, после чего последовательность индексов кадров повторяется от 0 до 6.

30

35

40

45

Таблица 5

Индекс кадра	Канал 1	Канал 2
0	D1&D2	D2
1	D1	D2
2	D1	D2
3	D1	D2
4	D1	D2
5	D1	D2
6	D1	D2
7	D1	D2
8	D1&D2	D2
9	D1&D2	D2
10	D1	D2
11	D1	D2
12	D1	D2
13	D1	D2
14	D1	D2
15	D1	D2
16	D1&D2	D2
17	D1&D2	D2
18	D1&D2	D2
19	D1	D2
20	D1	D2
21	D1	D2
22	D1	D2
23	D1	D2
24	D1	D2
25	D1	D2
0	D1&D2	D2
1	D1&D2	D2
2	D1&D2	D2
3	D1&D2	D2
4	D1&D2	D2
5	D1&D2	D2
6	D1&D2	D2

Таблица 6

Индекс кадра	Канал 1	Канал 2
0	D1&D2	D1&D2
1	D1	D2
2	D1	D2
3	D1	D2
4	D1	D2
5	D1	D2
6	D1	D2
7	D1	D2
8	D1&D2	D1&D2
9	D1&D2	D1&D2
10	D1	D2
11	D1	D2
12	D1	D2
13	D1	D2
14	D1	D2
15	D1	D2
16	D1&D2	D1&D2
17	D1&D2	D1&D2
18	D1&D2	D1&D2
19	D1	D2
20	D1	D2
21	D1	D2
22	D1	D2
23	D1	D2
24	D1	D2
25	D1	D2
0	D1&D2	D1&D2
1	D1&D2	D1&D2
2	D1&D2	D1&D2
3	D1&D2	D1&D2
4	D1&D2	D1&D2
5	D1&D2	D1&D2
6	D1&D2	D1&D2

Со ссылкой на второй столбец приведенных выше таблиц, озаглавленный как "канал 1", в течение первого промежутка времени, соответствующего кадру с индексом, равным нулю, производят передачу первых данных D1, содержащих первую последовательность данных, и вторых (совмещенный канал) данных D2, содержащих вторую последовательность данных, на первом канале (канал 1). В течение первого промежутка времени также производят передачу вторых данных на втором канале (канал 2).

Приемное устройство 1240 принимает переданные кадры с данными. Приемное устройство 1240 измеряет характеристику принятых данных на основании некоторой части или всего принятого кадра (всех принятых кадров) и передает сигнал, указывающий эту характеристику. Передающее устройство 1200 принимает этот сигнал.

В течение второго промежутка времени, соответствующего кадрам с индексами 1 - 7, производят передачу первых данных D1 (но не вторых данных D2) на первом канале (канал 1) и производят передачу вторых данных на втором канале (канал 2). Возможно, но не обязательно, в течение первого промежутка времени производят передачу только лишь вторых данных на канале 2. Это привело бы к потере части вторых данных на втором канале, но могло бы являться более простым вариантом реализации. Переданные кадры могут не содержать данные, передаваемые в совмещенном канале, что либо

зависит от характеристики, либо не зависит от нее.

В зависимости от характеристики (например, если измеренная вероятность ВЕР является приемлемой), в течение третьего промежутка времени, соответствующего кадрам с индексами 8 и 9, передающее устройство 1200 передает первые данные D1 и вторые (совмещенный канал) данные D2 на первом канале (канал 1) и передает вторые данные на втором канале (канал 2). Возможно, но не обязательно, в течение первого промежутка времени передают только лишь вторые данные на канале 2.

В течение четвертого промежутка времени, соответствующего кадрам с индексами 10-15, производят передачу первых данных D1 (но не вторых данных D2) на первом канале (канал 1) и производят передачу вторых данных на втором канале (канал 2).

В течение пятого промежутка времени, соответствующего кадрам с индексами 16-18, производят передачу первых данных D1 и вторых (совмещенный канал) данных D2 на первом канале (канал 1) и производят передачу вторых данных на втором канале (канал 2).

В течение шестого промежутка времени, соответствующего кадрам с индексами 19-25, производят передачу первых данных D1 (но не вторых данных D2) на первом канале (канал 1) и производят передачу вторых данных на втором канале (канал 2).

В течение седьмого промежутка времени, соответствующего кадрам с индексами от 0 до 6, производят передачу первых данных D1 и вторых (совмещенный канал) данных D2 на первом канале (канал 1) и производят передачу вторых данных на втором канале (канал 2).

Таким образом, в зависимости от измеренной характеристики принятых данных, вторые данные либо передают, либо не передают на том же самом канале, что и первые данные. Кроме того, как показано в таблице 4, вторые данные передают на том же самом канале, что и первые данные, в течение промежутка времени, который зависит от измеренной характеристики принятых данных.

Например, если вероятность ВЕР, сведения о которой сообщены для полученных кадров с кадра номер 0 по кадр номер 7 из таблицы 4 (или только для кадра номер 0), принимает значения в пределах заданного интервала, то в кадрах 8 и 9 производят передачу обоих данных: первых и вторых (совмещенный канал) данных. Промежуток времени для передачи данных в совмещенном канале (то есть количество кадров в этом примере) может быть установлен увеличивающимся с течением временем, пока измеренная характеристика остается в пределах заданного интервала и пока заданная доля кадров содержит данные, передаваемые в совмещенном канале.

Таким образом, в таблице 5 показан перечень последовательно передаваемых кадров данных, в котором: часть кадров, передаваемых на канале 1, содержит пакеты-разведчики, то есть данные, передаваемые в совмещенном канале (первые данные D1 для первого приемного устройства и вторые данные D2 для второго приемного устройства); а все кадры, передаваемые на канале 2, содержат только лишь вторые данные D2. Как описано выше, пакеты-разведчики используют для выбора или не выбора первого приемного устройства.

В таблице 6 показан перечень последовательно передаваемых кадров данных, в котором: часть кадров, передаваемых на канале 1, содержит пакеты-разведчики, а все кадры, передаваемые на канале 2, содержат только лишь вторые данные D2; и, в дополнение к этому, часть кадров, передаваемых на канале 2, содержит пакеты-разведчики. Для простоты пакеты-разведчики показаны как передаваемые в одних и тех же кадрах для обоих каналов: для канала 1 и для канала 2, однако для канала 2 пакеты-разведчики могут быть переданы в иных кадрах, чем для канала 1.

Как описано выше, пакеты-разведчики, показанные в таблице 5 используют для выбора или не выбора первого приемного устройства 1240; и, кроме того, для выбора или не выбора второго приемного устройства 1240.

На Фиг. 13 изображена схема последовательности операций способа выбора приемного устройства 1240 для работы в режиме совмещенного канала. Выбирают первую последовательность данных для первых данных (блок 1601). Первая последовательность данных содержит первую настроенную последовательность. Определяют первый уровень мощности для передачи первых данных (блок 1602). Выбирают вторую последовательность данных для вторых данных (блок 1603). Вторая последовательность данных содержит вторую настроенную последовательность. Определяют второй уровень мощности для передачи вторых данных (блок 1604). Корректор 1105 приемного устройства 1240 может использовать первую настроенную последовательность для того, чтобы отличить первый сигнал от второго сигнала, и может использовать вторую настроенную последовательность для того, чтобы отличить второй сигнал от первого сигнала.

Производят передачу первых и вторых данных на первом канале с соответствующими первым и вторым уровнями мощности (блок 1605). Переданные данные принимают в приемном устройстве 1240 (блок 1606), и измеряют характеристику данных, ВЕР (блок 1607). Приемное устройство 1240 передает сигнал, указывающий ВЕР (блок 1608). Передающее устройство 1200 принимает этот сигнал (блок 1609). Определяют (блок 1610), удовлетворяет ли измеренная характеристика заданным критериям, например, не выходит ли величина ВЕР за пределы заданного интервала значений? Если измеренная характеристика удовлетворяет заданным критериям, то приемное устройство 1240 выбирают для работы в режиме совмещенного канала (блок 1611). Если же измеренная характеристика не удовлетворяет заданным критериям, то приемное устройство 1240 не выбирают для работы в режиме совмещенного канала (блок 1612), но выбирают его для работы в одноканальном режиме.

На Фиг. 14 изображена еще одна схема последовательности операций способа выбора приемного устройства 1240 для работы в режиме совмещенного канала. В этой схеме последовательности операций операции являются теми же самыми, что и операции, показанные на Фиг. 13, за исключением того, что в блоке 1707 измеряют характеристику первых и вторых данных (а не только первых данных). В блоке 1607, показанном на Фиг. 13, измеряют характеристику только первых данных.

Выбор кодека речевых сигналов

Другое соображение состоит в том, что степень подавления помех ССИ удаленной станцией 123-127, способной поддерживать функцию DARP, изменяется в зависимости от используемого кодека речевых сигналов. Например, выбор кодеков также может влиять на отношение значений мощности передачи для двух удаленных станций 123-127, из которых образована пара. Например, удаленная станция 123-127, использующая кодек с низким коэффициентом кодирования (например, AHS 4.75), была бы способна все же функционировать при приеме сигнала меньшей мощности (например, на 2 дБ), чем в том случае, когда удаленная станция 123-127 использовала бы кодек с более высоким коэффициентом кодирования (например, AHS 5.9), вследствие эффективности кодирования. Для поиска лучших кодеков для пары удаленных станций 123-127 может использоваться справочная таблица для того, чтобы найти подходящие кодеки для этой пары. Таким образом, сеть может назначать различные уровни мощности в нисходящей линии связи а) в соответствии с расстоянием от базовой станции 110, 111, 114 до удаленной станции 123-127, и б) в соответствии с используемыми кодеками.

На Фиг. 15 изображен график характеристики FER при различных значениях отношения сигнал-шум (E_b/N_0) для различных кодеков.

На Фиг. 16 изображен график характеристики FER при различных значениях отношения мощности сигнала на несущей к помехе (C/I) для различных кодеков.

5 Может быть лучше, если сеть обнаруживает пользователей совмещенного канала, которые находятся на одинаковом расстоянии от базовой станции 110, 111, 114. Это обусловлено ограничением на функционирование подавления CCI. Если один сигнал является более сильным по сравнению с более слабым сигналом, то более слабый сигнал может быть не обнаружен вследствие того, что более сильный сигнал является помехой
10 для более слабого сигнала, если отношение значений мощности между более слабым и более сильным сигналами является слишком большим. Следовательно, сеть может учитывать расстояние от базовой станции 110, 111, 114 до новых абонентов при предоставлении совмещенных каналов и совместных временных интервалов. Описанные ниже процедуры позволяют сети минимизировать помехи для других сот.

15 Удаленные станции 123-127 могут быть выбраны как возможные для работы согласно технологии MUROS на основании, например, параметра $RxLev$, который сообщает каждая удаленная станция 123-127, и распределения трафика (TA), выполненного для возможных удаленных станций 123-127, поддерживающих технологию MUROS. Сеть может динамически определять возможные группы удаленных станций 123-127,
20 поддерживающих технологию MUROS, для образования пар. Например, если удаленная станция 123-127, способная поддерживать функцию DARP, расположена дальше от обслуживающей базовой станции 110, 111, 114, чем удаленная станция 123-127, способная поддерживать функцию DARP, то, как описано выше, может оказаться возможным образовать пару из этих двух удаленных станций 123-127 с различными уровнями
25 мощности передачи для этих двух удаленных станций 123-127.

Для динамического образования пар из групп удаленных станций 123-127 сеть может поддерживать динамическую базу данных, содержащую вышеупомянутую информацию (например, интервал значений, параметр $RxLEV$ и т.д.) для удаленных станций 123-127 в соте, и подготавливаться к тому, чтобы произвести изменения в образованных парах
30 при изменении условий радиосвязи. Эти изменения включают в себя: образование новых пар, расформирование пар и повторное образование пар для обеих удаленных станций 123-127 из пары или только для одной из них. Эти изменения определяются: изменением отношений мощностей между удаленными станциями 123-127, поддерживающими технологию MUROS, из которых образована пара; и также изменением кодеков,
35 используемых каждым вызывающим абонентом в режиме MUROS.

Как изложено выше, для измерения влияния пакетов-разведчиков могут использоваться показатели $RXqual/BER$ и $RxLev$. Для тех пакетов-разведчиков, которые имеют соответствующее увеличение $Rxqual$ или уменьшение BER (то есть ухудшенное качество принятых данных в удаленной станции 123-127), удаленная станция 123-127
40 в этот момент времени может не являться пригодной для режима MUROS на возможном канале TCH, на котором переданы пакеты-разведчики. С другой стороны, если параметр $BER/Rxqual$ для пакета-разведчика не является намного худшим, чем для обычных пакетов, то технология MUROS может быть пригодной для этого возможного канала TCH.

45 Для пакета-разведчика в режиме MUROS с уровнем сигнала 0 дБ (в котором данные, передаваемые в совмещенном канале, передают с тем же самым уровнем мощности или с той же самой амплитудой, что и обычные данные трафика), показатель $RxLev$ может быть увеличенным на 3 дБ в течение периода передачи на канале SACCH, когда

передают пакеты-разведчики. Такая проверка также может быть использована с различными кодеками. Например, использование кодака ASH5.9 в телефоне 123-127, способном поддерживать функцию DARP, и установление отношения мощностей для режима MUROS между двумя сигналами в режиме MUROS в пакете-разведчике равным 0 дБ, вызвало бы минимальное ухудшение показателей Rxqual/BER. С другой стороны, в тех же самых условиях телефон 123-127, не способный поддерживать функцию DARP, может указать уменьшение показателя Rxqual даже после передачи всего лишь одного пакета-разведчика. К тому же, для пакета-разведчика, имеющего длительность, равную одному периоду передачи на канале SACCH (0,48 секунды), показатель RxLev может на 3 дБ превышать (вследствие того, что отношение мощностей в совмещенном канале равно 0 дБ) этот показатель для обычных пакетов, не являющихся пакетами-разведчиками.

Для тех удаленных станций 123-127, которые способны поддерживать функцию DARP, может быть получена дополнительная информация об их способности образовывать пары с телефонами 123-127, не способными поддерживать функцию DARP и способными поддерживать функцию DARP. Эта информация может включать в себя: отношение мощностей между пользователями совмещенного канала трафика (co-TCH); кодеки, которые могут быть применены к каждому из пользователей канала co-TCH в их условиях; или настроенная последовательность, которая подлежит использованию. Следовательно, канал co-TCH может быть приспособлен для широкого разнообразия удаленных станций 123-127, поддерживающих технологию MUROS.

Имеется возможность получить устойчивое отношение мощностей между двумя удаленными станциями 123-127, из которых может быть образована пара на канале co-TCH в режиме MUROS, путем пошагового увеличения мощности сигнала для предполагаемого пользователя канала co-TCH и путем измерения подходящего соотношения, где показатели указывают приемлемые рабочие характеристики. Для тех удаленных станций 123-127, в которых отношение мощностей является меньшим, чем некоторое значение, равное, например, -4 дБ, может быть образована пара, состоящая из этой удаленной станции 123-127 и телефона 123-127, не способного поддерживать функцию DARP. Для тех удаленных станций 123-127, где отношение мощностей составляет, приблизительно, 0 дБ, удаленная станция 123-127, способная поддерживать функцию DARP, может использоваться для образования пары с другой удаленной станцией, поддерживающей функцию DARP.

Для тех удаленных станций 123-127, которые являются пригодными для вызовов с использованием технологии MUROS или были задействованы для таких вызовов, применимы аналогичные оценки, вследствие чего сеть может переключать удаленные станции 123-127 обратно в обычный режим работы тогда когда условия указывают, что следует это сделать. Описанные здесь и на сопроводительных чертежах примеры работают с удаленными станциями 123-127 прежних версий, поскольку нет ничего нового в том, что будет делать удаленная станция 123-127 при образовании пары с удаленной станцией 123-127, способной поддерживать технологию MUROS. Удаленная станция 123-127 прежних версий с функцией DARP просто функционирует так же, как и в обычном режиме работы, без осознания того, что интеллектуальная сеть использует свою способность поддерживать функцию DARP для изрядного увеличения пропускной способности в соте.

Описание заданных пакетов-разведчиков

Текущий вызов в режиме речевой связи поддерживается и сохраняется посредством канала SACCH. Базовая станция 110, 111, 114 основывается на отчете удаленной станции

123-127, передаваемом на канале SACCH, который в одном из примеров содержит такую информацию, как, например, значение параметра RXQual удаленной станции 123-127 для принятия решения о том, что следует сделать после. Каждый период/кадр передачи на канале SACCH имеет длину, равную 104 кадрам, и длительность, равную 480 мс. Усовершенствованное управление мощностью (EPC) может уменьшать длительность периода/кадра до 26 кадров и до 120 мс. Удаленную станцию 123-127 используют для уведомления о функционировании за предыдущий период передачи на канале SAACH, поэтому имеется задержка на 480 мс или 120 мс. Вызов прерывают, если пропущено несколько отчетов, передаваемых на канале SACCH. Оператор может установить количество или пороговое значение отсутствующих отчетов о SAACH, при котором вызов прерывают. Например, потеря 25 кадров канала SACCH, вероятно, приведет к прерыванию вызова. С другой стороны, вызов не будет прерван, если потерян один кадр канала SACCH. Может быть использован способ принятия решения относительно прерывания вызова.

Вариант с использованием EPC для определения того, способен ли удаленный терминал 123-127 поддерживать технологию MUROS, может быть более быстрым, поскольку длина его периода/кадра является более короткой. Как EPC, так и обычный кадр канала SACCH, могут использоваться сетью при передаче пакетов-разведчиков для определения того, способен ли удаленный терминал 123-127 поддерживать технологию MUROS. Ниже приведены некоторые примеры передачи пакетов-разведчиков в течение обычного периода передачи на канале SACCH для описания особенностей функционирования. Тот же самый способ может быть применен и к случаю EPC.

Для того, чтобы не вызвать ненужное прерывание вызова, сначала пакеты-разведчики могут применяться в незначительном количестве, а именно, по одному пакету-разведчику в каждом периоде передачи на канале SACCH. Таким образом, сначала пакет-разведчик посылают в течение только 1 кадра из 104 кадров в периоде SAACH. Затем количество кадров, в которых посылают пакеты-разведчики, увеличивают. Технология MUROS может быть применена для тех удаленных станций 123-127, в которых отсутствуют какие-либо проблемы обработки пакетов-разведчиков, посланных в течение всех (104) кадров канала SACCH в периоде передачи на канале SACCH. В одном из примеров может оказаться полезным посылать пакеты-разведчики во множестве кадров канала SACCH, чтобы удостовериться в том, что удаленная станция 123-127 достаточно хороша для работы в режиме MUROS.

На Фиг. 17 изображена схема последовательности операций способа последовательного увеличения количества пакетов-разведчиков в периоде передачи на канале SACCH для последовательности периодов передачи на канале SACCH. Способ - низкий риск и предотвращает плохое качество речевого сигнала и прерванные вызовы.

Сначала базовая станция 110, 111, 114 выбирает возможные удаленные станции, поддерживающие технологию MUROS, из удаленных станций, которые сообщают хорошие значения параметра Rxqual, например, Rxqual=0 (операция 1805 из Фиг. 17).

Передающее устройство базовой станции посылает только один пакет-разведчика в течение одного кадра из 104 кадров в периоде SAACH (операция 1810 из Фиг. 17).

Например, один пакет-разведчик посылают в течение кадра номер 48 канала TCH.

Причинами того, что это начинают с кадра номер 48, являются следующие: он является первым пакетом речевого блока; и базовая станция 110, 111, 114 может использовать некоторое время для обработки последних данных, передаваемых на канале SACCH, которые приняты из удаленной станции. Кадр номер 48 расположен вблизи середины

периода SAACH. Это дает базовой станции 110, 111, 114 достаточно времени для анализа отчета удаленной станции 123-127, посланного в течение последнего периода передачи на канале SACCH, до начала следующего периода SAACH.

В течение следующего периода передачи на канале SACCH базовая станция 110, 111, 114 принимает отчет о параметре RxQual, посланный удаленной станцией 123-127 в течение последнего периода передачи на канале SACCH (операция 1815). В отчете могут быть указаны другие измеренные характеристики, такие как, например, BER или RxLev. Когда в базовую станцию 110, 111, 114 сообщено об опорном значении RxQual, то в следующем периоде передачи на канале SACCH пакеты-разведчики не посылают.

Затем, базовая станция 110, 111, 114 определяет, является ли значение параметра RXQual приемлемым (операция 1817). Если значение параметра Rxqual является приемлемым (например, $Rxqual \leq 1$), то базовая станция 110, 111, 114 производит передачу двух пакетов-разведчиков в течение следующего периода SAACH (операция 1820). Например, пакеты-разведчики могут быть посланы в течение кадров номер 48 и номер 52 канала TCH. Эта процедура предотвращает передачу двух пакетов-разведчиков в одном речевом блоке (4 кадра) на раннем этапе. Если пакеты-разведчики вызывают ошибки в речевых данных на этом канале TCH, то если два пакета-разведчика посланы не в одном речевом блоке, это оказывает меньшее влияние на качество речевого сигнала.

Следующий период передачи на канале SACCH (период SACCH (N+1)) используют для уведомления базовой станции 110, 111, 114 о параметре RxQual удаленной станции 123-127 для этого периода передачи на канале SACCH (периода SACCH N) (операция 1825). Если значение параметра RxQual является неприемлемым, то пакеты-разведчики больше не посылают (операция 1822).

Базовая станция 110, 111, 114 передает в удаленную станцию 123-127 постепенно увеличивающее количество пакетов-разведчиков в течение периода SAACH до тех пор, пока не будет достигнуто пороговое значение. В одном из примеров пороговым значением является то, что первый пакет всех 24 речевых блоков в кадре канала SACCH содержит пакет-разведчик. В другом примере пакеты-разведчики передают в течение всех 104 кадров периода SAACH. Возможной последовательностью операций для передачи пакетов-разведчиков является следующая: 1:2:4:8:24, длительность которой составляет $480 \times 2 \times 5 = 4800$ мс. Следовательно, на первом этапе используют, приблизительно, 5 секунд, для определения хороших претендентов для работы в режиме MUROS, которые будут занесены в краткий список.

В течение следующего периода SACCH базовая станция 110, 111, 114 принимает отчет о параметре RxQual удаленной станции 123-127 за последний период SACCH (операция 1825).

Определяют, является ли значение параметра RxQual все еще приемлемым (операция 1828). Если значение параметра Rxqual удаленной станции 123-127 все еще является приемлемым, то выполняют проверку того, было ли достигнуто пороговое значение в отношении максимального количества пакетов-разведчиков для передачи в течение периода SAACH (операция 1830). Если же значение параметра RxQual является неприемлемым, то пакеты-разведчики больше не передают (операция 1832). Если достигнуто пороговое значение, то долю кадров, содержащих пакеты-разведчики, больше не увеличивают (операция 1835). Если же пороговое значение не достигнуто, то увеличивают количество пакетов-разведчиков в одном периоде SAACH, и в способе возвращаются к выполнению операции 1825, ожидая следующего сообщения о параметре RXQual. (операция 1840 из Фиг. 17).

В одном из примеров для тех удаленных станций 123-127, в которых значение

параметра Rxqual не является меньшим чем 3, разведку прекращают, и их исключают из краткого списка удаленных станций 123-127, способных поддерживать технологию MUROS. Базовый период передачи на канале SACCH может являться хорошим отчетным периодом, за который можно сравнить параметр Rxqual удаленной станции 123-127 с параметром Rxqual удаленной станции 123-127 в течение периода SAACH, в котором были посланы пакеты-разведчики. Одна причина состоит в том, что окружающая среда удаленной станции 123-127 может измениться так, что параметр RxQual ухудшается вне зависимости от наличия каких-либо пакетов-разведчиков. Это может произойти тогда, когда удаленная станция 123-127 принимает сильные помехи от других удаленных станций 123-127 или когда сигнал удаленной станции имеет сильное замирание вследствие многолучевого распространения.

Частота передачи пакетов-разведчиков, равная 1/4 (один пакет-разведчик передают в каждом четвертом кадре), показанная в периоде SAACH номер 11, обычно является хорошим показателем наличия претендентов на работу в режиме MUROS. Исходя из этого, базовая станция 110, 111, 114 может передавать вдвое больше пакетов-разведчиков в периоде SACCH номер 13 (один пакет-разведчик передают в каждом втором кадре), или базовая станция 110, 111, 114 может изменять уровень мощности пакетов-разведчиков.

На Фиг. 18 показано устройство для работы в системе связи с множественным доступом для создания первого и второго сигналов, совместно использующих один канал. Источник 4001 первых данных и источник 4002 вторых данных (для первой и второй удаленных станций 123-127) создает первые данные 4024 и вторые данные 4025 для передачи. Генератор 4003 последовательностей генерирует первую последовательность 4004 и вторую последовательность 4005. Первый объединитель 4006 объединяет первую последовательность 4004 с первыми 4024 данными для создания первых объединенных данных 4008. Второй объединитель 4007 объединяет вторую последовательность 4005 со вторыми данными 4025 для создания вторых объединенных данных 4009.

Первые и вторые объединенные данные 4008, 4009 вводят в модулятор 4010 передатчика для модуляции обоих данных: первых и вторых объединенных данных 4008, 4009 с использованием первой несущей частота 4011 и первого временного интервала 4012. В этом примере несущая частота может быть сгенерирована осциллятором 4021. Модулятор передатчика выводит первый модулированный сигнал 4013 и второй модулированный сигнал 4014 в объединитель 4022, который объединяет модулированные сигналы 4013, 4014, обеспечивая объединенный сигнал для передачи. Входной РЧ-каскад 4015, соединенный с объединителем 4022, выполняет обработку объединенного сигнала путем его преобразования с повышением частоты из полосы частот исходных сигналов до радиочастоты. Объединенный сигнал, преобразованный с повышением частоты, передают в антенну 4016, где сигнал, преобразованный с повышением частоты, передают посредством электромагнитного излучения. Объединитель 4022 может являться частью либо модулятора 4010 передатчика, либо входного РЧ каскада 4015, или может представлять собой отдельное устройство.

Функционирование канала SACCH в режиме DTX для VAMOS

Устойчивость объединенного канала управления (ACCH) может влиять на пропускную способность сети в режиме речевой связи, поскольку канал ACCH (в отличие от канала трафика, TCH) не имеет встроенной избыточности. То есть прием всех данных, передаваемых на канале ACCH, должен производиться с небольшим количеством для назначенного сеанса передачи данных, например сеанс речевой связи, для его

продолжения. Канал АССН содержит медленный объединенный канал управления (SACCH) и быстрый объединенный канал управления (FACCH).

Сеть связи может поддерживать связь более чем с одной удаленной станцией на одном и том же канале. Для этого первый сигнал, то есть сигнал, содержащий первые данные для первой удаленной станции, передают с первым уровнем мощности, а второй сигнал передают на том же самом канале одновременно с первым сигналом и со вторым уровнем мощности, причем этот второй сигнал содержит вторые данные для второй удаленной станции. Первые и вторые данные содержат, соответственно, первые и вторые данные, передаваемые на канале SACCH.

Сеть поддерживает связь таким образом в двух случаях. В первом случае первая базовая станция передает первый сигнал, а вторая базовая станция передает второй сигнал. Во втором случае первая базовая станция производит передачу обоих сигналов: первого сигнала и второго сигнала. Во втором случае первый и второй сигналы могут быть объединены в передатчике и переданы как один сигнал.

Базовая станция 110, 111, 114 может передавать первый и второй сигналы на одном и том же канале, функционируя согласно способам, которые вместе известны либо как технология "множество пользователей в одном временном интервале" (MUROS), либо как услуги речевой связи поверх адаптивной технологии "множество пользователей в одном временном интервале" (VAMOS). Согласно этим способам, для каждого сигнала используется различная настроечная последовательность. Этот принцип действия может быть распространен на более чем две удаленные станции.

Каждая удаленная станция принимает первые и вторые данные, передаваемые на канале SACCH, одновременно на одном и том же канале. Если вторая удаленная станция принимает первые данные, передаваемые на канале SACCH, с более высоким уровнем мощности, например, на 10 дБ более высоким, чем уровень, с которым она принимает вторые данные, передаваемые на канале SACCH, то первые данные, передаваемые на канале SACCH, могут в некоторой степени создавать помехи для вторых данных, передаваемых на канале SACCH, во второй удаленной станции, в силу чего происходит слишком сильное ухудшение качества принятых вторых данных, передаваемых на канале SACCH, для вызова, который должен поддерживаться второй удаленной станцией.

Вышеупомянутая проблема может быть в значительной мере устранена за счет сдвига первых данных, передаваемых на канале SACCH, по времени относительно вторых данных, передаваемых на канале SACCH, поскольку вторая удаленная станция принимает первые данные, передаваемые на канале SACCH, и вторые данные, передаваемые на канале SACCH, в различные моменты времени, и, следовательно, первые данные, передаваемые на канале SACCH, не создают помехи для вторых данных, передаваемых на канале SACCH, во второй удаленной станции.

Кроме того, если, как описано выше, первые и вторые данные, передаваемые на канале SACCH, смещены друг относительно друга, то уровень мощности вторых данных, передаваемых на канале SACCH, может быть увеличен настолько, чтобы вторые данные, передаваемые на канале SACCH, тем не менее, не создавали помех для первых данных, передаваемых на канале SACCH. Это является полезным для второй удаленной станции, если во второй удаленной станции имеет место ухудшение качества принимаемых ею вторых данных, передаваемых на канале SACCH. Например, для второй удаленной станции могут иметь место более высокие потери в тракте передачи из базовой станции, чем для первой удаленной станции, и также может иметь место внезапное или кратковременное замирание из-за многолучевого распространения.

DTX (прерывистая передача) представляет собой способ, который улучшает общую эффективность устройства беспроводной связи за счет кратковременного прекращения передачи речевых данных при отсутствии какого-либо существенного речевого сигнала на входе микрофона устройства беспроводной связи (например, удаленной станции).

5 При двустороннем разговоре пользователь удаленной станции обычно разговаривает в течение немного меньшего времени, чем половина времени. Коэффициент заполнения передачи может быть сокращен до величины, меньшей чем 50 процентов, если сигнал передатчика включен только в течение периодов ввода речевого сигнала. Это улучшает эффективность за счет уменьшения помех и за счет экономии энергии аккумулятора.

10 Текущий вызов в режиме речевой связи поддерживается путем обмена сообщениями на медленном объединенном канале управления (SACCH). Базовая станция 110, 111, 114 основывается на 123-127 отчетах удаленной станции на канале SACCH, содержащих такую информацию, как, например, значение параметра RXQual удаленной станции 123-127, для принятия решения о том, что следует сделать после. Передачу на канале
15 SACCH производят однократно в течение каждого периода передачи на канале SACCH. Каждый период передачи на канале SACCH имеет длительность, равную 104 кадрам (480ms), если не используется усовершенствованное управление мощностью (EPC), а при его использовании длительность периода уменьшена до 26 кадров (120 мс). Удаленная станция 123-127 в периоде передачи на канале SACCH производит передачу
20 отчета, в котором указаны рабочие параметры канала SACCH за предыдущий период передачи на канале SACCH. Следовательно, имеется задержка передачи отчетов на 480 мс или на 120 мс.

Сеть может применять сдвиг по времени между сигналами связи соседних сот (операция 1530), в особенности между теми сигналами, которые имеют существенные
25 внутриканальные помехи (CCI) или помехи от соседних каналов (ACI). Например, сдвиг по времени может быть равен длительности кадра данных, кратной целому числу. В результате, даже несмотря на то, что передачу на канале SACCH базовая станция производит с более высокой мощностью, чем мощность передачи на канале TCH, в каждый момент времени только одна сота в группе сот повышает уровень мощности
30 своего канала SACCH.

Сдвиг по времени может быть различным для каждой из нескольких удаленных станций, следовательно, канал SACCH каждой удаленной станции имеет смещение по времени относительно каналов SACCH других удаленных станций. Для применения таких смещений кадров сеть может синхронизировать передачи базовых станций,
35 например производимые несколькими базовыми станциями, использующими общую привязку по времени, и каждая базовая станция применяет сдвиг по времени относительно общей привязки по времени.

Таким образом, описанное выше смещение передач на канале SACCH для двух или более удаленных станций частично решает проблему, заключающуюся в том, что работа
40 в режиме совмещенного канала ухудшает качество данных, передаваемых на канале SACCH, которые принимает, по меньшей мере, одна из удаленных станций 123-127, из которых образована пара, вследствие помех от данных, предназначенных для другой удаленной станции 123-127. Работа в режиме совмещенного канала оказывает более сильное неблагоприятное воздействие на данные, передаваемые на канале SACCH, чем
45 на данные, передаваемые на канале трафика (TCH), поскольку канал SACCH не имеет избыточности, то есть каждый кадр канала SACCH должен быть принят с малым количеством ошибок.

В частности, сдвиг по времени может быть применен ко всем данным, или только

лишь к данным, передаваемым на канале SACCH, (например, не к данным трафика) или, по меньшей мере, к данным, передаваемым на канале SACCH базовой станцией. Ниже описан приведенный в качестве примера вариант реализации, в котором первые и вторые данные, передаваемые на канале SACCH, смещены друг относительно друга по времени.

Анализ функционирования DTX

На Фиг. 19 показан пример установления соответствия кадров TDMA для передачи речевых сигналов с половинной скоростью на канале трафика (TCH/HS) и для передачи речевых сигналов с половинной скоростью на медленном объединенном канале управления (SACCH/HS) в режиме VAMOS прежних версий.

На Фиг. 20 показан пример установления соответствия кадров TDMA для передачи речевых сигналов с половинной скоростью на канале трафика (TCH/HS) и для передачи речевых сигналов с половинной скоростью на медленном объединенном канале управления (SACCH/HS) в режиме передачи на канале SACCH со сдвигом.

Например, имеется 4 абонента (u1-u4), повторно использующих 2 канала с половинной скоростью передачи (HR). Абонентами u1 и u2 являются удаленные станции 123-127 прежних версий, использующие установление соответствия кадров TDMA прежних версий. Абонентами u3 и u4 (или u3' и u4') являются две удаленные станции 123-127, способные поддерживать технологию VAMOS. Различия между u3 и u3' (или между u4 и u4') состоят в том, что они используют различные способы установления соответствия кадров. Первый использует способ установления соответствия кадров, прежних версий, а последний использует способ установления соответствия со сдвигом канала SACCH. Удаленные станции 123-127 u1 и u3 (или u3') являются двумя абонентами, из которых образована пара, в одном канале с половинной скоростью передачи (HR). Удаленные станции 123-127 u2 и u4 (или u4') являются двумя абонентами, из которых образована пара, в другом канале HR.

Прерывистую передачу (DTX) во время отсутствия речевой активности применяют в различных системах сотовой речевой связи. Этот способ, по существу, заключается в отключении передачи в течение периодов молчания. Целью является уменьшение вызываемых помех для других абонентов, одновременно производящих передачу по интерфейсу радиосвязи, и экономия энергии аккумулятора в удаленных станциях 123-127. DTX функционирует в течение речевых кадров. Для кадра сигнализации на канале SACCH этот режим DTX не используют. То есть, если абоненты, использующие технологию MUROS, из которых образована пара, используют способ установления соответствия в режиме VAMOS прежних версий, как показано на Фиг. 19, режим DTX может не быть столь же полезным для канала SACCH, насколько полезным режим DTX является для канала TCH. Помехи в канале SACCH для первой из двух удаленных станций, из которых образована пара, непрерывно присутствуют в приемнике второй удаленной станции из этой пары.

С другой стороны, если абоненты, использующие технологию MUROS, из которых образована пара, используют способ установления соответствия в режиме передачи на канале SACCH со сдвигом, показанном на Фиг. 20, то информацию, передаваемую на канале SACCH для первой удаленной станции из этой пары, передают одновременно с кадром канала TCH второй удаленной станции из этой пары, и наоборот. Если режим DTX задействован или является активным, то информация, передаваемая на канале SACCH, может быть передана при модуляции методом GMSK с полной мощностью, когда активность речи абонента из этой пары отсутствует, посредством чего канал SACCH передачи данных делают менее восприимчивым к ухудшению качества линии

связи. Следовательно, в этом случае функционирование канала SACCH улучшено.

Была произведена оценка сравнительного функционирования объединенного канала управления (ACCH) по сравнению с каналом трафика (TCH) путем построения графика функционирования канального уровня ACCH. Канал ACCH содержит быстрый объединенный канал управления (FACCH) и медленный объединенный канал управления (SACCH).

На Фиг. 21 приведена иллюстрация анализа функционирования в режиме DTX с отношением C/I, которое используется в канале SACCH, при FER, равной 1%, по сравнению с функционированием с отношением C/I, которое используется для канала TCH, при FER, равной 1%. На чертеже продемонстрировано сравнительное функционирование приемника прежних версий с функцией DARP и приемника, в котором используют технологию MUROS (или VAMOS), в том числе сравнение функционирования с DTX и без DTX. Кривая 211 отображает канал TCH прежних версий с функцией DARP. Кривая 212 отображает канал SACCH прежних версий с функцией DARP. Кривая 213 отображает канал TCH, в котором используют технологию MUROS (VAMOS) без DTX. Кривая 214 отображает канал SACCH, в котором используют технологию MUROS (VAMOS) без DTX. Кривая 215 отображает канал TCH, в котором используют технологию MUROS (VAMOS) без DTX. Кривая 216 отображает канал SACCH со сдвигом, в котором используют технологию MUROS (VAMOS) с DTX. Как показано на чертеже Фиг. 21, идентифицирующие буквы a и b обозначают разность значений C/I, используемых для достижения FER, равной 1%, (i) для каналов SACCH и TCH приемника прежних версий с функцией DARP и, соответственно, (ii) для каналов SACCH и TCH приемника, в котором используют технологию VAMOS. Например, обозначение a на графике иллюстрирует, что в канале SACCH прежних версий с функцией DARP (кривая 212) используют более высокое отношение C/I для достижения FER, равной 1%, чем в канале TCH прежних версий с функцией DARP (кривая 211). Аналогичным образом, обозначение b на графике иллюстрирует, что в канале SACCH, в котором используют технологию MUROS без DTX (кривая 214), используют более высокое отношение C/I для достижения FER, равной 1%, чем в канале TCH, в котором используют технологию MUROS без DTX (кривая 213).

Значения c и d обозначают улучшение функционирования канала TCH (кривая 215) и канала SACCH (кривая 216), когда для приемника, в котором используют технологию MUROS/VAMOS, включен режим DTX. Например, обозначение d на графике иллюстрирует, что канал SACCH, в котором используют технологию MUROS без DTX (кривая 214), требует более высокого отношения C/I для достижения FER, равной 1%, чем канал SACCH со сдвигом в режиме DTX (кривая 216).

Аналогичным образом, обозначение c на графике иллюстрирует, что канал TCH, в котором используют технологию MUROS без DTX (кривая 213), требует более высокого отношения C/I для достижения FER, равной 1%, чем канал TCH, в котором используют технологию MUROS с DTX (кривая 215). Для простоты точку FER 1% используют для обоих каналов: для канала TCH и для канала SACCH. Таким образом, ухудшение функционирования канала SACCH, когда внедрена технология VAMOS, может быть получено в следующем виде:

$SACCH_{degrad1} = b - a$, когда режим DTX выключен

$SACCH_{degrad2} = b + c - a$, режим MUROS прежних версий, когда включен режим DTX

$SACCH_{degrad3} = b - d + c - a$, режим канала SACCH со сдвигом, когда включен режим DTX.

Из вышеизложенного можно заметить, что ухудшение функционирования будет

более значительным, когда режим DTX включен (то есть является активным). То есть отношение величины C/I, используемой для достижения FER, равной 1%, для канала SACCH, к величине C/I, используемой для канала TCH, то есть ухудшение характеристик, соответствующее каналу SACCH, является более высоким для удаленных терминалов 123-127 прежних версий, поддерживающих технологию MUROS, чем для удаленных терминалов 123-127 прежних версий с функцией DARP, то есть $SACCH_{degrad2} > SACCH_{degrad1}$.

Удаленный терминал прежних версий, поддерживающий технологию MUROS, не использует канал SACCH со сдвигом во времени или режим канала SACCH со сдвигом. Удаленная станция, поддерживающая технологию MUROS, не являющаяся удаленной станцией прежних версий, использует канал SACCH со сдвигом по времени, то есть работает в режиме "канал SACCH со сдвигом".

Если способ, обеспечивающий канал SACCH со сдвигом, применяется для абонентов, использующих технологию MUROS, то ситуация улучшается. А именно, ухудшение функционирования будет меньшим, поскольку сигнал, передаваемый на канале SACCH первой базовой станцией для первой удаленной станции, не будет создавать помехи для сигнала, передаваемого на канале SACCH первой базовой станцией для второй удаленной станции. Равным образом, сигнал, передаваемый на канале SACCH первой базовой станцией для второй удаленной станции, не будет создавать помехи для сигнала, передаваемого на канале SACCH первой базовой станцией для первой удаленной станции.

Сигналы, передаваемые на канале SACCH, не создают взаимных помех потому, что они имеют сдвиг по времени друг относительно друга, то есть по существу, они не являются одновременными. Относительная пропускная способность канала SACCH по сравнению с каналом TCH для режима канала SACCH со сдвигом даже может быть меньшей, чем пропускная способность приемника прежних версий с функцией DARP.

Следовательно, величина $SACCH_{degrad3}$ может быть меньше нуля.

Разность характеристик между каналом SACCH и каналом TCH в зависимости от величины C/I может быть уменьшена с использованием канала SACCH со сдвигом. Функционирование канала SACCH на канальном уровне лучше соответствует каналу TCH. То есть, отношение C/I, используемое в канале SACCH для достижения FER, равной 1%, было бы намного более близким к отношению C/I, используемому в канале TCH, если канал SACCH для первой удаленной станции был бы разнесен в шахматном порядке или имел бы сдвиг по времени относительно канала SACCH для второй удаленной станции. Это увеличило бы пропускную способность речевой связи для тех ситуаций, в которых рабочие характеристики канала связи, которым является канал SACCH, подвержены ухудшению, в то время как канал связи, которым является канал TCH, функционирует надлежащим образом.

Предположения при моделировании:

Предположения, сделанные при моделировании, показаны в приведенной ниже таблице 7.

Таблица 7 Предположения при моделировании работы канала связи	
Параметр	Значение
Среда, через которую проходит сигнал	Типичная городская (TU)
Скорость терминала	3 км/ч
Полоса частот	900 МГц
Скачкообразная перестройка частоты	Идеальная

Отношение помеха-шум	MTS-1, MTS-2
Разнесение по антеннам	Отсутствует
Приемник с функцией DARP	VAR-приемник
Форма передаваемого (Tx) импульса	линеаризованная форма GMSK-импульса прежних версий
Настроечная последовательность	Существующая последовательность и новая последовательность, предложенная NSN
Тип канала	TCH AHS4.75, SACCH
Тип модуляции помех	GMSK, QPSK
SCPIR (отношение, характеризующее дисбаланс мощности в подканале)	0,-3 дБ
Режим DTX	Включен/выключен

Результаты моделирования

На Фиг. 22А изображен график функционирования каналов TCH и SACCH без DTX. Кривая 221 отображает функционирование канала SACCH, а кривая 222 отображает функционирование канала TCH. Режим DTX был смоделирован моделью состояний Маркова с активностью, равной 0,6, со средним периодом активности, равным 1 секунде (с).

На Фиг. 22Б изображен график функционирования каналов TCH и SACCH с DTX и без DTX. Кривая 223 функционирование канала TCH с DTX, кривая 224 отображает функционирование канала TCH без DTX, кривая 225 отображает функционирование канала SACCH без DTX, а кривая 226 отображает функционирование канала SACCH с DTX.

Результаты моделирования сравнительного функционирования канала SACCH с DTX и без DTX представлены в табличном виде в приведенных ниже таблицах 8 и 9.

Таблица 8 Сравнительные рабочие характеристики канала SACCH по сравнению с каналом TCH для режима DTX, MTS1				
	Функция DARP прежних версий	OSC_GMSKIntf	O S C _ G M S K I n t f _ legacyMUROS_DT	O S C _ G M S K I n t f _ ShiftedSACCH_DT
TCH/AHS4.75	0 дБ	0 дБ	-0,5 дБ	-0,5 дБ
SACCH	1,8 дБ	2,6 дБ	2,6 дБ	1,2 дБ

Таблица 9 Сравнительные рабочие характеристики канала SACCH по сравнению с каналом TCH для режима DTX, MTS2				
	Функция DARP прежних версий	MUROS_ -3дБ_QPSKIntf	MUROS_ -3дБ_QPSKIntf _ legacyMUROS_DTX	MUROS_ -3дБ_QPSKIntf _ ShiftedSACCH_DTX
TCH/AHS4.75	0 дБ	0 дБ	-0,6 дБ	-0,6 дБ
SACCH	1,8 дБ	2,9 дБ	2,9 дБ	1,3 дБ

Из приведенной выше Таблицы 8 видно, что сравнительные рабочие характеристики канала SACCH по сравнению с каналом трафика для кодера канала с половинной скоростью передачи стандарта 4.75 (TCH/AHS4.75) ухудшаются в режиме MUROS прежних версий (четвертый столбец), когда включен режим DTX, по сравнению с ухудшением характеристик, имеющим место в приемнике прежних версий с функцией DARP (второй столбец). Относительная величина ухудшения в первой системе мобильной телефонной связи (MTS1) составляет с 2,6 дБ до 3,1 дБ. Ухудшение характеристик канала SACCH относительно канала TCH/AHS4.75 в режиме MUROS по сравнению с приемником прежних версий с функцией DARP, составляет с 0,8 дБ до 1,3 дБ. Если используется способ обеспечения канала SACCH со сдвигом, то сравнительные рабочие характеристики канала SACCH являются лучшими, чем рабочие характеристики приемника прежних версий с функцией DARP.

Как проиллюстрировано в таблице 9, та же самая ситуация также имеет место в примере MTS2. Имеет место ухудшение с 1,1 дБ до 1,7 дБ, когда включен режим DTX. Если бы использовался способ использования канала SACCH со сдвигом, то в сценарии

для второй системы мобильной телефонной связи (MTS2) ухудшение сравнительных рабочих характеристик канала SACCH по сравнению с каналом TCH уменьшилось бы с 1,7 дБ до 0,1 дБ.

Следует отметить, что приведенные здесь результаты моделирования не являются максимальным значением ухудшения. На величину ухудшения могут влиять некоторые аспекты, такие как, например, помехи типа SCPIR. В этом случае нельзя пренебрегать ухудшением функционирования канального уровня канала SACCH для режима VAMOS.

В одном из примеров функционирования канала SACCH, абсолютные рабочие характеристики проверяют путем их сравнения со значением согласно спецификации приемника с функцией DARP. Это значение показано в Таблице 10. Затем был измерен другой критерий оценки функционирования объединенного канала управления (ACCH). Было выполнено моделирование сравнительных рабочих характеристик канала ACCH по сравнению с каналом трафика на канальном уровне.

Таблица 10
Ухудшение абсолютных рабочих характеристик канала SACCH

	MTS-1	MTS-2
Абсолютные рабочие характеристики канала SACCH по сравнению со значением согласно спецификации функции DARP	6 дБ	4 дБ

В другом примере дополнительно рассматривают сравнительное функционирование канала SACCH по сравнению с каналом TCH в режиме DTX. Результаты моделирования приведены в таблицах 11 и 12. В таблице 12 проиллюстрировано преимущество использования канала SACCH со сдвигом.

Таблица 11
Относительная величина между каналом SACCH и каналом TCH при введении режима VAMOS

	MTS-1	MTS-2
Относительная величина между каналом SACCH и каналом TCH приемника прежних версий с функцией DARP (без режима VAMOS)	1,8 дБ	1,8 дБ
Относительная величина между каналом SACCH и каналом TCH в режиме VAMOS	2,6 дБ	2,9 дБ
Относительная величина между каналом SACCH и каналом TCH в режиме VAMOS, когда включен режим DTX	3,1 дБ	3,5 дБ
Ухудшение относительной величины при введении режима VAMOS	1,3 дБ	1,7 дБ

Таблица 12
Улучшение функционирования после использования схемы канала SACCH со сдвигом

	MTS-1	MTS-2
Относительная величина между каналом SACCH и каналом TCH в режиме VAMOS, когда включен режим DTX	3,1 дБ	3,5 дБ
Улучшение функционирования канала SACCH при использовании схемы канала SACCH со сдвигом, когда включен режим DTX	1,4 дБ	1,6 дБ
Относительная величина между каналом SACCH и каналом TCH при использовании схемы канала SACCH со сдвигом	1,7 дБ	1,9 дБ

Из таблицы 11 видно, что относительная величина между каналом SACCH и каналом TCH ухудшается, приблизительно, до 1,7 дБ, когда введен режим VAMOS. Если бы использовался способ использования канала SACCH со сдвигом, то функционирование канала SACCH улучшилось бы и относительная величина между отношением C/I, используемое каналом SACCH и каналом TCH для FER, равной 1%, будет сохраняться на уровне прежних версий без технологии VAMOS. Эти результаты можно видеть в последней строке таблицы 12.

Кроме того, все приведенные выше результаты основаны на неизменном значении SCPIR на всем протяжении мультикадра из 26 кадров. Для дальнейшего улучшения функционирования канала SACCH значение SCPIR может быть отрегулировано при распределении кадров канала SACCH. При одном и том уровне мощности передачи

подканал SACCH может иметь более высокое отношение мощностей, тогда как подканал TCH имеет немного более низкое отношение мощностей. Сравнительное функционирование канала SACCH и канала TCH может быть еще больше улучшено при надлежащем значении SCPIR.

5 УЧЕТ СОВМЕСТИМОСТИ

Влияние на удаленную станцию 123-127

В представленной концепции функционирования используют, по меньшей мере, одну подвижную станцию в режиме VAMOS, обеспечивающую поддержку установления соответствия на канале SACCH со сдвигом для абонентов, из которых образованы пары. Подвижная станция, поддерживающая технологию VAMOS, может работать с использованием нового способа установления соответствия в мультикадре из 26 кадров. О поддержке установления соответствия на канале SACCH со сдвигом сообщают в сеть. Имеет место минимальное влияние на результаты измерений в удаленном терминале 123-127 и минимальное влияние на аппаратную реализацию.

15 Влияние на базовую станцию (BS) 110, 111, 114

Для реализации нового способа установления соответствия в режиме VAMOS используют как передатчик, так и приемник. Когда BS 110, 111, 114 инициирует управление мощностью в нисходящей линии связи, то может быть учтена задержка информации, передаваемой на канале SACCH, на несколько кадров между двумя подканалами. Уровень мощности в нисходящей линии связи, определенный BS 110, 111, 114, может быть сохранен тем же самым, как и в прежнем способе установления соответствия, из-за того, что результаты измерений являются неизменными. Для управления мощностью в восходящей линии связи BS 110, 111, 114 обрабатывает результаты измерений для двух подканалов по отдельности и принимает решение относительно уровней мощности в восходящей линии связи для этих двух подканалов на основании результатов их измерений. Различие между способом, в котором используют канал SACCH со сдвигом, и прежними способами, в которых используют канал SACCH, состоит в том, что команды управления мощностью могут не быть посланы двум абонентам в одном и том же кадре. На стороне удаленного терминала 123-127 имеется небольшой интервал между временем приема этих команд управления мощностью. Поскольку период управления мощностью обычно равен 1,5 секундам, то такой небольшой интервал может быть несущественным.

Когда производят сдвиг только лишь местоположения кадра канала SACCH, то ухудшение функционирования канала трафика является минимальным. Что касается изменения местоположения кадров канала TCH после сдвига кадра канала SACCH, то максимальный интервал блока речевой информации является всего лишь на один кадр большим, чем в случае установления соответствия прежних версий. Такое допустимое отклонение является приемлемым для BS 110, 111, 114.

Использование способа, в котором используют канал SACCH со сдвигом, влияет на схему установления соответствия для абонентов, работающих в режиме VAMOS. Таким образом, это оказывает менее существенное влияние на интерфейс Abis и на интерфейс A, чем то влияние, которое вызвано использованием режима VAMOS.

В приведенных выше примерах было проанализировано влияние DTX на сравнительное функционирование канала SACCH и были представлены некоторые результаты моделирования. Из результатов анализа и моделирования видно, что применение способа, в котором используют канал SACCH со сдвигом, может принести пользу для функционирования канального уровня канала SACCH, в особенности в режиме DTX.

Исходя из приведенных выше результатов анализа, канал SACCH со сдвигом представляет собой простое решение для достижения цели, которой является улучшение сравнительного функционирования канала SACCH по сравнению с каналом TCH на уровне прежних версий без режима VAMOS. Кроме того, сдвиг распределения кадров канала SACCH позволяет обеспечить более высокую гибкость для того, чтобы сбалансировать рабочие параметры между каналом SACCH и каналом TCH просто путем управления SCPIR.

В другом примере альтернативным техническим решением для улучшения функционирования канала SACCH является использование канала SACCH с повторениями.

Для специалиста в данной области техники понятно, что порядок выполнения операций способа, описанных в описании и проиллюстрированных на сопроводительных чертежах, может быть изменен, не выходя за пределы объема настоящего изобретения.

Для специалиста в данной области техники понятно, что информация и сигналы могут быть представлены с использованием любой из множества различных технологий и любого из множества различных способов. Например, данные, инструкции, команды, информация, сигналы, биты и символы, ссылка на которые может быть сделана в описании, могут быть представлены посредством напряжений, токов, электромагнитных волн, магнитных полей или частиц, оптических полей или частиц, либо посредством любой их комбинации.

Кроме того, для специалиста в данной области техники понятно, что различные, приведенные в качестве иллюстративных примеров логические блоки, модули, схемы и операции алгоритма, описанные применительно к раскрытым здесь примерам, могут быть реализованы в виде электронных аппаратных средств, компьютерных программ или в виде их комбинаций. Для того чтобы отчетливо проиллюстрировать эту взаимозаменяемость аппаратных средств и программного обеспечения, в приведенном выше описании различные компоненты, блоки, модули, схемы и операции, приведенные в иллюстративных целях, были описаны выше обобщенно с точки зрения их функциональных возможностей. То, каким образом реализованы эти функциональные возможности: аппаратными средствами или посредством программного обеспечения, зависит от конкретного применения и от конструктивных ограничений, наложенных на всю систему в целом. Специалисты в данной области техники могут реализовать описанные функциональные возможности различными способами для каждого конкретного применения, но такие решения, связанные с реализацией, не следует интерпретировать как вызывающие выход за пределы объема настоящего изобретения.

Различные логические блоки, модули и схемы, приведенные в иллюстративных целях, которые описаны применительно к примерам, сущность которых здесь раскрыта, могут быть реализованы или выполнены с использованием универсального процессора, устройства цифровой обработки сигналов (DSP), специализированной интегральной схемы (ASIC), программируемой пользователем вентильной матрицы (FPGA) или иного программируемого логического устройства, логического элемента на дискретных компонентах или транзисторной логической схемы, дискретных аппаратных компонентов или любой их комбинации, приспособленной для выполнения описанных здесь функций. Универсальным процессором может являться микропроцессор, но в альтернативном варианте процессором может являться любой обычный процессор, контроллер, микроконтроллер или конечный автомат. Процессор также может быть реализован в виде комбинации вычислительных устройств, например в виде комбинации устройства цифровой обработки сигналов (DSP) и микропроцессора, множества

микропроцессоров, одного или большего количества микропроцессоров вместе с ядром, которым является устройство цифровой обработки сигналов (DSP), или в виде любой другой подобной конфигурации.

Операции способа или алгоритма, описанные применительно к раскрытым здесь примерам, могут быть реализованы непосредственно аппаратными средствами, в виде программного модуля, выполняемого процессором, или в виде комбинации этих двух средств. Программный модуль может находиться в оперативном запоминающем устройстве (RAM), во флэш-памяти, в постоянном запоминающем устройстве (ROM), в стираемом программируемом постоянном запоминающем устройстве (EPROM), в электрически стираемом программируемом постоянном запоминающем устройстве (EEPROM), в регистрах, на жестком диске, на съемном диске, в постоянном запоминающем устройстве на компакт-диске (CD-ROM) или на носителе информации любого иного известного типа. Приведенный в качестве примера носитель информации связан с процессором так, что процессор может считывать информацию с носителя информации и записывать информацию на носитель информации. В другом примере носитель информации может быть объединен с процессором. Процессор и носитель информации могут находиться в специализированной интегральной схеме (ASIC). Специализированная интегральная схема (ASIC) может находиться в абонентском терминале. В альтернативном варианте процессор и носитель информации могут находиться в абонентском терминале в виде дискретных компонентов.

Описание раскрытых примеров приведено для того, чтобы предоставить любому специалисту в данной области техники возможность реализовать или использовать настоящее изобретение. Для специалистов в данной области техники очевидно, что возможны различные видоизменения этих примеров, и что изложенные здесь основополагающие принципы могут быть применены для других примеров, не выходя за пределы сущности или объема изобретения. Таким образом, подразумевают, что настоящее изобретение не ограничено продемонстрированными здесь примерами, а ему следует предоставить максимально широкий объем патентных притязаний, соответствующий раскрытым здесь принципам и элементам новизны.

30

Формула изобретения

1. Способ передачи данных сигнализации и данных трафика во множество пунктов назначения, в котором передачу данных сигнализации для различных пунктов назначения смещают по времени во избежание конфликтов данных в одном пункте назначения, и мощность передачи данных сигнализации регулируют в соответствии с расстоянием до предполагаемого пункта назначения для этих данных сигнализации.

2. Способ по п.1, в котором данные сигнализации для одного пункта назначения передают из одного источника и данные сигнализации для другого пункта назначения передают из другого отличающегося источника.

3. Способ по п.1, в котором данные сигнализации передают во множество пунктов назначения из одного источника.

4. Способ по любому из пп. 1-3, в котором разрешают передачу данных сигнализации одновременно с данными трафика.

5. Система связи, содержащая по меньшей мере одну базовую станцию и множество удаленных станций, в которой:

данные трафика и данные сигнализации для удаленных станций передаются по меньшей мере одной базовой станцией в заданных последовательностях кадров трафика и кадров сигнализации;

по меньшей мере две из удаленных станций сконфигурированы с возможностью одновременного приема соответствующих им кадров трафика и кадров сигнализации на одной и той же частоте; и

последовательности по меньшей мере двух удаленных станций заданы так, что кадры сигнализации для каждой из двух удаленных станций занимают различные местоположения в заданных последовательностях, причем данные трафика передаются с уровнем мощности трафика и данные сигнализации передаются с уровнем мощности сигнализации, при этом мощность передачи данных сигнализации регулируется в соответствии с расстоянием до предполагаемого пункта назначения для этих данных сигнализации.

6. Система связи по п.5, в которой:

уровень мощности сигнализации управляется так, чтобы он превышал уровень мощности трафика, когда кадр сигнализации для одной удаленной станции и кадр трафика для другой удаленной станции занимают одно и то же местоположение.

7. Удаленная станция для использования в системе связи по п.5, содержащая:

первое средство приема для приема данных, предназначенных для использования удаленной станцией, вместе с данными, предназначенными для другой удаленной станции, на одной и той же частоте и в одном и том же временном интервале;

второе средство приема для приема данных сигнализации, предназначенных для использования удаленной станцией, в течение первого промежутка времени, отличающегося от второго промежутка времени, выделенного для приема данных сигнализации, предназначенных для другой удаленной станции; и

средство передачи указателя того, что удаленная станция содержит второе средство приема.

8. Удаленная станция по п.7, в которой второе средство приема сконфигурировано с возможностью приема данных сигнализации, предназначенных для использования удаленной станцией, в течение промежутка времени, выделенного для передачи данных трафика для другой удаленной станции.

9. Передающее устройство для использования в базовой станции системы связи, содержащее:

средство передачи данных трафика и данных сигнализации для по меньшей мере двух удаленных станций в заданных последовательностях кадров трафика и кадров сигнализации таким образом, что последовательности для по меньшей мере двух удаленных станций заданы так, что кадры сигнализации для каждой из двух удаленных станций занимают различные местоположения в заданных последовательностях,

средство передачи данных трафика с уровнем мощности трафика; и

средство передачи данных сигнализации с уровнем мощности сигнализации, причем мощность передачи данных сигнализации регулируется в соответствии с расстоянием до предполагаемого пункта назначения для этих данных сигнализации.

10. Передающее устройство по п.9, содержащее:

средство управления уровнем мощности сигнализации так, чтобы он превышал уровень мощности трафика, когда кадр сигнализации для одной удаленной станции и кадр трафика для другой удаленной станции занимают одно и то же местоположение.

11. Передающее устройство по п.9 или 10, содержащее:

средство приема указателя того, что одна удаленная станция способна принимать данные сигнализации, переданные в течение первого промежутка времени, отличающегося от второго промежутка времени, выделенного для передачи данных сигнализации, предназначенных для другой отличающейся удаленной станции; и

средство передачи данных сигнализации, предназначенных для одной удаленной станции, в течение первого промежутка времени и передачи данных сигнализации, предназначенных для другой отличающейся удаленной станции, в течение второго промежутка времени.

5 12. Передающее устройство по п.9 или 10, дополнительно содержащее средство передачи данных трафика с использованием прерывистой передачи, DTX.

13. Передающее устройство, содержащее:

процессор;

запоминающее устройство, имеющее электронную связь с процессором;

10 команды, хранящиеся в запоминающем устройстве, причем эти команды выполняются процессором для:

передачи данных трафика и данных сигнализации для по меньшей мере двух удаленных станций в заданных последовательностях кадров трафика и кадров сигнализации таким образом, что последовательности для по меньшей мере двух

15 удаленных станций заданы так, что кадры сигнализации для каждой из двух удаленных станций занимают различные местоположения в заданных последовательностях, причем мощность передачи данных сигнализации регулируется в соответствии с расстоянием до предполагаемого пункта назначения для этих данных сигнализации.

14. Машиночитаемый носитель, содержащий сохраненный на нем код для побуждения
20 компьютера к передаче данных, содержащий команды для:

передачи данных трафика и данных сигнализации для по меньшей мере двух удаленных станций в заданных последовательностях кадров трафика и кадров сигнализации таким образом, что последовательности для по меньшей мере двух

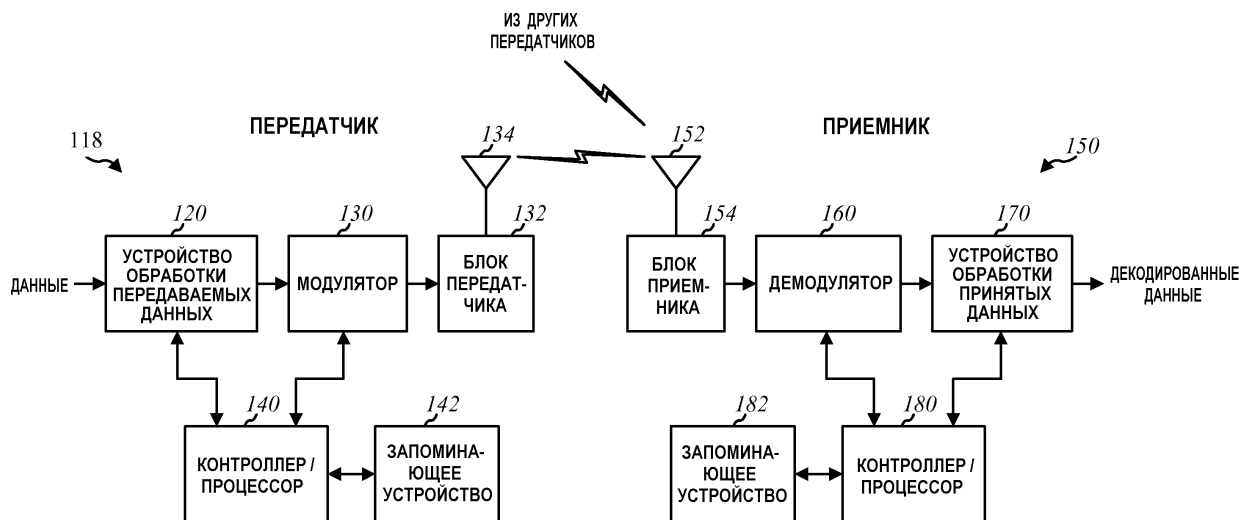
25 удаленных станций заданы так, что кадры сигнализации для каждой из двух удаленных станций занимают различные местоположения в заданных последовательностях, причем мощность передачи данных сигнализации регулируется в соответствии с расстоянием до предполагаемого пункта назначения для этих данных сигнализации.

30

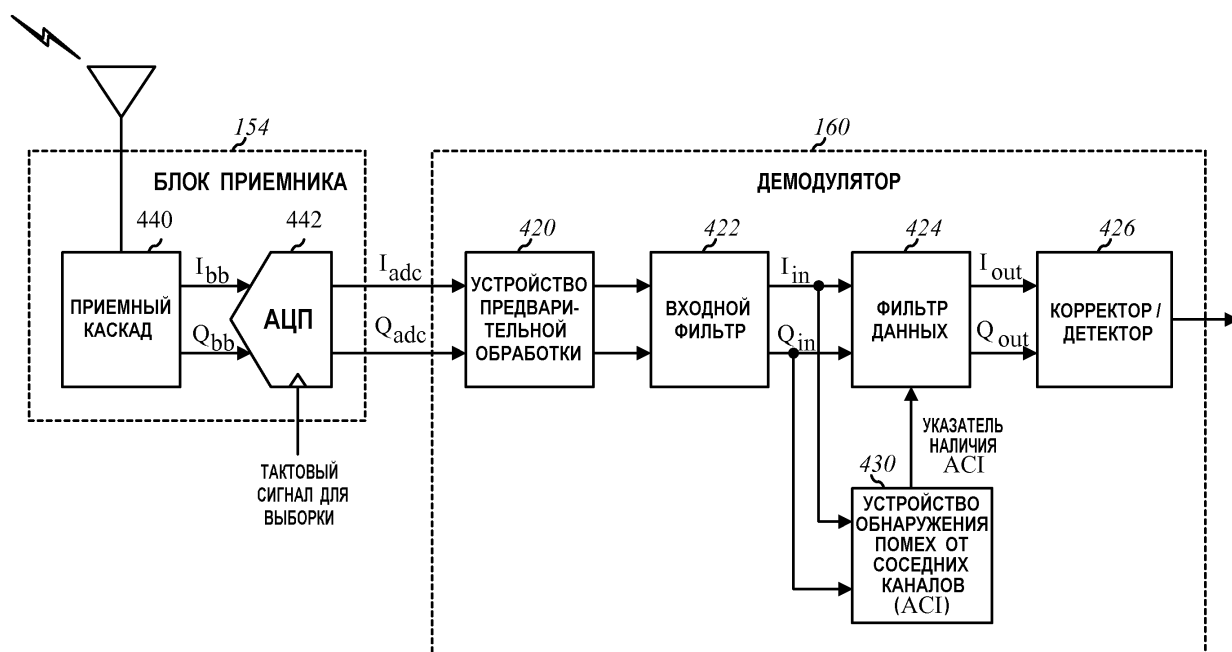
35

40

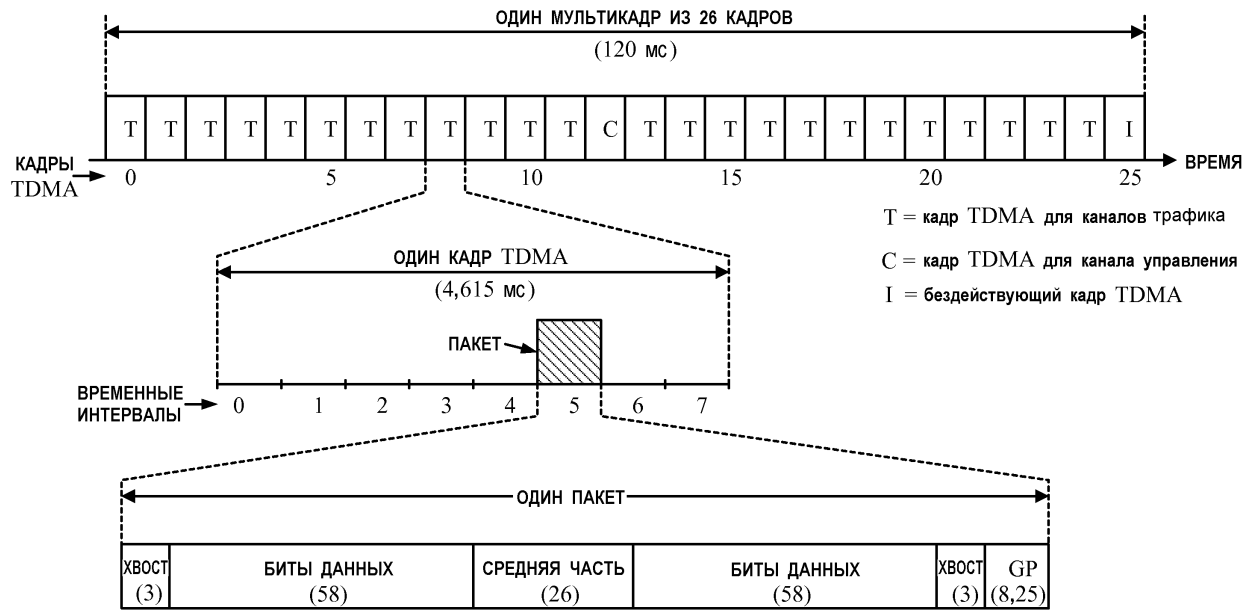
45



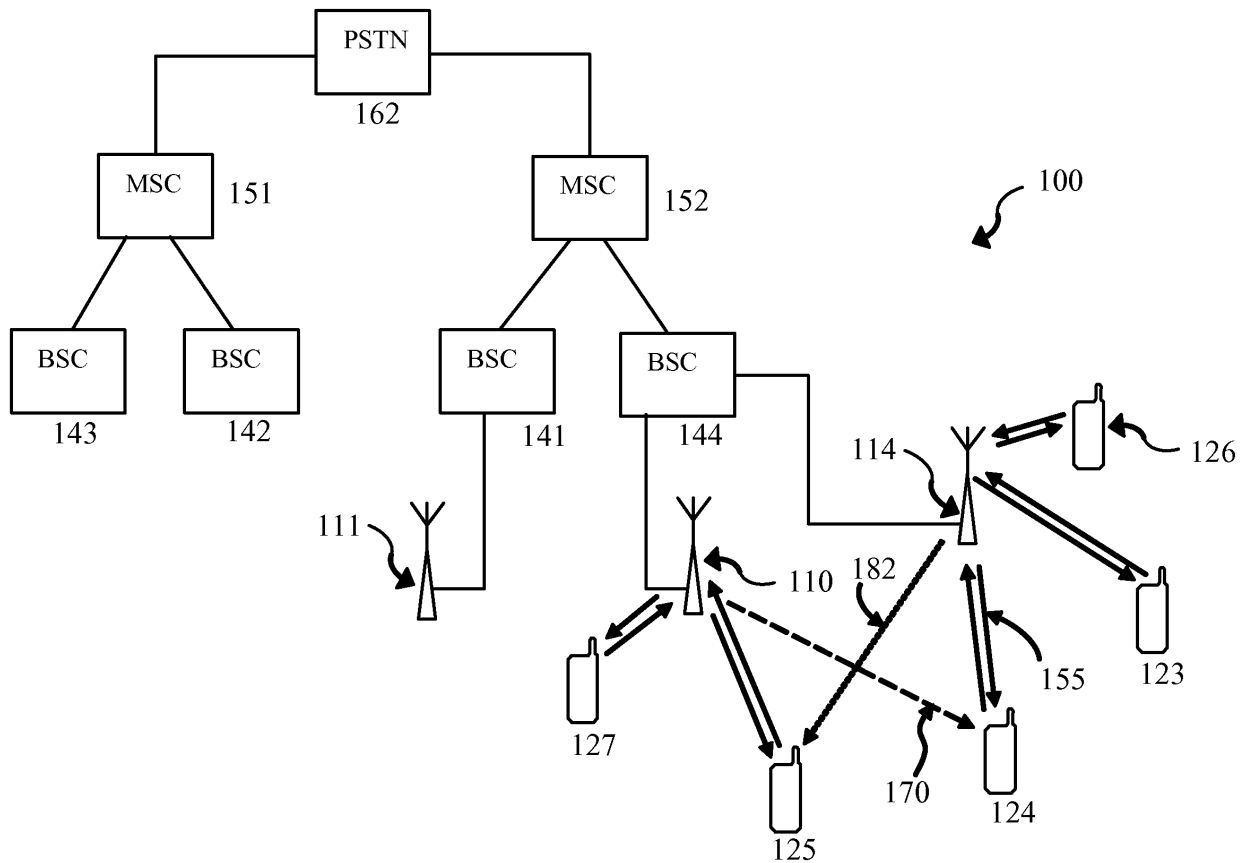
Фиг. 1



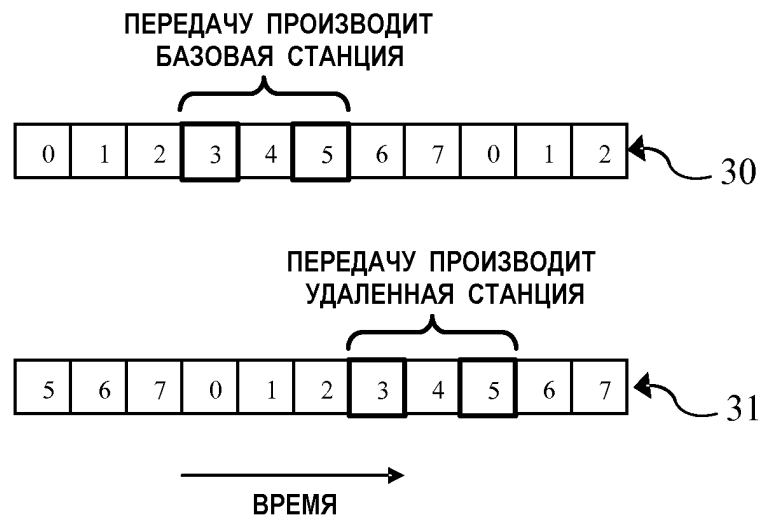
Фиг. 2



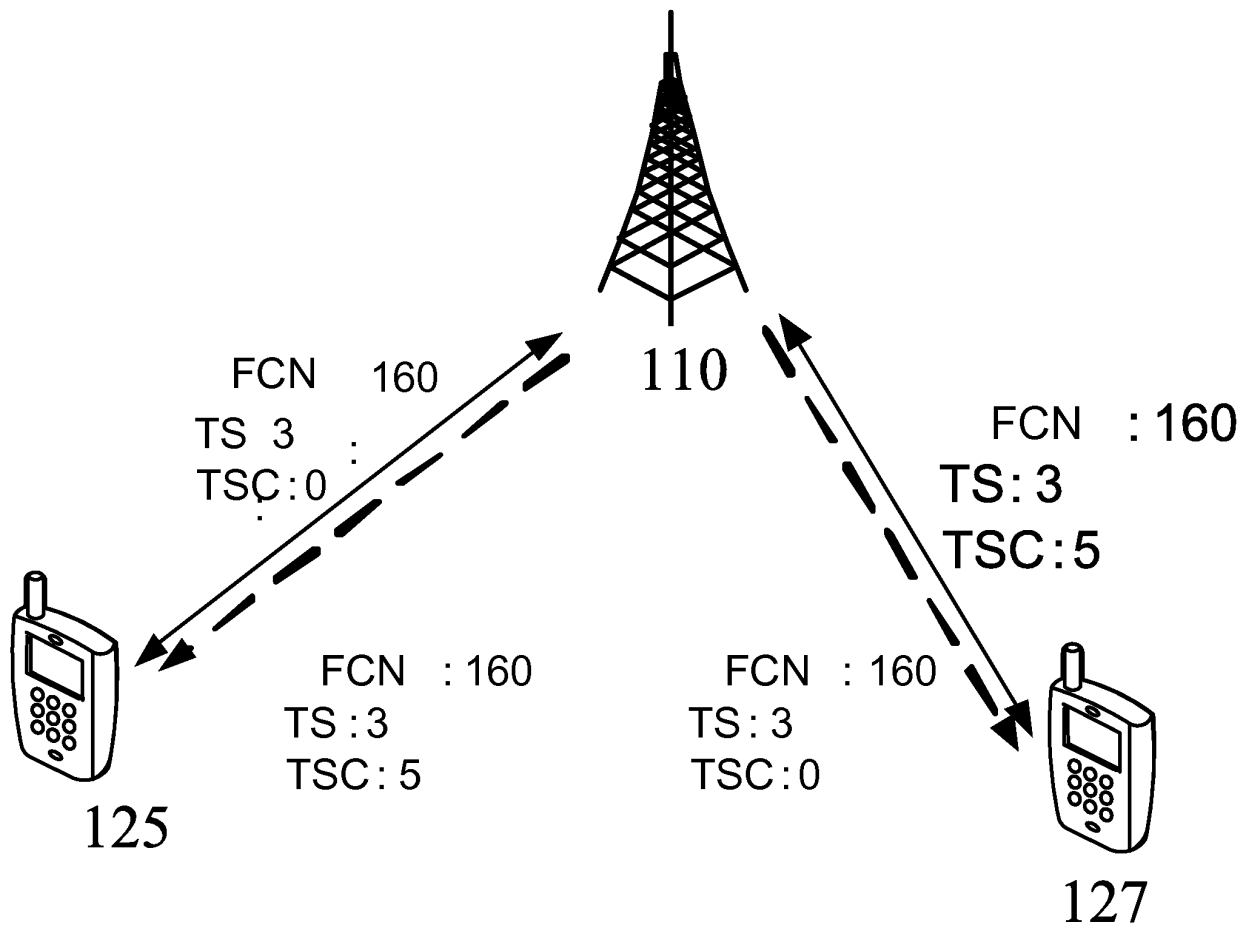
Фиг. 3



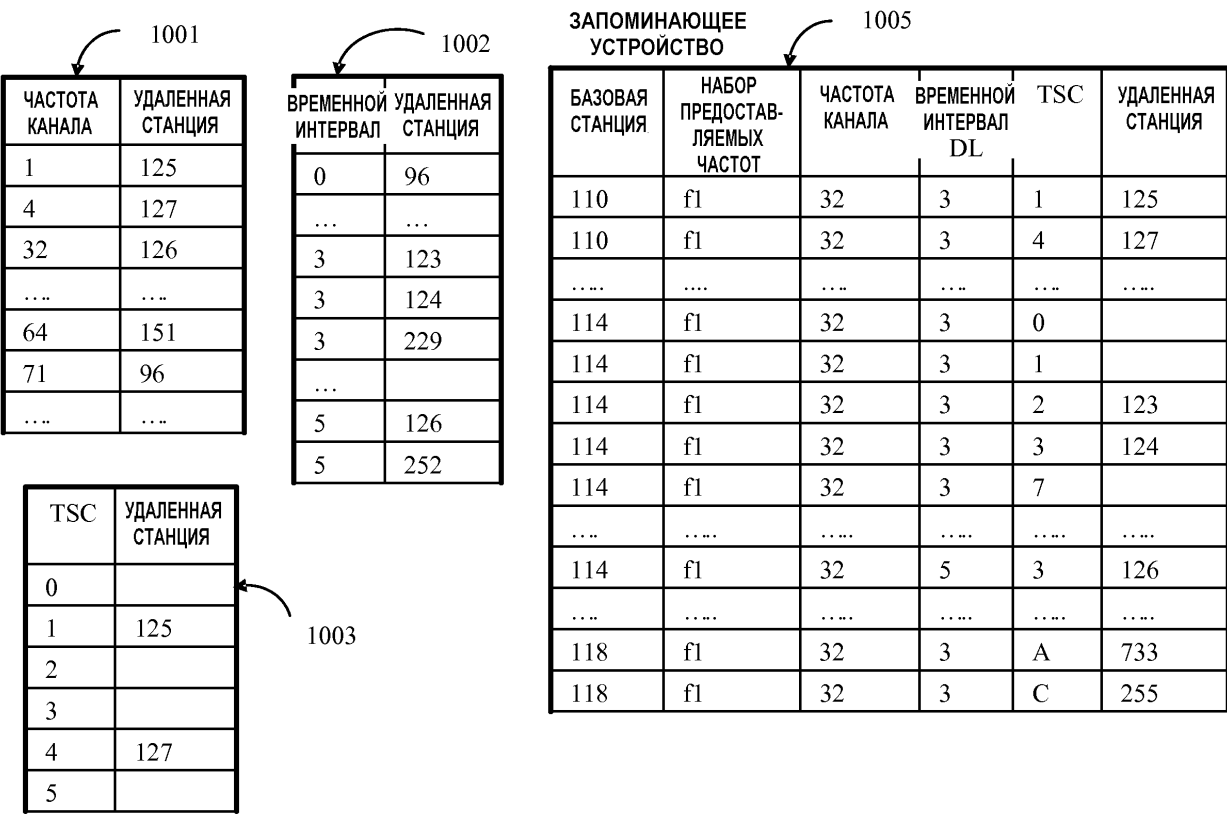
Фиг. 4



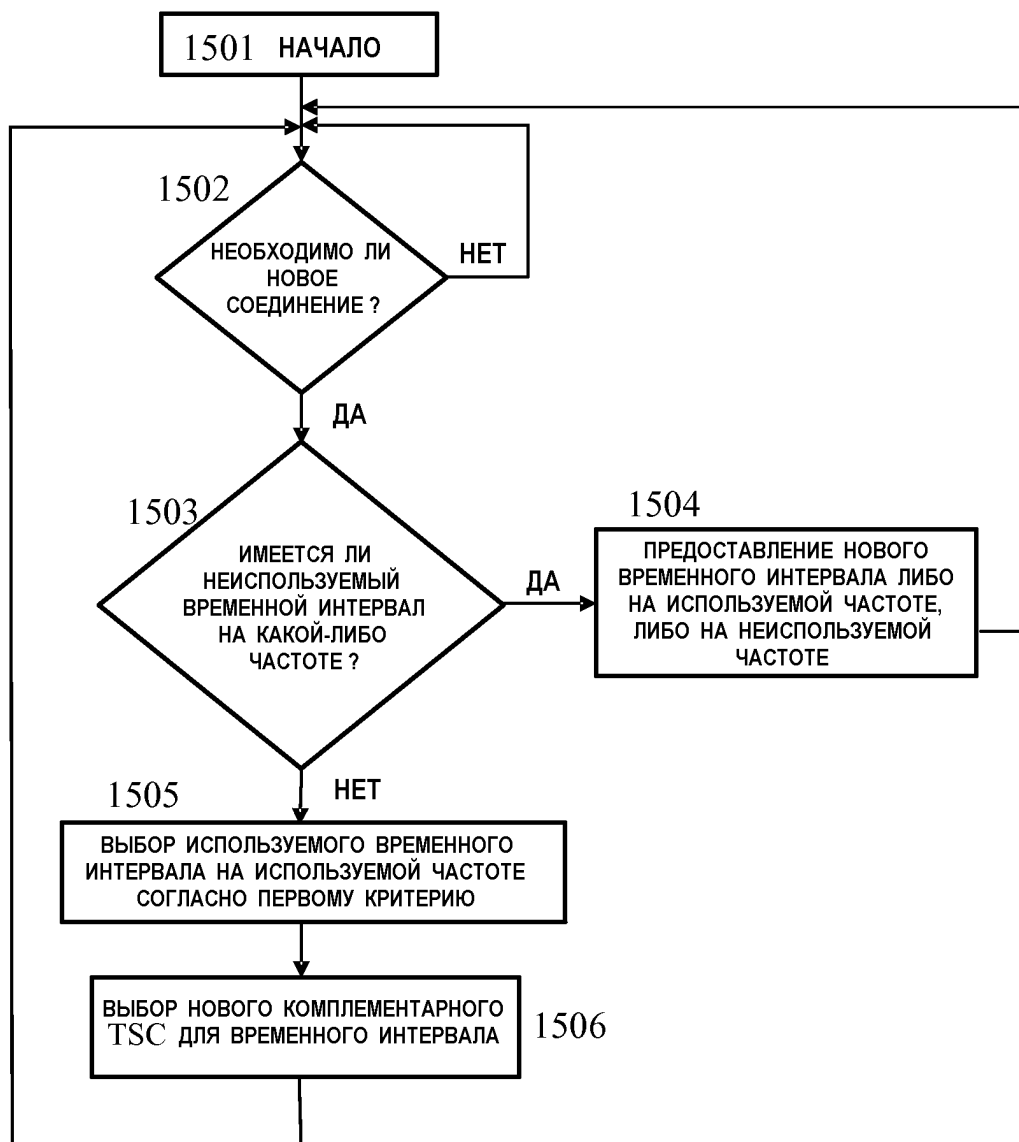
Фиг. 5



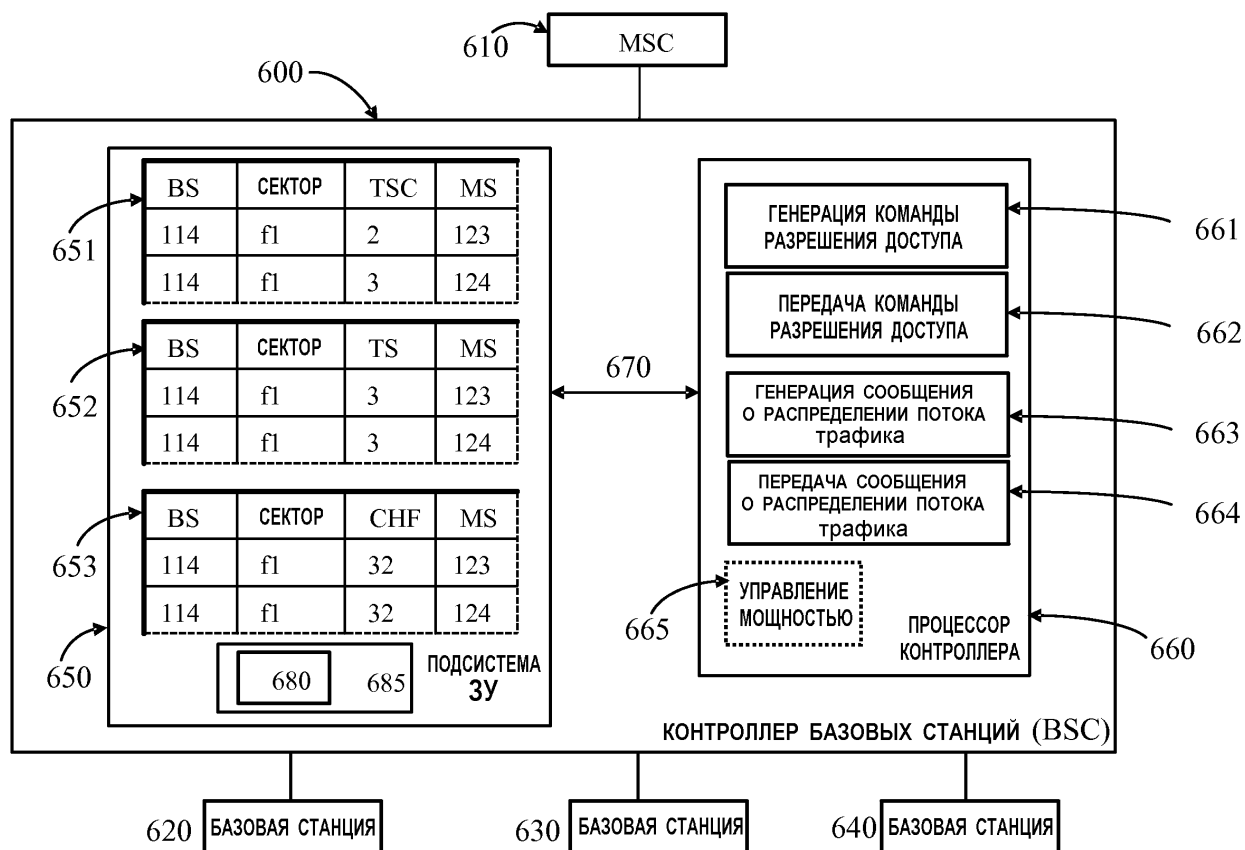
Фиг. 6



Фиг. 7

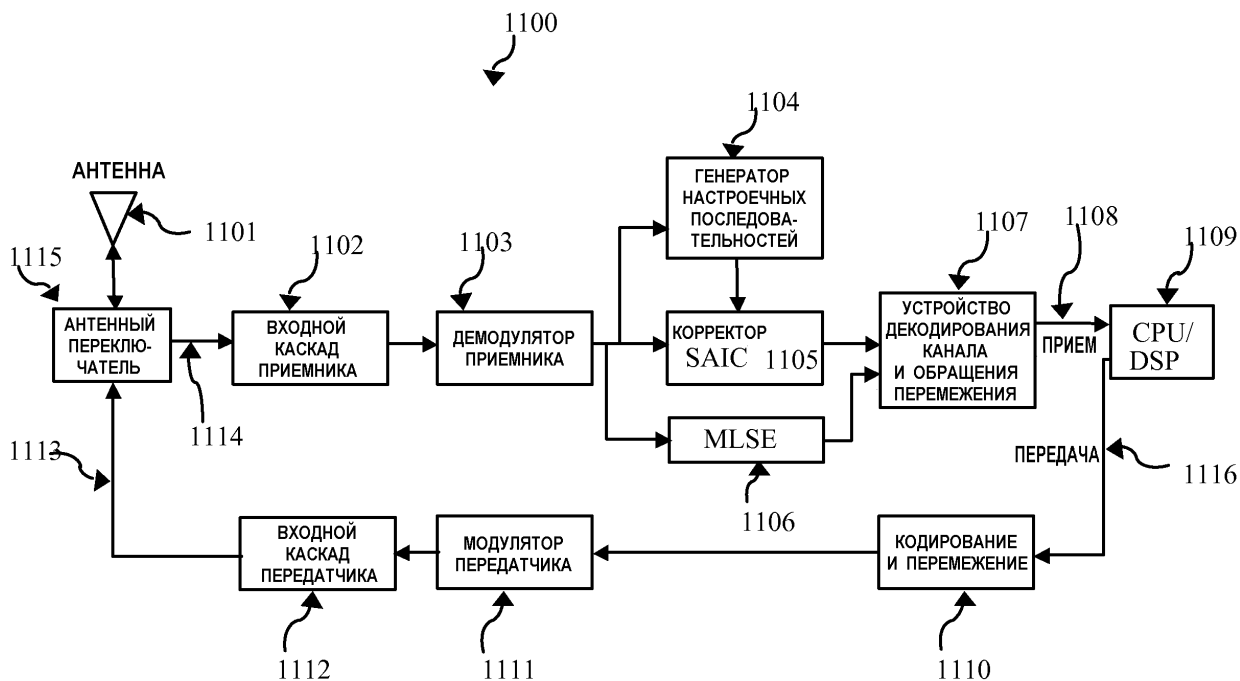


Фиг. 8



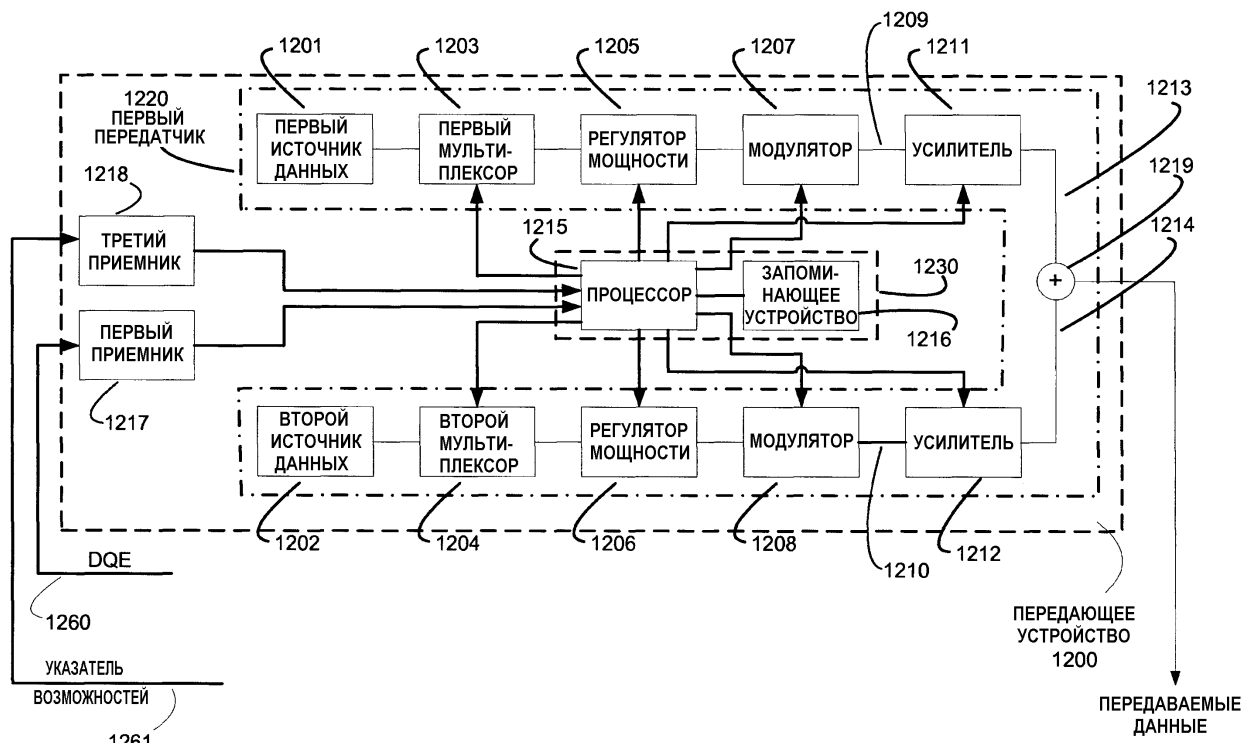
ПРИМЕЧАНИЕ: ЗУ - запоминающее устройство

Фиг. 9

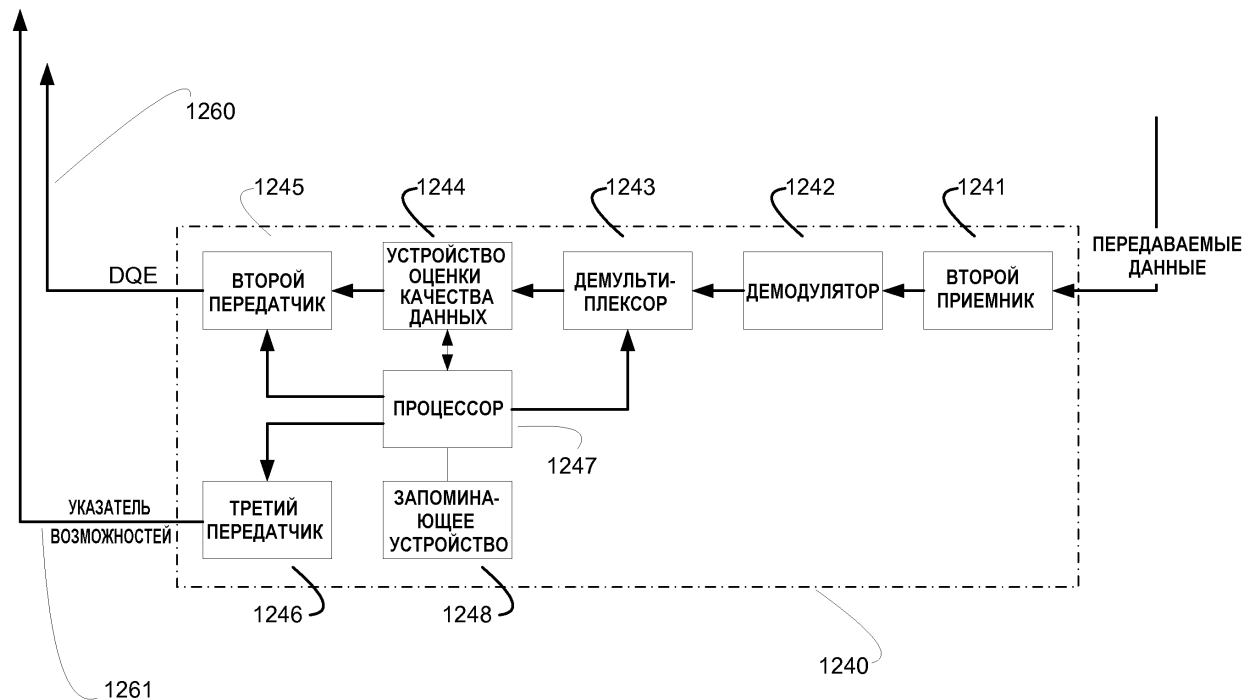


ПРИМЕЧАНИЕ: CPU / DSP - центральный процессор / устройство цифровой обработки сигналов

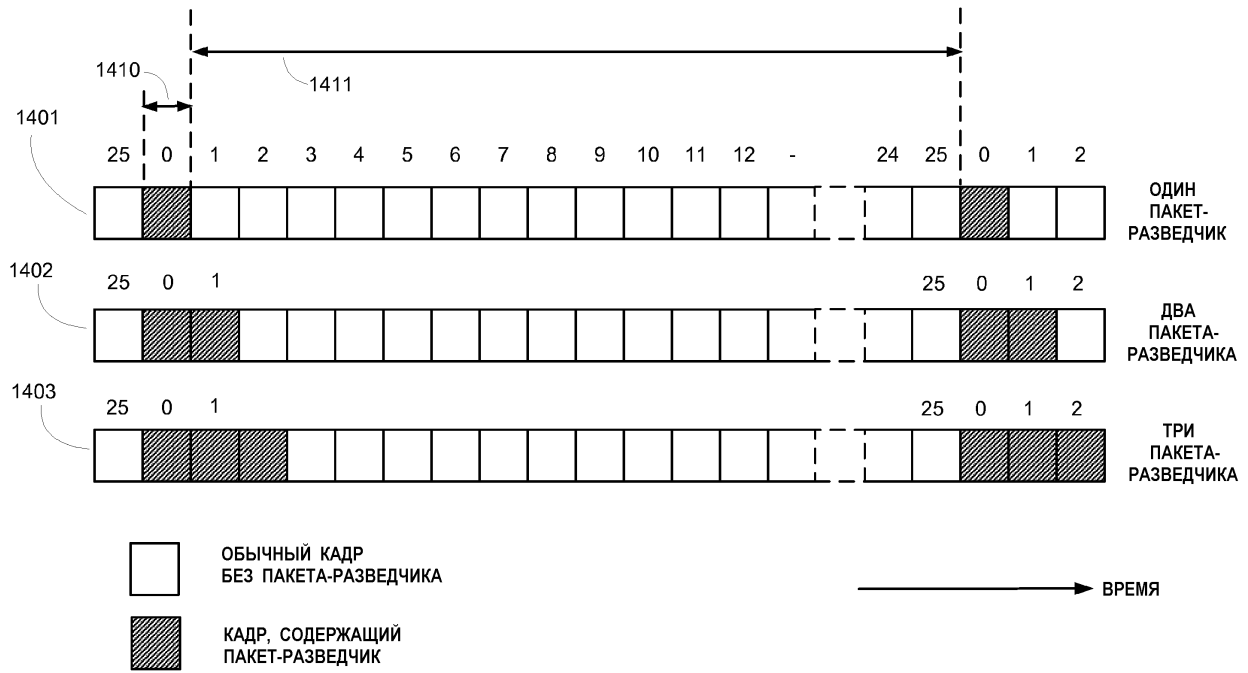
Фиг. 10



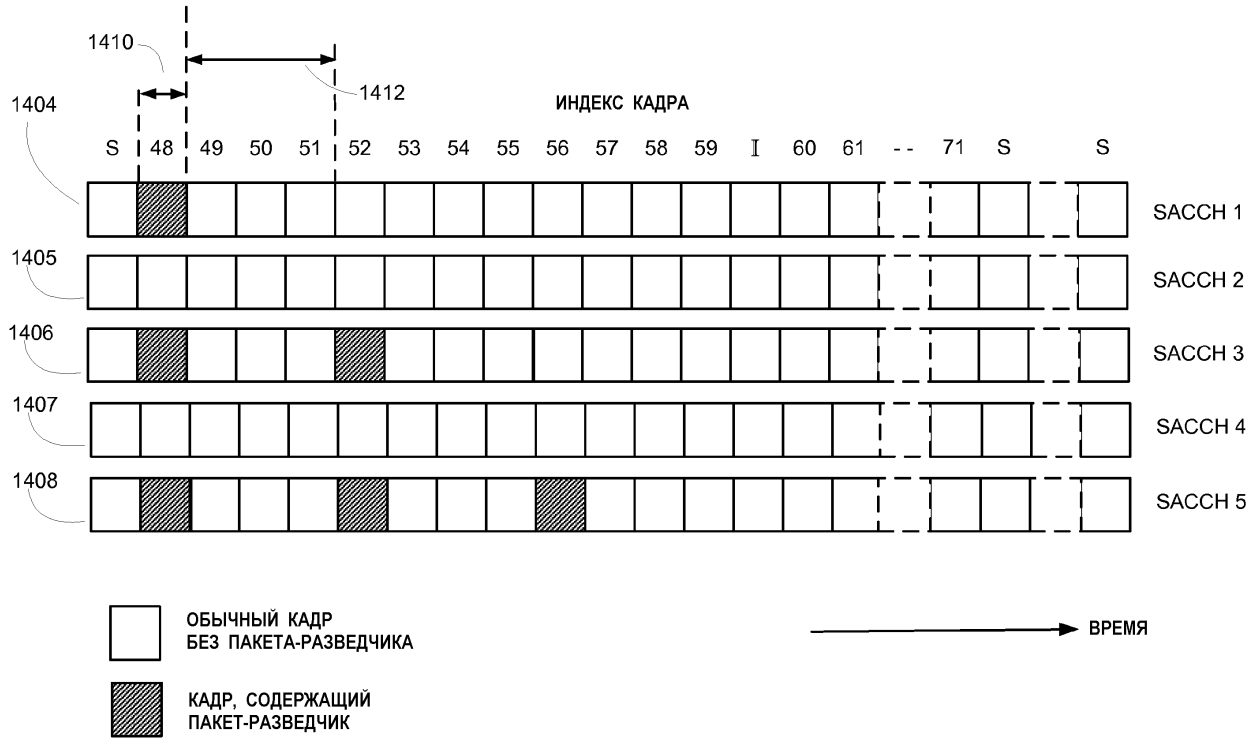
Фиг. 11А



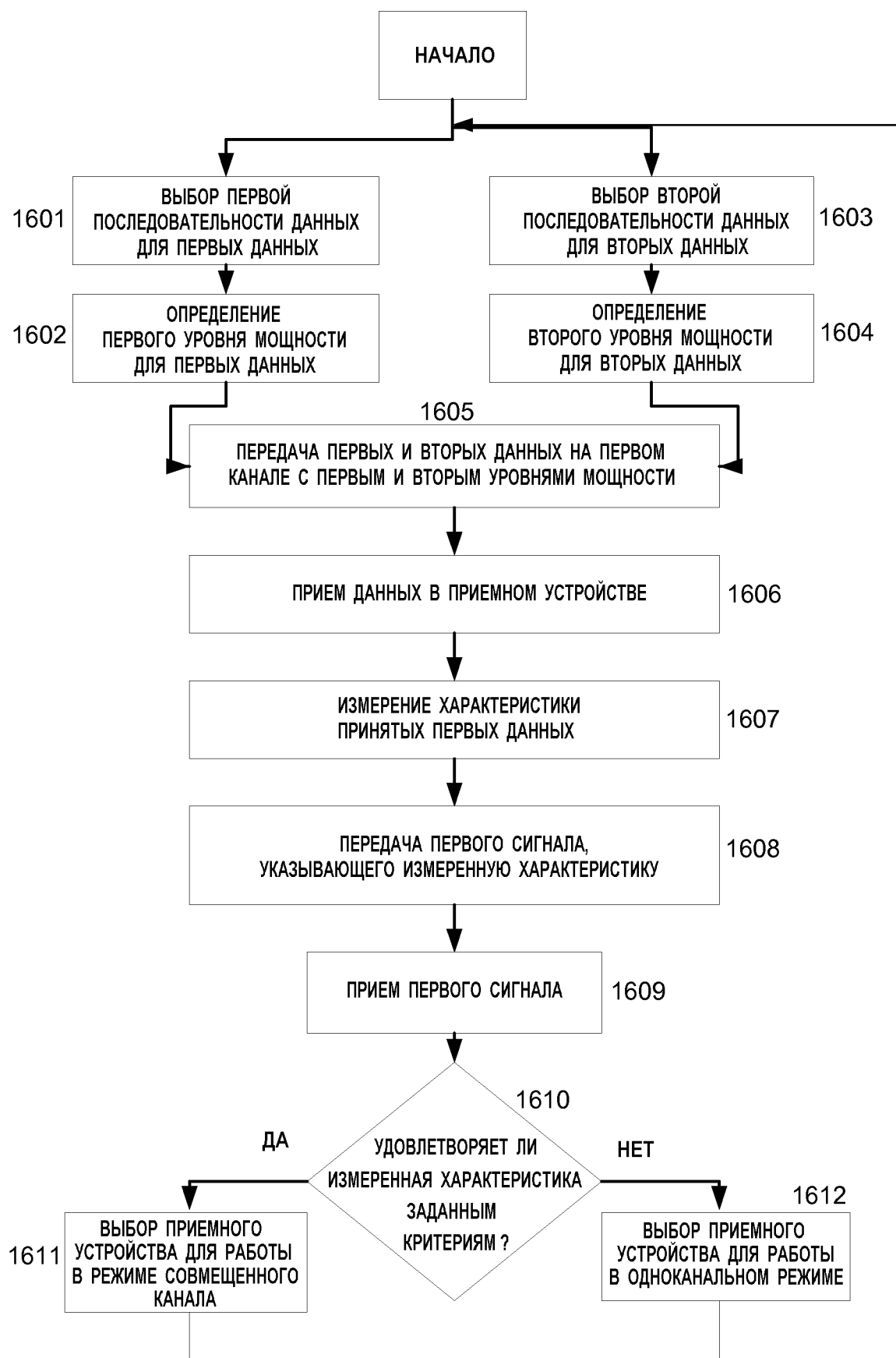
Фиг. 11Б



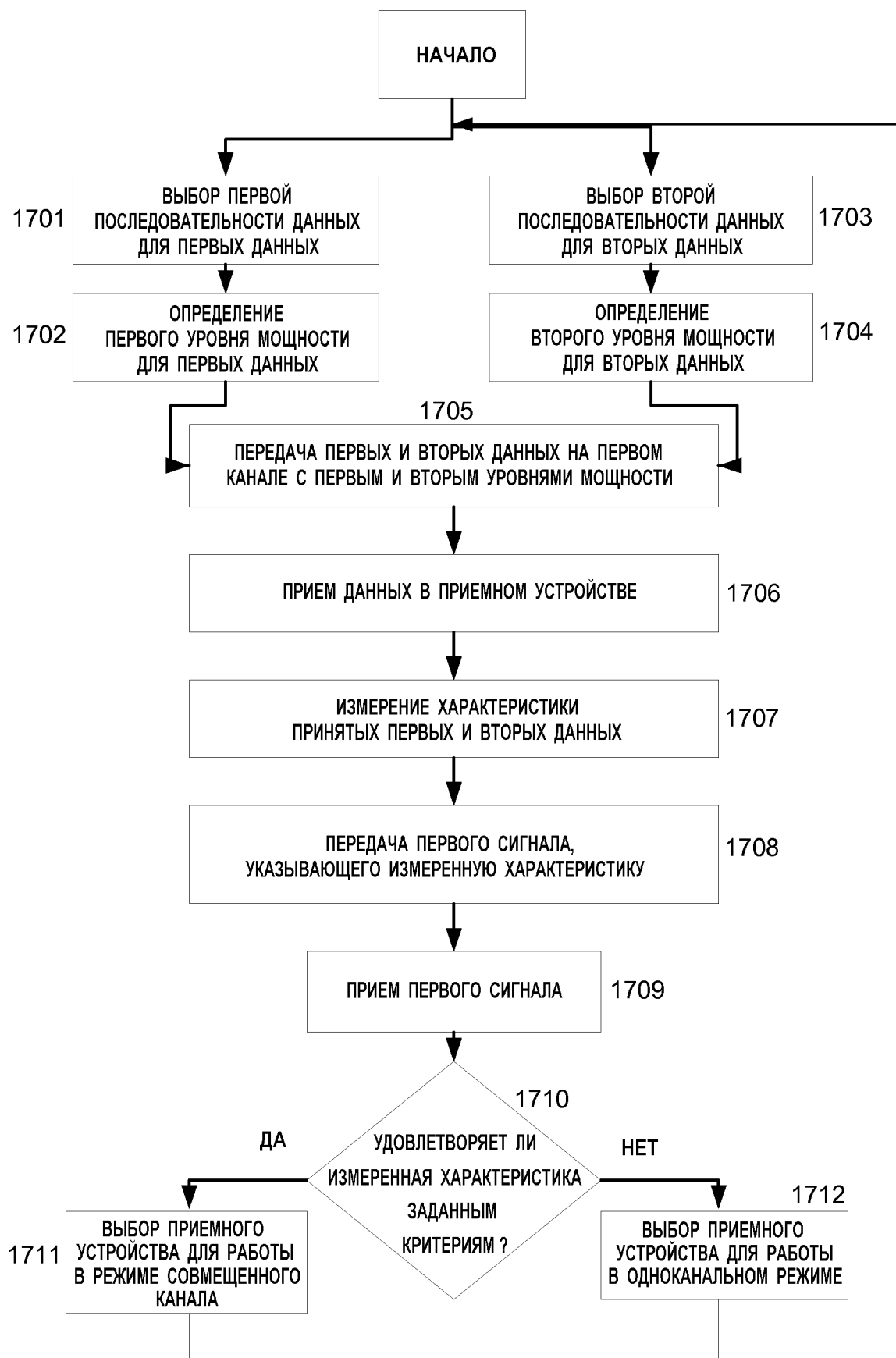
Фиг. 12А



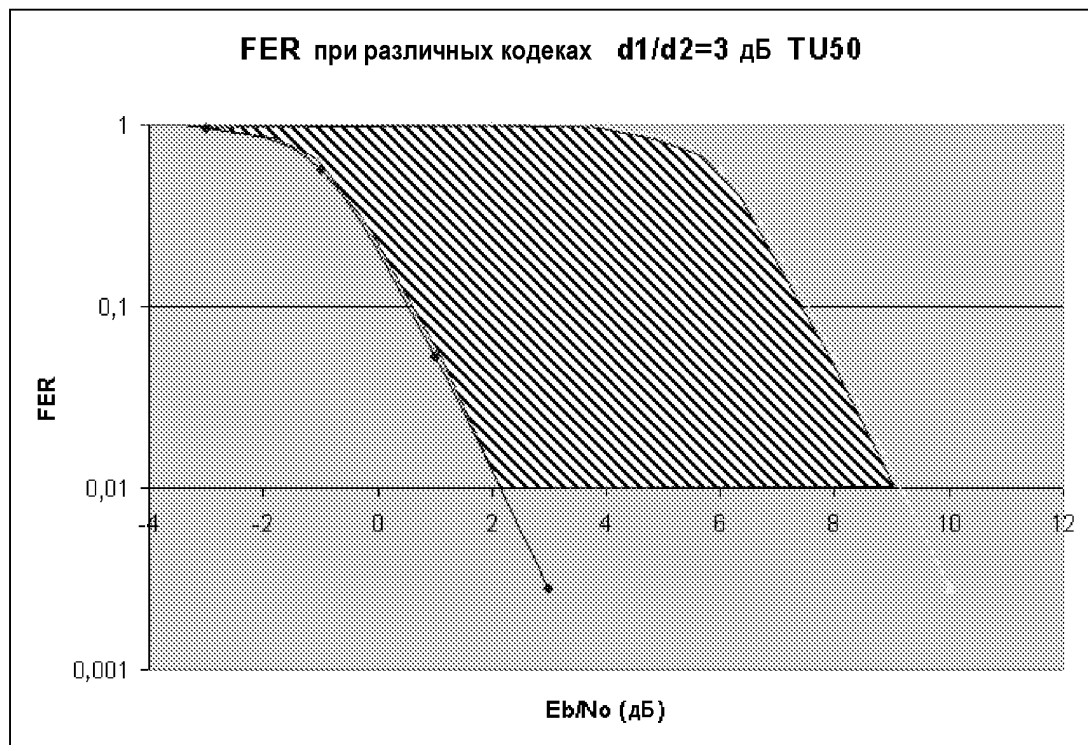
Фиг. 12Б



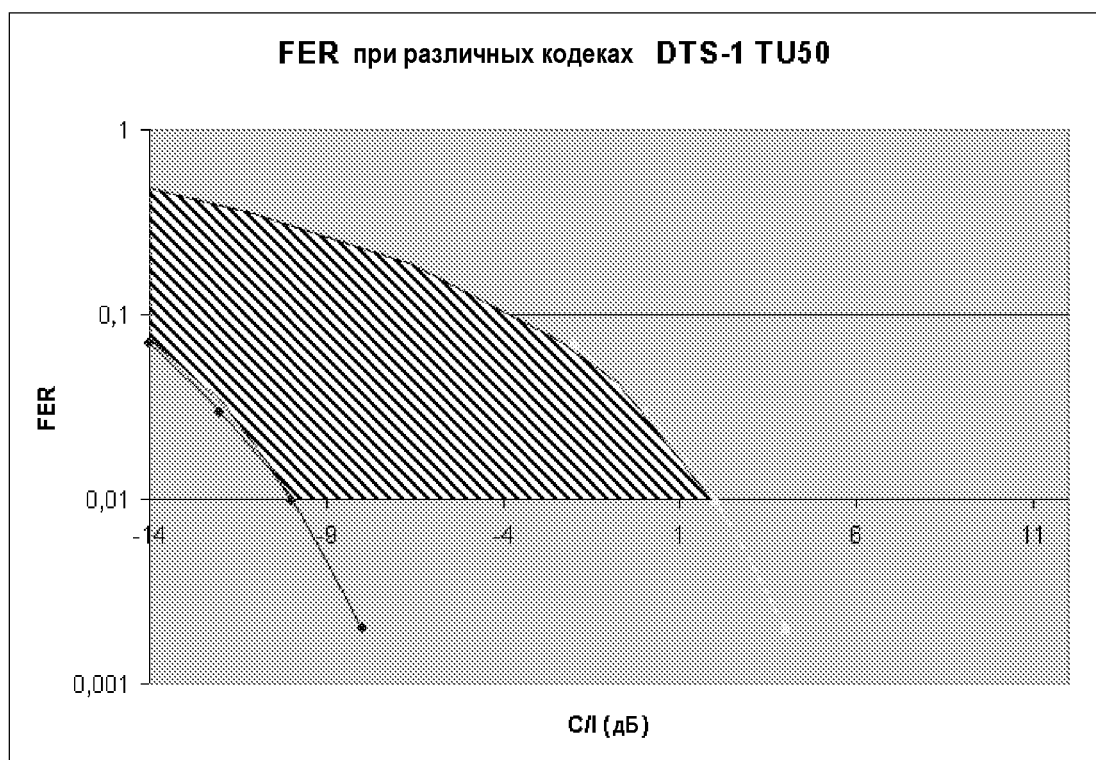
Фиг. 13



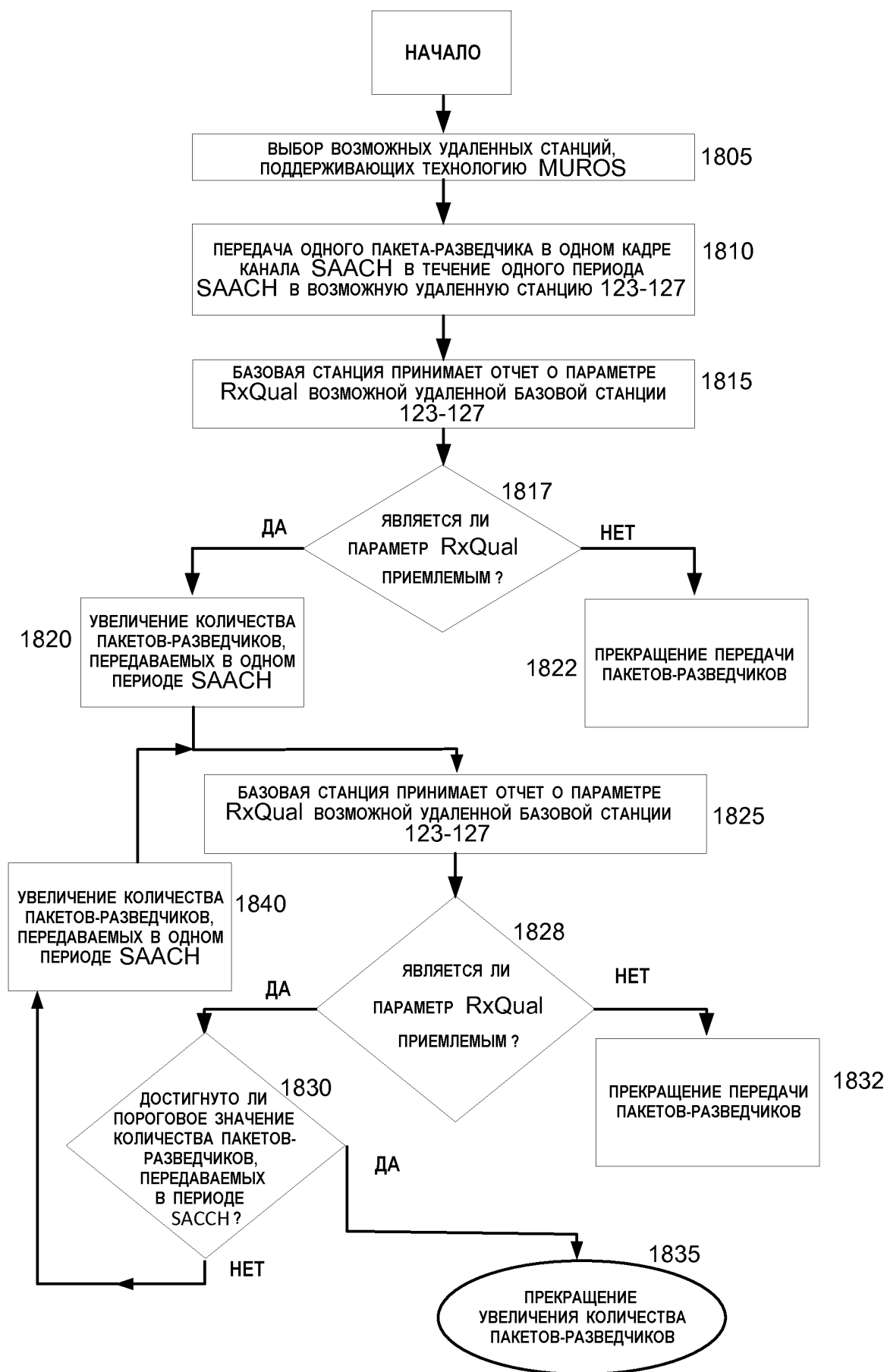
Фиг. 14



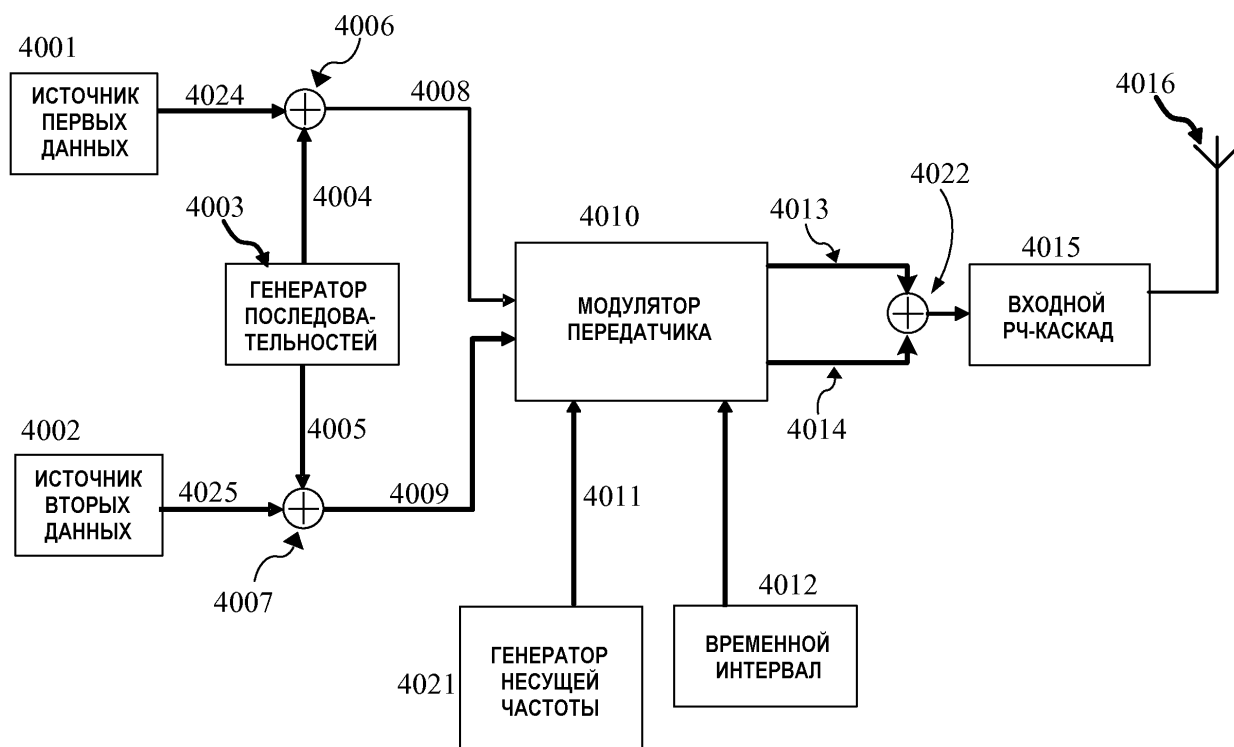
Фиг. 15



Фиг. 16



Фиг. 17



Фиг. 18

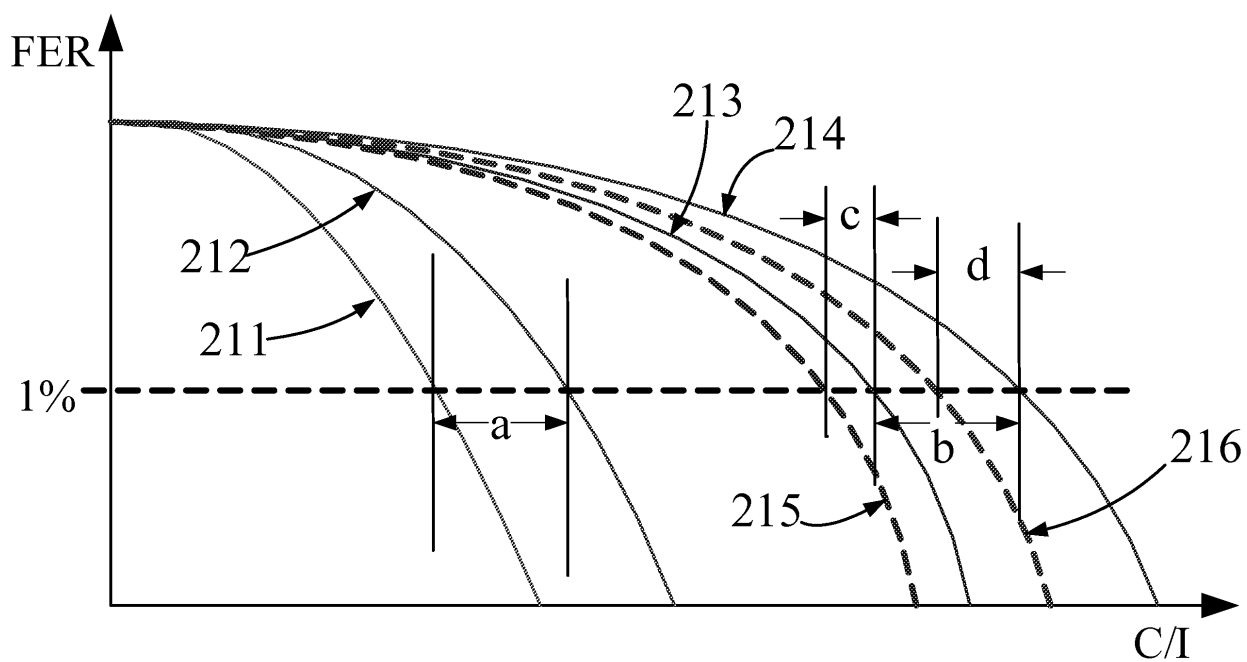
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
u1	T		T		T		T		T		T		S	T		T		T		T		T		T		T
u2		T		T		T		T		T		T		T		T		T		T		T		T		T

УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ДЛЯ КАНАЛА **SACCH** ПРЕЖНИХ ВЕРСИЙ

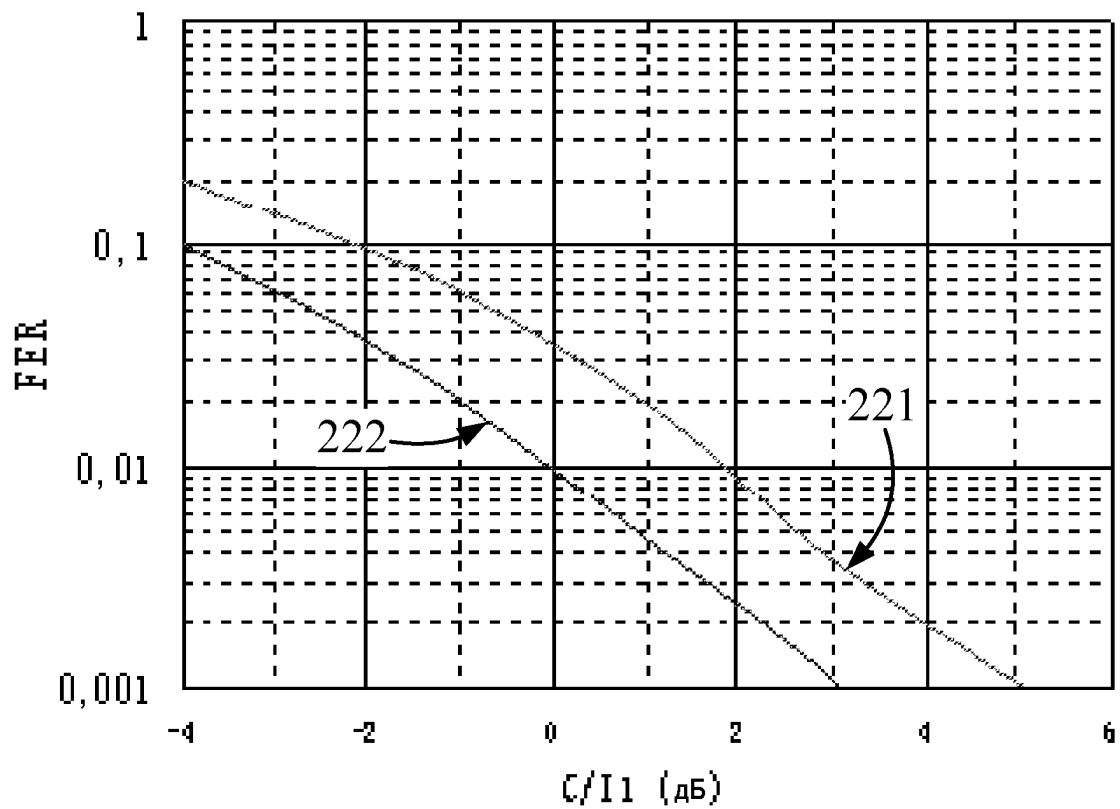
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
u3	T		T		T		T		T		T		S	T		T		T		T		T		T		T
u4		T		T		T		T		T		T		T		T		T		T		T		T		T

УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ДЛЯ КАНАЛА **SACCH** В РЕЖИМЕ **VAMOS**

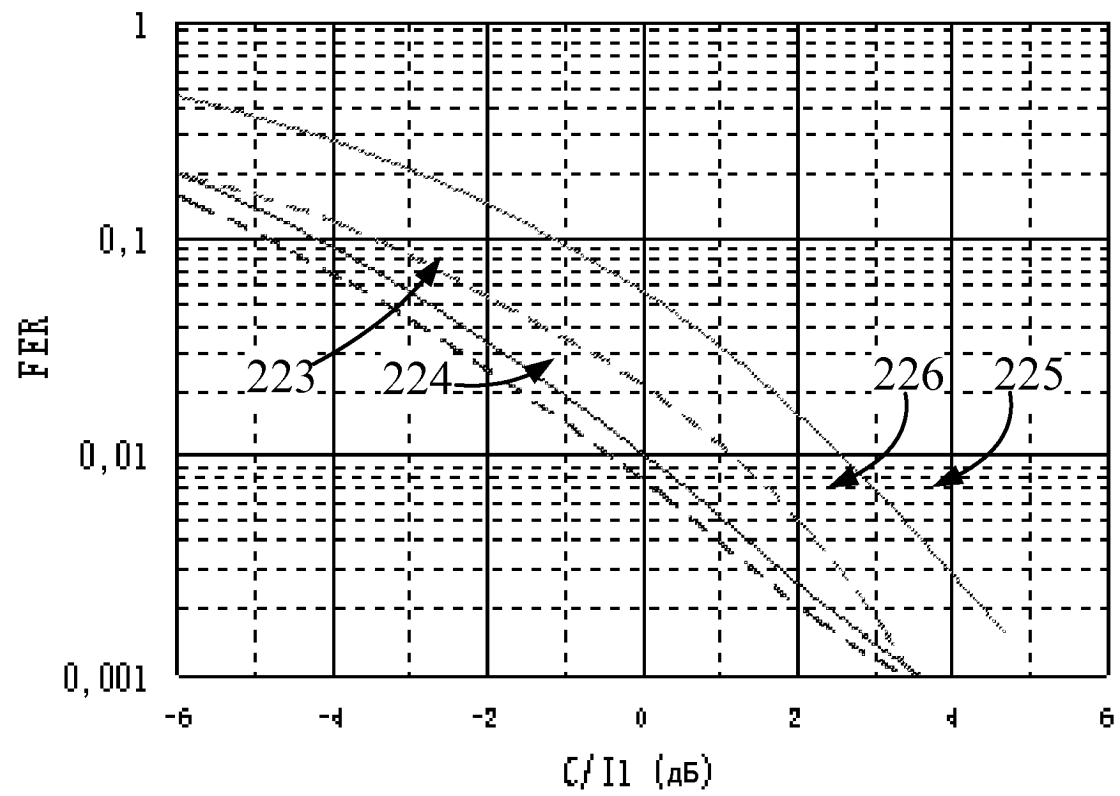
Фиг. 19



Фиг. 21



Фиг. 22А



Фиг. 22Б