



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2005108054/09**, **22.08.2003**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.08.2003(30) Конвенционный приоритет:
06.12.2002 (пп.1-26) US 10/313,594(43) Дата публикации заявки: **10.10.2005**(45) Опубликовано: **20.08.2008 Бюл. № 23**(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **EP 1098542 A1, 09.05.2001. RU 2142672 C1, 10.12.1999. EP 1229671 A1, 07.08.2002. KR 20020061672 A, 25.07.2002. KR 20020039503 A, 27.05.2002. KR 20020034047 A, 08.05.2002. WO 01/63778 A1, 30.08.2001. EP 1128574 A1, 29.08.2001. EP 1139581 A1, 04.10.2001.**(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:
23.03.2005(86) Заявка РСТ:
US 03/26369 (22.08.2003)(87) Публикация РСТ:
WO 2004/019649 (04.03.2004)

Адрес для переписки:
**129010, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову, рег.№ 595**

(72) Автор(ы):

**АТТАР Рашид Ахмед (US),
СИНДХУШАЯНА Нагабхушана Т. (US)**

(73) Патентообладатель(и):

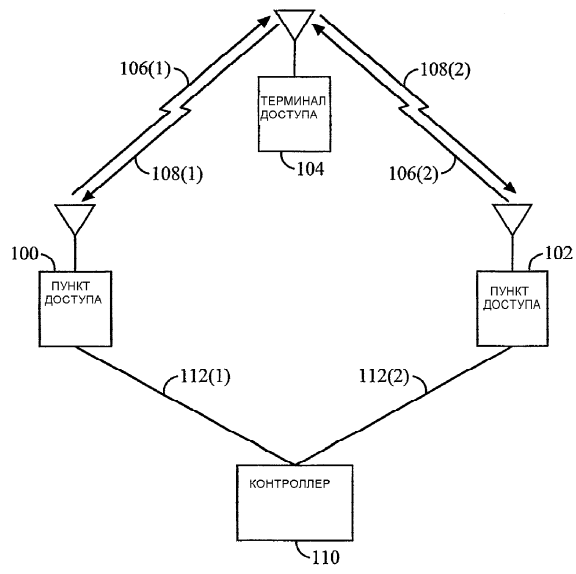
КВЭЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТЕД (US)

(54) СПОСОБ И СИСТЕМА ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В СИСТЕМЕ СВЯЗИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к связи в проводной или беспроводной системе связи. Техническим результатом является увеличение пропускной способности передачи данных по обратной линии связи. Для этого каждый терминал из подмножества во множестве терминалов доступа, желающий передать данные пользователя в интервале, передает запрос на передачу в

интервале в сеть доступа. Сеть доступа принимает решение планировать, по меньшей мере, один терминал из подмножества во множестве терминалов доступа на передачу в интервале в соответствии с запросом. По меньшей мере, один пункт доступа сети доступа передает решение во множество терминалов доступа. 2 н. и 24 з.п. ф-лы, 9 ил., 3 табл.



ФИГ. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

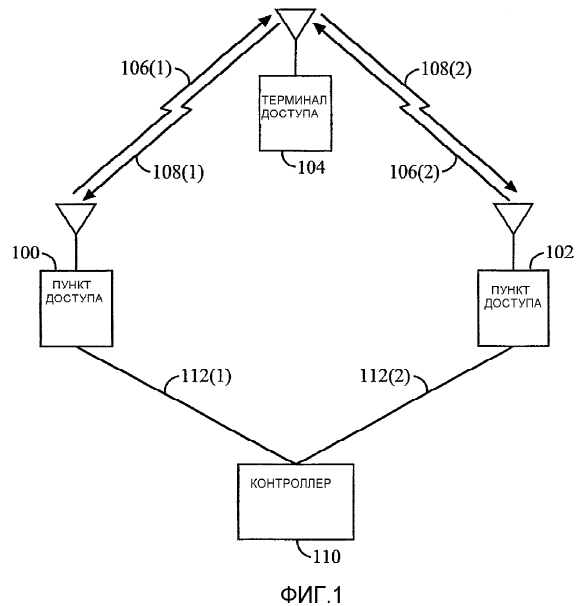
(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2005108054/09, 22.08.2003**
 (24) Effective date for property rights: **22.08.2003**
 (30) Priority:
06.12.2002 (cl.1-26) US 10/313,594
 (43) Application published: **10.10.2005**
 (45) Date of publication: **20.08.2008 Bull. 23**
 (85) Commencement of national phase: **23.03.2005**
 (86) PCT application:
US 03/26369 (22.08.2003)
 (87) PCT publication:
WO 2004/019649 (04.03.2004)
 Mail address:
129010, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595

(72) Inventor(s):
ATTAR Rashid Akhmed (US),
SINDKhUShAJaNA Nagabkhusana T. (US)
 (73) Proprietor(s):
KVEhLKOMM INKORPOREJTED (US)

(54) **METHOD AND SYSTEM OF DATA TRANSMISSION IN COMMUNICATION SYSTEM**

(57) Abstract:
 FIELD: information technology.
 SUBSTANCE: every terminal among subaggregate in collection of access terminals willing to transmit the user data in interval, submits an inquiry for transmission in interval to the access network. The access network makes a decision to plan at least one terminal from the subaggregate in collection of access terminals for transmission in interval according the inquiry. At least one access point in the access network transmits a decision into the collection of access terminals.
 EFFECT: increase of data transmission capacity via return communications line.
 26 cl, 13 dwg, 3 tbl



RU 2 331 989 C 2

RU 2 331 989 C 2

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к связи в проводной или беспроводной системе связи. Конкретнее, настоящее изобретение относится к способу и системе для передачи данных в такой системе связи.

5 Уровень техники

Системы связи разработаны для обеспечения передачи информационных сигналов от исходной станции к физически обособленной станции назначения. При передаче информационных сигналов от исходной станции по каналу связи информационный сигнал сначала преобразуется в форму, приемлемую для эффективной передачи по каналу связи. 10 Преобразование или модуляция информационного сигнала включает в себя изменение параметра несущей волны в соответствии с информационным сигналом таким образом, что спектр результирующей модулированной несущей волны ограничивается в полосе частот канала связи. В станции назначения исходный информационный сигнал восстанавливается из модулированной несущей волны, принятой по каналу связи. Обычно такое 15 восстановление достигается с помощью инверсии от процесса модуляции, примененного исходной станцией.

Модуляция также облегчает множественный доступ, то есть одновременную передачу и/или прием нескольких сигналов по общему каналу связи. Системы связи множественного доступа часто включают в себя множество удаленных абонентских блоков, требующих 20 периодического доступа относительно короткой продолжительности, а не непрерывного доступа к общему каналу связи. В уровне техники известны несколько методов множественного доступа, такие как множественный доступ с временным разделением каналов (МДВР) (TDMA) и множественный доступ с частотным разделением каналов (МДЧР) (FDMA). Другим видом технологии множественного доступа является система с 25 расширенным спектром множественного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР) (CDMA), которая соответствует «TIA/EIA/IS-95 Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wide-Band Spread Spectrum Cellular System» («Стандарт совместимости мобильных и базовых станций для двухрежимной широкополосной сотовой системы с расширенным спектром»), упомянутый здесь как 30 стандарт IS-95. Использование методов МДКР в системе связи с множественным доступом раскрывается в патенте США № 4901307, озаглавленном «Система связи множественного доступа с расширенным спектром, использующая спутниковые или наземные ретрансляторы», и в патенте США № 5103459, озаглавленном «Система и способ для формирования сигналов в сотовой телефонной системе с МДКР», права на оба из которых 35 принадлежат настоящему заявителю.

Система связи множественного доступа может быть беспроводной или проводной и может переносить речевой трафик и/или трафик данных. Примером системы связи, переносимой как речевой трафик, так и трафик данных, является система в соответствии со стандартом IS-95, которая точно определяет передаваемый речевой и трафик данных по 40 каналу связи. Способ передачи данных в кодовых канальных кадрах фиксированного размера описан подробно в патенте США №5504773, озаглавленном «Способ и устройство для форматирования данных для передачи», права на который принадлежат настоящему заявителю. В соответствии со стандартом IS-95 трафик данных или речевой трафик разделяется в кодовых канальных кадрах, которые имеют ширину в 20 миллисекунд, с 45 такой скоростью передачи данных, как 14,4 кбит/с. Дополнительные примеры систем связи, переносимых как речевой трафик, так и трафик данных, содержат системы связи, соответствующие «3rd Generation Partnership Project» (3GPP) («Партнерскому проекту третьего поколения»), реализованные в наборе документов, включая документы №3G TS 25.211, 3G TS 25.212, 3G TS 25.213 и 3G TS 25.214 (стандарт W-CDMA) или «TR-45.5 50 Physical Layer Standard for cdma2000 Spread Spectrum Systems» («Стандарт физического слоя для систем МДКР2000 с расширенным спектром») (стандарт IS-2000).

Выражение базовая станция представляет собой объект сетевого доступа, с которым связываются абонентские станции. В стандарте IS-856 базовой станцией называется также

пункт доступа. Ячейкой называется базовая станция или географическая область покрытия обслуживающей базовой станции, в зависимости от контекста, в котором используется это выражение. Сектор является частью базовой станции, обслуживающей часть географической области, обслуживаемой базовой станцией.

5 Термин «абонентская станция» используется здесь для обозначения объекта, с которым связывается сеть доступа. В стандарте IS-856 абонентской станцией называется также терминал доступа. Абонентская станция может быть мобильной или стационарной. Абонентская станция может быть любым устройством данных, которое связывается по
10 беспроводному каналу или по проводному каналу, например, по оптоволоконному или коаксиальному кабелям. Абонентская станция может далее быть любым из нескольких видов устройств, в том числе - но не ограничиваясь ими - картой ПК, флэш-памятью, внешним или внутренним модемом, беспроводным или проводным телефоном. Об абонентской станции, которая находится в процессе установления активного соединения трафика канала с базовой станцией, говорят, что она находится в состоянии установки
15 соединения. Абонентская станция, которая установила активное соединение трафика канала с базовой станцией, называется активной абонентской станцией, и о ней говорят, что она находится в состоянии трафика.

Термин сеть доступа является совокупностью из по меньшей мере одной базовой станции (БС) (BS) и одного или более контроллеров базовых станций. Сеть доступа
20 переносит информационные сигналы между множеством абонентских станций. Сеть доступа может далее соединяться с дополнительными сетями вне сети доступа, такими как внутрикорпоративная сеть или Интернет, и может переносить информационные сигналы между каждой базовой станцией и такими внешними сетями.

В описанной выше системе беспроводной связи множественного доступа соединения
25 между пользователями проводятся через одну или более базовых станций. Термин пользователь относится как к одушевленным, так и к неодушевленным объектам. Первый пользователь на одной беспроводной абонентской станции соединяется со вторым пользователем на второй беспроводной абонентской станции путем передачи информационного сигнала по обратной линии связи к базовой станции. Базовая станция
30 принимает информационный сигнал и передает этот информационный сигнал по прямой линии связи ко второй абонентской станции. Если вторая абонентская станция находится не в области, обслуживаемой базовой станцией, то базовая станция отправляет данные к другой базовой станции, в области обслуживания которой расположена вторая абонентская станция. Вторая базовая станция затем передает информационный сигнал по прямой
35 линии связи ко второй абонентской станции. Прямой линией связи называется передача от базовой станции к беспроводной абонентской станции, а обратной линией связи называется передача от беспроводной абонентской станции к базовой станции. Таким же образом связь может быть проведена между первым пользователем на беспроводной абонентской станции и вторым пользователем на станции наземной линии связи. Базовая
40 станция принимает данные от первого пользователя на беспроводной абонентской станции по обратной линии связи и отправляет эти данные через коммутируемую телефонную сеть общего пользования (КТСОП) (PSTN) ко второму пользователю на станции наземной линии связи. Во многих системах связи, например, IS-95, W-CDMA и IS-2000, прямой линии связи и обратной линии связи назначают отдельные частоты.

45 Изучение услуг только речевого трафика и услуг только трафика данных обнаруживает некоторые существенные различия между этими двумя видами услуг. Одно отличие относится к задержке в доставке информационного содержания. Услуги речевого трафика налагают обязательные и фиксированные требования задержки. Обычно общая односторонняя задержка заданного значения для информации речевого трафика,
50 называемая речевым кадром, должна быть меньше, чем 100 мс. В противоположность этому, общая односторонняя задержка трафика данных может быть изменяемым параметром, используемым для оптимизации эффективности услуг трафика данных, обеспеченных системой связи. Например, могут использоваться многопользовательское

многообразии, задержка данных до более благоприятных состояний, более эффективные методы кодирования с исправлением ошибок, которые требуют больших задержек, чем задержки, которые могут допустить услуги речевого трафика, а также другие способы. Примерная схема эффективного кодирования для данных раскрывается в патенте США №5933462, выданном 03.08.1999, озаглавленном «Выходной декодер мягких решений для сверточного декодирования закодированных кодовых слов», права на который принадлежат настоящему заявителю.

Другое значительное различие между услугами речевого трафика и услугами трафика данных заключается в том, что первый требует фиксированного и общего качества услуг (КУ) (GOS) для всех пользователей. Обычно для цифровых систем связи, обеспечивающих услуги речевого трафика, это требование истолковывается как фиксированная и одинаковая скорость передачи для всех пользователей и максимальное допустимое значение для скоростей появления ошибок в речевых кадрах. В противоположность этому, КУ для услуг передачи данных может отличаться от пользователя к пользователю и может быть переменным параметром, оптимизация которого увеличивает общую эффективность услуги передачи трафика данных, обеспеченной системой связи. КУ системы связи, обеспечивающей услуги передачи трафика данных, обычно определяется как общая задержка, появляющаяся при переносе заданного объема информации трафика данных, которая может содержать, например, пакет данных. Термин пакет обозначает группу битов, включающую в себя данные (полезная нагрузка) и элементы управления, расположенные в конкретном формате. Элементы управления содержат, например, преамбулу, метрику качества и другое, известное специалистам в данной области техники. Метрика качества содержит, например, циклический избыточный код (ЦИК) (CRC), бит четности и другое, известное специалистам в данной области техники.

Еще одним значительным различием услуг передачи речевого трафика и услуг трафика данных является то, что первые требуют надежного канала связи. Когда абонентская станция, соединяющая речевой трафик с первой базовой станцией, передвигается к краю ячейки, обслуживаемой первой базовой станцией, эта абонентская станция входит в область перекрытия с другой ячейкой, обслуживаемой второй базовой станцией. Абонентская станция в такой области устанавливает обмен речевого трафика со второй базовой станцией при поддержании обмена речевого трафика с первой базовой станцией. В течение такой одновременной связи абонентская станция принимает сигнал, переносящий одну и ту же информацию, с двух базовых станций. Таким же образом обе станции также принимают сигналы, переносящие информацию с абонентской станции.

Такая одновременная связь называется мягкой передачей обслуживания. Когда абонентская станция в конечном итоге оставляет ячейку, обслуживаемую первой базовой станцией, и разрывает обмен речевого трафика с первой базовой станцией, то абонентская станция продолжает осуществлять обмен речевого трафика со второй базовой станцией. Поскольку мягкая передача обслуживания является механизмом «создание до разрыва», мягкая передача обслуживания минимизирует вероятность прекращения вызовов. Способ и система для обеспечения связи с абонентской станцией через более чем одну базовую станцию в течение процесса мягкой передачи обслуживания описывается в патенте США №5267261, озаглавленном «Мобильная принудительная мягкая передача обслуживания в сотовой телефонной системе МДКР», права на который принадлежат настоящему заявителю.

Более мягкая передача обслуживания является подобным процессом, посредством которого связь осуществляется через по меньшей мере два сектора многосекторной базовой станции. Процесс более мягкой передачи обслуживания описывается подробно в патенте США №5933787, выданном 03.08.1999, озаглавленном «Способ и устройство для выполнения передачи обслуживания между секторами общей базовой станции, права на который принадлежат настоящему заявителю. Таким образом, и мягкая, и более мягкая передача обслуживания для речевых услуг имеет результатом избыточные передачи от двух или более базовых станций для улучшения надежности.

Такая дополнительная надежность является не такой важной для передачи трафика данных, поскольку пакеты данных, принимаемые с ошибками, могут быть переданы повторно. Важными параметрами для услуг передачи данных являются задержка передачи, требуемая для передачи пакета данных, и средняя пропускная способность системы связи трафика данных. Задержка передачи не должна иметь того же самого воздействия при передаче данных, как при передаче речи, но задержка передачи является важной метрикой для измерения качества системы передачи данных. Средняя пропускная способность является мерой эффективности в способности передачи данных системы связи. Из-за ослабленного требования задержки передачи мощность и ресурсы передачи, используемые для поддержания мягкой передачи обслуживания по прямой линии связи, могут быть использованы для передачи дополнительных данных, тем самым увеличивая среднюю пропускную способность путем увеличения эффективности.

Иная ситуация на обратной линии связи. Несколько базовых станций могут принимать сигнал, переданный абонентской станцией. Поскольку повторная передача пакетов от абонентской станции требует дополнительной мощности от источника ограниченной мощности (аккумулятора), может быть эффективно поддержана мягкая передача обслуживания по обратной линии связи путем выделения ресурсов на нескольких базовых станциях, чтобы принимать и обрабатывать пакеты данных, передаваемые от абонентской станции. Такое использование мягкой передачи обслуживания увеличивает как покрытие, так и пропускную способность обратной линии связи, как обсуждается в статье Andrew J. Viterbi and Klein S. Gilhousen «Soft Handoff Increases CDMA coverage and Increases Reverse Link Capacity» («Мягкая передача обслуживания увеличивает покрытие МДКР и увеличивает пропускную способность обратной линии связи»), IEEE Journal on Selected Areas in Communications, Vol. 12, No 8, October 1994. Термин мягкая передача обслуживания представляет собой связь между абонентской станцией и двумя или более секторами, причем каждый сектор принадлежит отличной ячейке. В контексте стандарта IS-95 передача по обратной линии связи принимается обоими секторами, а передача по прямой линии одновременно переносится на двух или более прямых линиях связи секторов. В контексте стандарта IS-856 передача данных по прямой линии связи выполняется не одновременно между одним из двух или более секторов и терминалом доступа. Далее, для этой цели может быть использована более мягкая передача обслуживания. Термин более мягкая передача обслуживания представляет собой связь между абонентской станцией и двумя или более секторами, причем каждый сектор принадлежит одной и той же ячейке. В контексте стандарта IS-95 передача по обратной линии связи принимается обоими секторами, а передача по прямой линии связи выполняется одновременно на одной из двух или более прямых линий связи секторов. В контексте стандарта IS-856 передача данных по прямой линии выполняется не одновременно между одним из двух или более секторов и терминалом доступа.

Общеизвестно, что качество и эффективность переноса данных в системе беспроводной связи зависят от состояния канала связи между исходным терминалом и терминалом назначения. На такое условие, выраженное, например, отношением сигнал к помехе и шуму (ОСПШ) (SINR), воздействуют несколько факторов, например, потери тракта и изменение потерь тракта абонентской станции в области покрытия базовой станции, помехи от других абонентских станций как из той же самой ячейки, так и из другой ячейки, помехи от других базовых станций и другие известные специалистам в данной области техники факторы. Для того чтобы поддерживать определенный уровень услуги при переменных условиях канала связи, системы МДВР и МДЧР прибегают к разделению пользователей различными частотами и/или временными интервалами и поддерживают повторное использование частоты для уменьшения помех. Повторное использование частоты разделяет доступный спектр на множество наборов частот. Данная ячейка использует частоты только из одного набора; ячейки, непосредственно примыкающие к этой ячейке, не могут использовать частоту из того же самого набора. В системе МДКР идентичные частоты повторно используются в каждой ячейке системы связи, посредством

чего улучшается общая эффективность. Помехи уменьшаются другими методами, например, ортогональным кодированием, управлением мощностью передачи, переменной скоростью передачи данных и другими методами, известными специалистам в данной области техники.

- 5 Вышеупомянутые концепции использовались при разработке системы связи только для трафика данных, известной как система связи с высокой скоростью передачи данных (ВСПД) (HDR). Такая система связи подробно описывается в совместно поданной заявке № 08/963.386, озаглавленной «Способ и устройство для высокоскоростной передачи пакетных данных», поданной 11.03.1997, права на которую принадлежат настоящему заявителю.
- 10 Система связи ВСПД стандартизировалась как промышленный стандарт TIA/EIA/IS-856, называемый здесь стандартом IS-856.

Стандарт IS-856 определяет набор скоростей передачи данных в диапазоне от 34,4 кбит/с до 2,4 Мбит/с, с которыми пункт доступа (ПД) (AP) может посылать данные к абонентской станции (терминалу доступа). Поскольку пункт доступа аналогичен базовой станции, терминология по отношению к ячейкам и секторам является такой же, как по отношению к речевым системам. В соответствии со стандартом IS-856 данные, передаваемые по прямой линии связи, разделяются на пакеты данных, причем каждый пакет данных передается в одном или более интервалах (временных интервалах), на которых разделяется прямая линия связи. В каждом временном интервале передача данных происходит из пункта доступа к одному или только одному терминалу доступа, расположенному в области покрытия пункта доступа, на максимальной скорости передачи данных, которая может поддерживаться прямой линией связи и системой связи. Терминал доступа выбирается в соответствии с условиями прямой линии связи между пунктом доступа и терминалом доступа. Условия прямой линии связи зависят от помех и потерь тракта между пунктом доступа и терминалом доступа, которые оба являются переменными во времени. Потери тракта и изменение потерь тракта используются при планировании передач пункта доступа на временных интервалах, в течение которых условия прямой линии связи терминала доступа для конкретного пункта доступа удовлетворяют определенным критериям, которые обеспечивают передачи с меньшей мощностью или большей скоростью передачи данных, чем передачи к оставшимся терминалам доступа, тем самым улучшая спектральную эффективность передач по прямой линии связи.

15
20
25
30

В противоположность этому, согласно стандарту IS-856, передачи данных по обратной линии связи случаются от терминалов множественного доступа, расположенных в области покрытия пункта доступа. Более того, поскольку диаграммы направленности антенн терминалов доступа всенаправленные, то любой терминал доступа в области покрытия пункта доступа может принимать эти передачи данных. Следовательно, передачи по обратной линии связи подвержены нескольким источникам помех: мультиплексированные служебные каналы с кодовым разделением других терминалов доступа, передачи данных из терминалов доступа, расположенных в области покрытия пункта доступа (терминалы доступа этой же ячейки), и передачи данных из терминалов доступа, расположенных в области покрытия других пунктов доступа (терминалы доступа других ячеек).

35
40

С развитием беспроводных услуг данных акцент сделан на увеличении пропускной способности данных по прямой линии связи, следуя модели услуг Интернета; где сервер обеспечивает высокую скорость передачи данных в ответ на запросы от узла. Направление сервер-узел сходно с прямой линией связи, требующей высокую пропускную способность, тогда как запросы и/или передачи данных узел-сервер имеют меньшую пропускную способность. Однако нынешние разработки показывают рост интенсивных применений передачи данных по обратной линии связи, например, протокол передачи файлов (ПФФ) (FTP), видеоконференции, игры, услуги передачи данных с постоянной битовой скоростью и другие. Такие применения требуют улучшенной эффективности обратной линии связи для достижения более высоких скоростей передачи данных, таких как применения, запрашивающие высокую пропускную способность по обратной линии связи. Поэтому существует необходимость в данной области техники увеличить пропускную способность

45
50

передачи данных по обратной линии связи, чтобы в идеале обеспечить симметричные пропускные способности прямой и обратной линий связи. Увеличенная пропускная способность передачи данных по обратной линии связи далее создает необходимость в способе и устройстве для управления мощностью и определения скорости передачи

5 данных.

Описанные выше и дополнительные признаки изобретения излагаются в подробностях в приложенной формуле изобретения и вместе с их преимуществами станут понятнее из рассмотрения последующего подробного описания вариантов осуществления изобретения, данных путем примера со ссылкой на сопутствующие чертежи.

10 Сущность изобретения

В одном аспекте изобретения вышеизложенные потребности обеспечиваются тем, что передают от каждого терминала из подмножества множества терминалов доступа запрос на передачу в интервале; принимают решение в сети доступа планировать по меньшей мере один терминал из подмножества множества терминалов доступа для передачи в интервале в соответствии с запросом; и передают из по меньшей мере одного пункта доступа это решение во множество терминалов доступа.

15

В другом аспекте изобретения вышеизложенные потребности обеспечиваются тем, что принимают в сети доступа по меньшей мере один запрос на передачу в интервале; принимают решение в сети доступа планировать по меньшей мере одну передачу в интервале в соответствии с по меньшей мере одним запросом; и передают это решение из по меньшей мере одного пункта доступа.

20

В другом аспекте изобретения вышеизложенные потребности обеспечиваются тем, что передают из каждого терминала из подмножества множества терминалов доступа запрос на передачу в интервале; и принимают в по меньшей мере одном терминале из множества терминалов доступа решение о планировании.

25

Краткое описание чертежей

Фиг.1 иллюстрирует концептуальную блок-схему системы связи, способной обеспечить передачу данных по обратной или прямой линии связи;

Фиг.2 иллюстрирует форму сигнала прямой линии связи;

30

Фиг.3 иллюстрирует способ передачи команд управления мощностью и команд разрешения передачи пакетов по каналу управления мощностью обратной линии связи;

Фиг.4A-4C иллюстрируют канальную архитектуру обратной линии связи;

Фиг.5A-5C иллюстрируют форму сигнала обратной линии связи по настоящему изобретению;

35

Фиг.6 иллюстрирует передачу данных по обратной линии связи;

Фиг.7 иллюстрирует повторную передачу данных по обратной линии связи;

Фиг.8 иллюстрирует абонентскую станцию;

Фиг.9 иллюстрирует контроллер и терминал доступа.

Подробное описание предпочтительного варианта осуществления

40

Фиг.1 показывает концептуальную блок-схему системы связи. Такая система связи может быть построена в соответствии со стандартом IS-856. Пункт 100 доступа передает данные к терминалу 104 доступа по прямой линии 106(1) связи и принимает данные от терминала 104 доступа по обратной линии 108(1) связи. Подобным же образом пункт 102 доступа передает данные к терминалу 104 доступа по прямой линии 106(2) связи и принимает данные от терминала 104 доступа по обратной линии 108(2) связи. Передача данных по прямой линии связи происходит из одного пункта доступа к одному терминалу доступа с максимальной скоростью передачи данных или примерно с максимальной скоростью передачи данных, которая может быть поддержана прямой линией связи и системой связи. Дополнительные каналы прямой линии связи, например, канал

45 управления, могут быть переданы из множества пунктов доступа к одному терминалу доступа. Передача данных по обратной линии связи может происходить из одного терминала доступа к одному или более пунктам доступа. Пункт 100 доступа и пункт 102 доступа соединяются с контроллером 110 через обратные транзиты 112(1) и 112(2).

50

«Обратный транзит» является линией связи между контроллером и пунктом доступа. Хотя только два пункта доступа и один терминал доступа показаны на Фиг.1, это только для пояснения, а система связи может содержать множество терминалов доступа и пунктов доступа.

5 После регистрации, которая позволяет терминалу доступа получить доступ к сети доступа, терминал 104 доступа и один из пунктов доступа, например, пункт 100 доступа, устанавливает линию связи с помощью заданной процедуры доступа. В соединенном состоянии, которое является результатом заданной процедуры доступа, терминал 104 доступа способен принимать данные и сообщения управления из пункта 100 доступа и
10 способен передавать данные и сообщения управления к пункту 100 доступа. Терминал 104 доступа непрерывно перебирает другие пункты доступа, которые могут быть добавлены к активному набору терминала 104 доступа. Активный набор содержит список пунктов доступа, способных связаться с терминалом 104 доступа. Когда такой пункт доступа находится, терминал 104 доступа вычисляет метрику качества прямой линии связи пункта
15 доступа, которая может содержать отношение сигнала к помехе и шуму (ОСПШ) (SINR). ОСПШ может определяться в соответствии с пилот-сигналом. Терминал 104 доступа перебирает другие пункты доступа и определяет ОСПШ пунктов доступа. Одновременно терминал 104 доступа вычисляет метрику качества прямой линии связи для каждой точки доступа в активном наборе терминала 104 доступа. Если метрика качества прямой линии
20 связи из конкретного пункта доступа выше заданного порога добавления или ниже заданного порога удаления для заданного периода времени, терминал 104 доступа сообщает эту информацию пункту 100 доступа. Последующие сообщения из пункта 100 доступа могут указывать терминалу 104 доступа добавлять или удалять конкретный пункт доступа из активного набора терминала 104 доступа.

25 Терминал 104 доступа выбирает обслуживающий пункт доступа из активного набора терминала 104 доступа на основании набора параметров. Обслуживающий пункт доступа является пунктом доступа, который выбирается для передачи данных от конкретного терминала доступа, или пунктом доступа, который передает данные к конкретному терминалу доступа. Набор параметров может содержать любые одно или более настоящих
30 и предыдущих измерений ОСПШ, например, частота битовых ошибок, частота пакетных ошибок и любые другие виды параметров. Таким образом, например, обслуживающий пункт доступа может выбираться в соответствии с наибольшим измерением ОСПШ. Терминал 104 доступа затем передает сообщение запроса данных (сообщение ЗД) по каналу запроса данных (канал ЗД). Сообщение ЗД может содержать запрашиваемую
35 скорость передачи данных или, в качестве альтернативы, указание качества прямой линии связи, например, измеренное ОСПШ, частоту битовых ошибок, частоту пакетных ошибок и тому подобное. Терминал 104 доступа может направлять передачу сообщения ЗД к конкретному пункту доступа с помощью кода, который уникально идентифицирует конкретный пункт доступа. Обычно этот код содержит код Уолша. Над символами
40 сообщения ЗД осуществляется операция Исключающее ИЛИ (XOR) с уникальным кодом Уолша. Эта операция Исключающее ИЛИ называется преобразованием Уолша для сигнала. Поскольку каждый пункт доступа в активном наборе терминала 104 доступа определяется уникальным кодом Уолша, только выбранный пункт доступа, который выполняет идентичную операцию Исключающее ИЛИ, что и операция, которая
45 выполняется терминалом 104 доступа с правильным кодом Уолша, может правильно декодировать сообщение ЗД.

Данные, подлежащие передаче к терминалу 104 доступа, прибывают на контроллер 110. После этого контроллер 110 может посылать эти данные ко всем пунктам доступа в активном наборе терминала 104 доступа по обратному транзиту 112. В качестве
50 альтернативы, контроллер 110 может сначала определить, какой пункт доступа был выбран терминалом 104 доступа в качестве обслуживающего пункта доступа, и затем послать данные к этому обслуживающему пункту доступа. Данные сохраняются в очереди в пункте(-ах) доступа. Пейджинговое сообщение затем посылается одним или более пунктами

доступа к терминалу 104 доступа по соответствующим каналам управления. Терминал 104 доступа демодулирует и декодирует сигналы в одном или более каналах управления для получения пейджинговых сообщений.

На каждом интервале прямой линии связи пункт доступа может планировать передачи данных к любому из терминалов доступа, которые принимали пейджинговое сообщение. Примерный способ для планирования передач описывается в патенте США № 6229795, озаглавленном «Система для выделения ресурсов в системе связи», права на который принадлежат настоящему заявителю. Пункт доступа использует информации управления скоростью передачи, принимаемой в сообщении 3Д от каждого терминала доступа, для эффективной передачи данных прямой линии связи на наивысшей возможной скорости передачи. Поскольку скорость передачи данных может изменяться, то система связи работает в режиме переменной скорости передачи. Пункт доступа определяет скорость передачи данных, на которой надо передавать данные в терминал 104 доступа, на основании самого последнего значения сообщения 3Д, принятого из терминала 104 доступа. Дополнительно, пункт доступа уникально идентифицирует передачу к терминалу 104 доступа с помощью расширяющего кода, который является уникальным для этой мобильной станции. Этот расширяющий код является длинным псевдошумовым (ПШ) (PN) кодом, например, расширяющий код, определенный стандартом IS-856.

Терминал 104 доступа, для которого предназначается пакет данных, принимает и декодирует этот пакет данных. Каждый пакет данных связан с идентификатором, например, последовательным номером, который используется терминалом 104 доступа для определения либо пропущенных, либо удвоенных передач. В таком случае терминал 104 доступа передает последовательные номера пропущенных пакетов данных через канал данных обратной линии связи. Контроллер 110, который принимает сообщения данных от терминала 104 доступа через пункт доступа, соединяющийся с терминалом 104 доступа, затем указывает пункту доступа, какие блоки данных не были приняты терминалом 104 доступа. Пункт доступа затем планирует повторные передачи таких пакетов данных.

Когда канал связи между терминалом 104 доступа и пунктом 100 доступа, работающего в режиме переменной скорости передачи, ухудшается ниже заданного уровня надежности, то терминал 104 доступа сначала пробует определить, может ли другой пункт доступа в режиме переменной скорости передачи данных поддержать приемлемую скорость передачи данных. Если терминал 14 данных устанавливает такой пункт доступа (например, пункт 102 доступа), происходит повторное указание на пункт 102 доступа для отличающейся линии связи. Термин «повторное указание» является выбором сектора, который является элементом активного списка терминалов доступа, причем сектор отличается от текущего выбранного сектора. Передачи данных продолжаются от пункта 102 доступа в режиме переменной скорости передачи.

Вышеупомянутое ухудшение линии связи может быть вызвано, например, терминалом 104 доступа, передвигающимся из области покрытия пункта 100 доступа в область покрытия пункта 102 доступа, затенением, замиранием и другими общеизвестными причинами. В качестве альтернативы, когда линия связи между терминалом 104 доступа и другим пунктом доступа (например, пунктом 102 доступа), которая может достигать более высокой пропускной способности, чем текущая используемая линия связи, становится доступной, то происходит повторное указание на пункт 102 доступа для отличающейся линии связи, и данные продолжают передаваться из пункта 102 доступа в режиме переменной скорости передачи. Если терминал 104 доступа не в состоянии определить пункт доступа, который может работать в режиме переменной скорости передачи и поддерживать приемлемую скорость передачи данных, то терминал 104 доступа переходит в режим фиксированной скорости передачи. В таком режиме терминал доступа передает на одной скорости передачи.

Терминал 104 доступа оценивает линии связи со всеми кандидатами - пунктами доступа - для режимов как переменной скорости передачи данных, так и постоянной скорости передачи данных, и выбирает пункт доступа, который выдает наивысшую

пропускную способность.

Терминал 104 доступа переключится с режима постоянной скорости передачи обратно на режим переменной скорости передачи, если сектор больше не является элементом активного набора терминала 104 доступа.

- 5 Описанный выше режим постоянной скорости передачи и связанные с ним способы для перехода в режим постоянной скорости передачи данных и из него подобны тем, которые подробно раскрыты в патенте США №6205129, озаглавленном «Способ и устройство для управления переменной и фиксированной скоростью передачи в прямой линии связи в системе мобильной радиосвязи», права на который принадлежат настоящему заявителю.
- 10 Другие режимы постоянной скорости передачи и связанные с ними способы для перехода в постоянный режим и из него могут также предполагаться и находиться в объеме настоящего изобретения.

Структура прямой линии связи

- 15 Фиг.2 иллюстрирует структуру 200 прямой линии связи. Понятно, что нижеописанные временные длительности, длины элементарных сигналов, диапазоны значений даются только в виде примера и другие временные длительности, длины элементарных сигналов, диапазоны значений могут быть использованы без отклонения от основополагающих принципов работы системы связи. Термин «элементарный сигнал» означает единицу в сигнале расширяющего кода Уолша, имеющую два возможных значения.

- 20 Прямая линия 200 связи определяется на примере кадров. Кадр является структурой, содержащей 16 временных интервалов 202, причем каждый временной интервал 202 имеет длину в 2048 элементарных сигналов, соответствующих длительности временного интервала 1,66 мс и, следовательно, длительности кадра 26,66 мс. Каждый временной интервал 202 делится на два половинных временных интервала 202А, 202В с пилотными пакетами (пакетами пилот-сигнала) 204А, 204В, передаваемыми в каждом половинном временном интервале 202А, 202В. Каждый пилотный пакет 204А, 204В имеет длину в 96 элементарных сигналов, сосредоточенных вокруг средней точки связанного с ним половинного временного интервала 202А, 202В. Пилотные пакеты 204А, 204В содержат сигнал-канала пилот-сигнала, покрываемый кодом Уолша с индексом 0. Прямой канал 206
- 25 управления доступом к среде передачи (УДС) (MAC) формирует два пакета, которые передаются непосредственно перед и непосредственно после пилотного пакета 204 каждого половинного временного интервала 202. УДС составлен из до 64 кодовых каналов, которые ортогонально покрываются 64-ичными кодами Уолша. Каждый кодовый канал идентифицируется индексом УДС, который имеет значение между 1 и 64, и
- 30 идентифицирует уникальный 64-ичный покрывающий код Уолша. Канал управления мощностью обратной линии связи (УМОЛ (RPC) используется для регулирования мощности сигналов обратной линии связи для каждой абонентской станции. УМОЛ назначается одному из доступных УДС с индексом УДС между 5 и 63. Канал трафика прямой линии связи или полезная нагрузка канала управления посылаются в оставшихся частях 208А
- 35 первого половинного временного интервала 202А и оставшихся частях 208В второго половинного временного интервала 202В. Канал трафика переносит данные пользователя, тогда как канал управления переносит сообщения управления и может также переносить данные пользователя. Канал управления передается с периодом, определенным как период в 256 временных интервалов, на скорости передачи данных 76,8 кбит/с или 38,4
- 40 кбит/с. Термин данные пользователя, также называемый трафиком, представляет собой информацию иную, нежели служебные данные. Термин служебные данные означает информацию, разрешающую работу объектов в системе связи, например, сигнал поддержания вызова, диагностическая и отчетная информация и тому подобное.

- 45 Запрос канала предоставления пакетов и автоматического
 50 повтора передачи

Для поддержания передачи по обратной линии связи в прямой линии связи требуется дополнительный канал предоставления пакетов (ПП) (PG). Модуляция вышеупомянутого канала УМОЛ изменяется с двухпозиционной фазовой манипуляции (ДФМ) (BPSK) на

квадратурную фазовую манипуляцию (КФМ) (QPSK) для поддержания команд канала ПП.

Команды управления мощностью модулируются на синфазной ветви канала УМОЛ, выделенного для терминала доступа. Информация команд управления мощностью является двоичной, причем первое значение бита управления мощностью («вверх») 5 командует терминалу доступа увеличивать мощность передачи терминала доступа, а второе значение бита управления мощностью («вниз») командует терминалу доступа уменьшать мощность передачи терминала доступа. Как показано на Фиг. 3, команда «вверх» представляется как +1; команда «вниз» представляется как -1. Однако могут быть использованы и другие значения.

10 Канал ПП передается по квадратурной ветви канала УМОЛ, выделенного для терминала доступа. Информация, передаваемая по каналу ПП, является троичной. Как показано на Фиг. 3, первое значение представляется как +1, второе значение представляется как 0, а третье значение представляется как -1. Информация имеет следующее значение и для пункта доступа, и для терминала доступа:

15 +1 означает, что дано разрешение на передачу нового пакета;

0 означает, что не дано разрешение на передачу нового пакета; и

-1 означает, что дано разрешение на передачу старого пакета (повторная передача).

Описанная выше сигнализация, в которой передача информационного значения 0 не требует сигнальной мощности, позволяет пункту доступа назначать мощность для канала 20 ПП только когда передается указание на передачу пакета. Поскольку только одному или малому числу терминалов доступа дается разрешение передавать по обратной линии связи во временном интервале, канал ПП требует очень малую мощность для того, чтобы обеспечить информацию передачи по обратной линии связи. Следовательно, минимизируется влияние на способ выделения мощности УМОЛ. Способ выделения 25 мощности УМОЛ описывается в патенте США №6678257, выданном 13.01.2004, озаглавленном «Способ и устройство для выделения мощности для каналов базовой станции», права на который принадлежат настоящему заявителю. Более того, терминалу доступа требуется принимать троичное решение в квадратурном потоке, только когда терминал доступа ожидает ответа, следующего за запросом передачи данных, или когда 30 терминал доступа имеет ожидающие передачи данные. Однако понятно, что выбор троичных значений является запланированным выбором и вместо них могут быть использованы иные, нежели описанные, значения.

Терминал доступа принимает и демодулирует канал УМОЛ/ПП из всех пунктов доступа в активном наборе терминала доступа. Следовательно, терминал доступа принимает 35 информацию канала ПП, переданную по квадратурной ветви канала УМОЛ/ПП для каждого пункта доступа в активном наборе терминала доступа. Терминал доступа может фильтровать энергию принимаемой информации канала ПП по одному обновленному интервалу и сравнивать фильтрованную мощность с набором порогов. Соответствующим выбором порогов терминалы доступа, которым не выдано разрешение на передачу, с 40 высокой вероятностью декодируют нулевую энергию, выделенную для канала ПП, как 0.

Информация, переданная по каналу ПП, далее используется как средство для автоматического запроса повтора передачи. Как обсуждается ниже, передача по обратной 45 линии связи от терминала доступа может быть принята на нескольких пунктах доступа. Следовательно, информация, переданная в ответ на передачу обратной линии связи по каналу ПП, интерпретируется по-разному, когда передается обслуживающим или не обслуживающим пунктом доступа.

Обслуживающий пункт доступа генерирует и передает разрешение на передачу нового пакета в качестве ответа на запрос терминала доступа на передачу нового пакета, если 50 предыдущий пакет от терминала доступа был принят правильно. Соответственно, такая информация в канале ПП служит как сигнал подтверждения приема (СПП) (АСК).

Обслуживающий пункт доступа генерирует и передает разрешение на повторную передачу предыдущего пакета в качестве ответа на запрос терминала доступа на передачу нового пакета, если предыдущий пакет от терминала доступа не был принят правильно.

Не обслуживающий пункт доступа генерирует и передает значение, указывающее разрешение на передачу при верном приеме предыдущего пакета из терминала доступа. Следовательно, такая информация в канале ПП служит как СПП. Не обслуживающий пункт доступа генерирует и передает значение, указывающее разрешение на передачу при
5 неверном приеме предыдущего пакета из терминала доступа. Следовательно, такая информация в канале ПП служит как сигнал не подтверждения приема (СНПП) (NACK). Поэтому не нужен отдельный канал СПП/СНПП.

Возможно, что терминал доступа принимает противоречивую информацию по каналу ПП, например, поскольку некоторые пункты доступа не смогли правильно принять передачу
10 терминала доступа, поскольку информация в канале ПП была стерта или неправильно принята, либо по другим известным причинам. Поскольку с точки зрения сети доступа не имеет значения, какой пункт доступа принимает передачу терминала доступа, то когда терминал доступа принимает информацию по каналу ПП, интерпретированную как СПП из любых пунктов доступа, он передает новый пакет в следующем подтверждении передачи, хотя обслуживающий пункт доступа может посылать разрешение на повторную передачу
15 старого пакета.

Описанная выше прямая линия 200 связи является модификацией прямой линии связи в системе связи в соответствии со стандартом IS-856. Считается, что эта модификация имеет наименьшее влияние на структуру прямой линии связи и, следовательно, требует
20 наименьших изменений в стандарте IS-856. Однако понятно, что это рассмотрение применимо для различных структур прямой линии связи. Так, например, описанные выше каналы прямой линии связи могут передаваться не последовательно, а одновременно. Дополнительно, вместо этого может быть использована любая прямая линия связи, разрешающая передачу информации, предусмотренную в канале ПП, например,
25 отдельные каналы ПП и кода СПП/СНПП.

Обратная линия связи

Как описано выше, качество и эффективность передачи данных зависят от условий канала между исходным терминалом и терминалом назначения. Условия канала зависят от помех и потерь тракта, которые меняются во времени. Поэтому характеристика обратной
30 линии связи может быть улучшена способами для уменьшения помех. В обратной линии связи все терминалы доступа в сети доступа могут одновременно передавать на одной и той же частоте (одном наборе повторного использования частот), или множество терминалов доступа в сети доступа могут одновременно передавать на одной и той же частоте (набор повторного использования частот больше, чем один). Заметим, что
35 обратная линия связи, как описано здесь, может применять любое повторное использование частот. Поэтому любая передача по обратной линии связи терминала доступа подвержена нескольким источникам помех. Большинство основных источников помех являются:

передача мультиплексированных каналов служебной информации с кодовым
40 разделением от других терминалов доступа из той же самой ячейки и из других ячеек;
передача данных пользователя терминалами доступа в той же самой ячейке; и
передача данных пользователя терминалами доступа из других ячеек.

Изучение характеристики обратной линии связи в системе связи множественного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР) (CDMA) показывает, что исключение
45 помех той же самой ячейки может принести значительные улучшения в качестве и эффективности переноса данных. Помехи той же самой ячейки в системе связи в соответствии со стандартом IS-856 могут быть уменьшены ограничением числа терминалов доступа, которые могут одновременно передавать по обратной линии связи.

Поскольку существует два режима работы, то есть ограничение числа одновременно
50 передающих терминалов доступа и разрешение терминалам доступа передавать одновременно, сети доступа необходимо указывать терминалам доступа, какой режим должен использоваться. Это указание передается терминалам доступа в периодические интервалы, то есть в заданной части канала прямой линии связи, например, каждый

период канала управления. В качестве альтернативы, это указание передается терминалам доступа только после обмена сообщением передачи в канале прямой линии связи, то есть в канале управления мощностью обратной линии связи.

5 При работе в режиме ограничения описанный выше канал прямой линии связи предоставления пакетов может быть использован для обеспечения разрешения или отмены передачи к терминалам доступа, запрашивающим разрешение на передачу.

10 Помехи одной и той же ячейки могут также быть уменьшены каналом трафика множественного доступа с временным разделением каналов и служебными каналами обратной линии связи и планированием, каким терминалам доступа, запрашивающим передачу, разрешают передавать во временном интервале обратной линии связи, например, кадре или временном интервале. Планирование может учитывать часть сети доступа, например, многосекторную ячейку, и может быть выполнено, например, контроллером пункта доступа. Такой способ планирования уменьшает только помехи одной и той же ячейки. Следовательно, в качестве альтернативы, планирование может учитывать 15 всю сеть доступа и может быть выполнено, например, контроллером 110.

Понятно, что число терминалов доступа, которым разрешается передавать во временном интервале, влияет на помехи в обратной линии связи, и, следовательно, на качество обслуживания (КО) (QoS) в обратной линии связи. Поэтому число терминалов доступа, которым разрешено передавать, является критерием для разработки. 20 Следовательно, такое число может регулироваться способом планирования в соответствии с меняющимися условиями и/или требованиями на КО.

Дополнительные улучшения могут быть достигнуты уменьшением помех других ячеек. Помехи других ячеек в продолжение передачи данных пользователя уменьшаются благоприятствующей передачей, управлением максимальной мощностью передачи и 25 скоростью передачи данных пользователя к каждому терминалу доступа в многосекторной ячейке. «Благоприятствующая передача» (и разнообразие пользователей) означает планирование передач терминала доступа во временном интервале(-ах), в которых превышен определенный порог благоприятствования (благоприятной возможности). Временной интервал может считаться благоприятствующим, если метрика, определенная в 30 соответствии с метрикой мгновенного качества канала обратной линии связи во временном интервале, средняя метрика качества этого канала обратной линии связи и функция, разрешающая различия между пользователями (такая как функция нетерпения, описанная ниже), превосходят порог благоприятствования. Способ разрешает терминалу доступа передавать данные пользователя на более низкой мощности передачи и/или завершать 35 передачу пакета с помощью меньшего числа временных интервалов. Более низкая мощность передачи и/или завершение передачи пакета в меньшее число временных интервалов приводят к снижению помех из передающих терминалов доступа в секторах многосекторной ячейки, а потому и к более низким общим помехам другой ячейки для терминалов доступа в смежных ячейках. В качестве альтернативы, лучше чем среднее 40 условие канала позволяет терминалу использовать доступную мощность для передачи на более высокой скорости передачи данных, тем самым вызывая те же самые помехи для других ячеек, как если бы терминал доступа использовал ту же самую доступную мощность для передачи на меньшей скорости передачи данных.

В дополнение к уменьшению помех в каналах обратной линии связи потери тракта и 45 изменение потерь тракта могут быть использованы многообразием пользователей для увеличения пропускной способности. «Многообразие пользователей» является результатом многообразия условий канала среди терминалов доступа. Многообразие в условиях канала среди пользовательских терминалов позволяет планировать передачи терминалов доступа во временных интервалах, в течение которых условия канала 50 терминала доступа удовлетворяют заданным критериям, которое обеспечивают передачи с меньшей мощностью или большей скоростью передачи данных, тем самым улучшая спектральную эффективность передач обратной линии связи. Такие критерии содержат метрику качества канала обратной линии связи терминала доступа, которая лучше по

отношению к средней метрике качества канала обратной линии связи терминала доступа.

Разработанный планировщик может быть использован для управления КО терминалов доступа. Таким образом, например, путем настройки планировщика на подмножество терминалов доступа, этому подмножеству может быть присвоен приоритет передачи, хотя
5 благоприятная возможность, сообщенная этими терминалами, может быть ниже, чем возможность, сообщенная терминалами, не принадлежащим к подмножеству. Понятно, что похожий эффект может быть достигнут применением функции нетерпения, описанной ниже. Термин подмножество представляет собой множество, элементы которого содержат по меньшей мере один, но не все элементы другого множества.

10 Даже при применении способа благоприятствующей передачи переданный пакет может быть принят с ошибками и/или стерт в пункте доступа. Термин стирание представляет собой неудачу в определении содержания сообщения с требуемой надежностью. Этот прием с ошибками происходит в результате неспособности терминала доступа точно предсказать метрику качества канала обратной линии связи терминала доступа из-за
15 влияния помех других ячеек. Влияние помех других ячеек является сложным для определения, поскольку передачи терминалов доступа из секторов, принадлежащих многосекторным ячейкам, являются несинхронизированными, короткими и не коррелированными.

Для уменьшения неправильной оценки канала и обеспечения усреднения помех часто
20 используются способы автоматического запроса повторной передачи (АЗП). Способы АЗП обнаруживают пропущенный или неправильно принятый пакет(-ы) в физическом уровне или уровне связи и запрашивает повторную передачу этих пакетов из передающего терминала. Разделение на уровни является способом для организации протоколов связи в хорошо определенных инкапсулированных блоках данных между не связанными иначе
25 объектами обработки, то есть уровнями. Протокольные уровни воплощаются как в терминалах доступа, так и в пунктах доступа. В соответствии с моделью взаимодействия открытых систем (ВОС) (OSI) протокольный уровень L1 обеспечивает передачу и прием радиосигналов между базовой станцией и удаленной станцией, уровень L2 обеспечивает правильную передачу и прием сообщений сигнализации, а уровень L3 обеспечивает обмен
30 сообщениями управления для системы связи. Уровень L3 порождает и завершает сообщения сигнализации согласно семантике и тактированию протокола связи между терминалами доступа и пунктами доступа.

В системе связи IS-856 уровень L1 сигнализации эфирного интерфейса называется физическим уровнем, L2 называется уровнем управления доступом к линии связи (УДЛ)
35 (LAC) или уровнем управления доступом к среде передачи (УДСП) (MAC), а L3 называется уровнем сигнализации. Упомянутые выше уровни сигнализации являются дополнительными уровнями, которые в соответствии с моделью ВОС нумеруются L4-L7 и называются уровнями переноса, сеанса, представления и приложения. Физический уровень АЗП раскрыт в патенте США №6694469, выданном 17.02.2004, озаглавленном «Способ и
40 устройство для быстрой повторной передачи сигналов в системе связи», права на который принадлежат настоящему заявителю. Примером способа АЗП уровня линии является протокол радиолинии (ПРЛ) (RLP). ПРЛ является классом протоколов управления ошибками, известным как протоколы АЗП, основанные на неподтверждении приема. Один такой ПРЛ описан в T1A/E1A/IS-707-A.8, озаглавленном «Опции обслуживания данных для
45 систем с расширенным спектром: протокол радиолинии типа 2», в дальнейшем называемый как ПРЛ2 (RLP2). Передачи как исходных, так и повторно переданных пакетов могут быть благоприятствующими.

Каналы обратной линии связи

Фиг.4А-4С иллюстрируют обратную линию связи. Как показано на Фиг.4А-4 В, обратная
50 линия связи содержит пилотный канал (канал пилот-сигнала) 410 (ПК) (РС), канал 406 запроса данных (КЗД) (DRC), канал 408 подтверждения приема (КПП) (АСК), канал 412 запроса пакета (ЗП) (PR), канал 404 трафика обратной линии связи и канал 402 указания скорости обратной линии связи (УОЛ) (RRI).

Как описывается ниже, примерная форма колебания обратной линии связи, генерируемая структурой канала, описанной на Фиг.4А-4С и в соответствующем тексте, определяется на примере кадров, причем кадр является структурой, содержащей 16 временных интервалов. Поэтому для целей обучения временной интервал принимается как
 5 мера временного интервала. Однако понятно, что концепция временного интервала может быть расширена на любую другую единицу, то есть множественный временной интервал, кадр и тому подобное.

Пилотный канал

10 Пилотный канал 410 используется для когерентной демодуляции и оценки качества канала обратной линии связи. Пилотный канал 410 содержит немодулированные символы с двоичным значением «0». Немодулированные символы выдаются блоком 410(1), который отображает символы с двоичным значением «0» в символы со значением +1, а символы с двоичным значением «1» в символы со значением -1. Отображаемые символы покрываются в блоке 410(4) кодом Уолша, генерируемым блоком 410(2).

Канал запроса данных

15 Канал 406 запроса данных используется терминалом доступа для указания сети доступа выбранного обслуживающего сектора и запрошенной скорости передачи данных в прямом канале трафика. Запрошенная скорость передачи данных прямого канала трафика содержит четырехбитное значение КЗД. Значения КЗД подаются в блок 406(2), который
 20 кодирует четырехбитное значение КЗД для выдачи биортогональных кодовых слов. Кодовое слово КЗД подается в блок 406(4), который повторяет каждое из кодовых слов дважды. Повторенное кодовое слово подается в блок 406(6), который отображает символы с двоичным значением «0» в символы со значением +1, а символы с двоичным значением «1» в символы со значением -1. Отображенные символы подаются в блок 406(8), который
 25 покрывает каждый символ кодом Уолша \mathcal{W}_i^8 , генерируемым блоком 406(10), в соответствии с покрытием КЗД, определяемым индексом i . Каждый результирующий элементарный сигнал Уолша затем подается в блок 406(12), где элементарные сигналы Уолша покрываются кодом Уолша \mathcal{W}_g^{16} , генерируемым блоком 406(14).

Канал указания скорости передачи обратной линии связи

30 Канал 402 УОЛ обеспечивает указание вида пакета обратной линии связи. Указание вида пакета обеспечивает пункту доступа информацию, которая помогает пункту доступа в определении того, могут ли мягкие решения из текущего принимаемого пакета быть мягко
 35 скомбинированы с мягкими решениями из предыдущего принятого пакета(-ов). Как обсуждалось выше, мягкое комбинирование берет преимущества значений мягкого решения, полученного из ранее принятых пакетов. Пункт доступа определяет значения бита (жесткое решение) пакета путем сравнения энергий в битовых позициях декодированного пакета (значения мягкого решения) с порогом. Если энергия, соответствующая биту, больше, чем порог, то биту назначается первое значение,
 40 например, «1», в противном случае биту назначается второе значение, например, «0». Пункт доступа затем выясняет, правильно ли декодирован пакет, например, выполнением проверки ЦИК или любым другим эквивалентным или пригодным способом. Если такой тест не удастся, то пакет считается стертým. Однако пункт доступа сохраняет значения
 45 мягкого решения (если число попыток повторной передачи для пакета меньше, чем максимальное число разрешенных попыток), и когда пункт доступа получает значения мягкого решения следующего пакета, он может комбинировать значения мягкого решения уже принятых пакетов перед сравнением их с порогом.

Способы комбинирования общеизвестны и поэтому не описываются здесь. Один пригодный способ подробно описывается в патенте США №6101168, озаглавленном
 50 «Способ и устройство для эффективной по времени повторной передачи с помощью накопления символов», права на который принадлежат настоящему заявителю.

Однако для того, чтобы со смыслом мягко связать пакеты, терминал доступа должен знать, какие пакеты содержат информацию, которая может быть скомбинирована. Значение УОЛ может содержать, например, 3 бита. Старший значащий бит (СЗБ) (MSB) УОЛ

указывает, является ли пакет исходной передачей или повторной передачей. Оставшиеся два бита указывают один из четырех классов пакета, определяемых в соответствии со скоростью передачи кода пакета, число битов, составляющих пакет, и число попыток повторной передачи. Для разрешения мягкого комбинирования скорость передачи кода пакета и число бит, составляющих пакет, остаются одними и теми же в попытках передачи и повторной передачи.

Значение УОЛ подается в блок 402(2), который биортогонально кодирует 3 бита, чтобы обеспечить кодовое слово. Пример биортогонального кодирования показан в Таблице 1.

Таблица 1	
Значения битов УОЛ	Кодовое слово
000	00000000
001	11111111
010	01010101
011	10101010
100	00110011
101	11001100
110	01100110
111	10011001

Кодовое слово подается в блок 402(4), который повторяет каждое из кодовых слов. Повторенное кодовое слово подается в блок 402(6), который отображает символы с двоичным значением «0» в символы со значением +1, а символы с двоичным значением «1» в символы со значением -1. Отображенные символы далее подаются в блок 402(8), который покрывает каждый символ кодом Уолша, образованным блоком 402(10), а полученные элементарные сигналы подаются для дальнейшей обработки.

Для поддержания более чем четырех классов пакета значение УОЛ может содержать, например, четыре бита. Старший значащий бит (СЗБ) (MSB) УОЛ указывает, является ли пакет исходной передачей или повторной передачей. Оставшиеся три бита указывают один из классов пакета. Опять-таки, число битов, составляющих пакет, остается одним и тем же в попытках передачи и повторной передачи.

Значение УОЛ подается в блок 402(2), который кодирует 4 бита в 15-битное симплексное кодовое слово. Пример симплексного кодирования показан в Таблице 2.

Таблица 2		
Скорость передачи данных (кбит/с)	Символ УОЛ	Кодовое слово УОЛ
76,8 (новая)	0000	000000000000000
153,6 (новая)	0001	101010101010101
230,4 (новая)	0010	011001100110011
307,2 (новая)	0011	110011001100110
460,8 (новая)	0100	000111100001111
614,4 (новая)	0101	101101001011010
921,6 (новая)	0110	011110000111100
1228,8 (новая)	0111	110100101101001
76,8 (повторная)	1000	000000011111111
153,6 (повторная)	1001	101010110101010
230,4 (повторная)	1010	011001111001100
307,2 (повторная)	1011	110011010011001
460,8 (повторная)	1100	000111111110000
614,4 (повторная)	1101	101101010100101
921,6 (повторная)	1110	011110011000011
1228,8 (повторная)	1111	110100110010110

В качестве альтернативы, символы УОЛ могут быть использованы для указания диапазона скоростей передач. Например, когда символы УОЛ содержат четыре бита, каждая из восьми комбинаций (например, 0000, 0001, 0010, 0011, 0100, 0101, 0110, 0111) может указывать пару скоростей передач данных. Опять-таки, старший значащий бит (СЗБ) (MSB) показывает, что пакет является исходной передачей.

Когда символы УОЛ декодированы, декодер выполняет определение вслепую скорости передачи данных в соответствии с двумя гипотезами: одна гипотеза в соответствии с

первой скоростью передачи данных из пары скоростей передачи данных, определенной в соответствии с символами УОЛ, а вторая гипотеза в соответствии со второй скоростью передачи данных из пары скоростей передачи данных, определенной в соответствии с символами УОЛ. Подобным же образом восемь комбинаций (например, 1000, 1001, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1111) указывают пару скоростей передачи данных повторно переданного пакета.

В качестве альтернативы, могут быть использованы два параллельных декодера, причем один декодер декодирует данные в соответствии с одной скоростью передачи данных, а второй декодер декодирует данные в соответствии со второй скоростью передачи данных.

Концепция косвенного указания скорости передачи данных может быть расширена на любое число скоростей передачи данных, подлежащих указанию комбинацией битов, при этом единственное ограничение состоит в способности декодера(-ов) декодировать несколько скоростей передачи данных перед тем, как принимаются следующие данные, подлежащие декодированию. Следовательно, если декодер может декодировать все скорости передачи данных, то символ УОЛ может содержать один бит, указывающий, является ли пакет новой передачей или повторной передачей.

Дальнейшая обработка кодовых слов производится, как описано выше.

Канал подготовленного пакета

Каждый терминал доступа, желающий передавать данные пользователя, указывает для обслуживающего сектора пользовательского терминала, что данные пользователя доступны для передачи в будущем временном интервале и/или что передача в будущем временном интервале возможна. Временной интервал считается благоприятной возможностью, если мгновенная метрика качества временного интервала канала обратной линии связи превосходит среднюю метрику качества этого канала обратной линии связи, измененного уровнем благоприятной возможности, определенным в соответствии с дополнительными факторами, зависящими от разработки системы связи, превышает порог.

Метрика качества обратной линии связи определяется в соответствии с обратным пилотным каналом, например, в соответствии с уравнением (1):

$$\frac{Filt_TX_Pilot(n)}{TX_Pilot(n)} \quad (1)$$

где $Tx_pilot(n)$ является энергией пилот-сигнала в течение n-ого временного интервала; и

$Filt_Tx_Pilot(n)$ является энергией пилот-сигнала, отфильтрованной по последним k интервалам. Постоянный во времени фильтр, выраженный во временных интервалах, определяется для обеспечения адекватного усреднения канала обратной линии связи.

Следовательно, уравнение (1) указывает, насколько лучше или хуже мгновенная обратная линия связи по отношению к средней обратной линии связи. Терминал доступа выполняет изменения $Tx_pilot(n)$ и $Filt_Tx_Pilot(n)$ и вычисление метрики качества в соответствии с уравнением (1) на каждом временном интервале. Вычисленная метрика качества затем используется для оценки метрик качества для определенного числа временных интервалов в будущем. Определенное число временных интервалов равняется двум. Способ для такой оценки качества подробно описывается в патенте США №6807426, выданном 19.10.2004, озаглавленном «Способ и устройство для планирования управления передач в системе связи», права на который принадлежат настоящему заявителю.

Описанный выше способ оценки метрики качества обратной линии связи дается только посредством примера. Таким образом, могут быть использованы другие способы, например, способ использования предсказателя ОСПШ, подробно описанного в патенте США №6426971, выданном 30.07.2002, озаглавленном «Система и способ для точного предсказания отношения сигнала к помехе и шуму для улучшения характеристики системы связи», право на который принадлежит настоящему заявителю.

Факторы, определяющие уровень благоприятной возможности, содержат, например, максимально доступную задержку t передачи (от прибытия пакета в терминал доступа до

передачи пакета), число пакетов в очереди к терминалу l доступа (длина очереди передачи) и средняя пропускная способность по обратной линии связи th . Описанные выше факторы определяют функцию «нетерпения» $I(t, l, th)$. Функция «нетерпения» $I(t, l, th)$ определяется в соответствии с желательным воздействием входных параметров.

5 Например, непосредственно вслед за прибытием первого пакета для передачи в очередь терминала доступа функция нетерпения имеет низкое значение, но это значение увеличивается, если число пакетов в очереди терминала доступа превышает порог. Функция нетерпения достигает максимального значения, когда достигается максимально приемлемая задержка передачи. Параметр длины очереди и параметр пропускной способности передачи воздействуют на функцию нетерпения подобным же образом.

10 Использование вышеупомянутых трех параметров в качестве входных данных для функции нетерпения дается только для целей пояснения; любое число или даже различные параметры могут быть использованы в соответствии с соображениями разработки системы связи. Дополнительно, функция нетерпения может быть различной для различных пользователей, тем самым обеспечивая различие пользователей. Более того, другие функции, нежели функция нетерпения, могут быть использованы для различия всех пользователей. Так, например, каждому пользователю может быть присвоен атрибут в соответствии с пользовательским КО. Сам атрибут может служить вместо функции нетерпения. В качестве альтернативы, атрибут может быть использован для изменения входных параметров функции нетерпения.

20 Функция нетерпения $I(t, l, th)$ может быть использована для изменения метрики качества в соответствии с уравнением (2):

$$\frac{Filt_TX_Pilot(n)}{TX_Pilot(n)} \cdot I(t, l, th) \quad (2)$$

25 Соотношение между значениями, вычисленными из уравнения (2), и порогом T_j может быть использовано для определения уровней благоприятной возможности. Набор соответствующих уровней представлен в Таблице 3 в качестве примера. Понятно, что вместо этого могут быть использованы различное число и различные определения уровней благоприятной возможности.

Таблица 3

Уровень благоприятной возможности	Определение
0	Нет данных для передачи
1	Данные доступны для передачи
2	Данные доступны для передачи, условие канала «Хорошее» ИЛИ Нетерпение для передачи «Высокое»
3	Данные доступны для передачи, состояние канала «Очень хорошее» ИЛИ Нетерпение для передачи «Очень высокое»

40 Соответствующий уровень благоприятной возможности кодируется и передается по каналу ЗП. Канал ЗП передается, если должен быть указан уровень благоприятной возможности, отличный от 0, то есть от уровня «нет данных для передачи». Описанные выше четыре уровня благоприятной возможности могут быть представлены, как два информационных бита. Канал ЗП должен приниматься в пункте доступа с высокой надежностью, потому что любая ошибка во время приема канала ЗП может привести к возможному планированию терминала доступа, который не запросил передачу данных пользователя или сообщил низкий уровень благоприятной возможности. В качестве альтернативы, такая ошибка может привести к неудаче в планировании терминала доступа, который сообщил высокий уровень благоприятной возможности. Следовательно, эти два информационных бита должны быть переданы с достаточной надежностью.

50 Как описано выше, временной интервал благоприятной передачи подразумевается, потому что и пункт доступа, и терминал доступа знали заданное число временных интервалов в будущем, для которых оценен уровень благоприятной возможности. Поскольку тактирование пунктов доступа и терминалов доступа синхронизируется, пункт доступа способен определить, какой временной интервал является благоприятным для

передачи временным интервалом, для которого передающий терминал сообщил уровень благоприятной возможности. Однако понятно, что может быть применено другое соглашение, в котором благоприятствующий передаче временной интервал является переменным и явным образом соединяется с пунктом доступа.

5 Значение канала 412 ЗП в соответствии с описанными выше концепциями определяется как двухбитовое значение. Значение ЗП подается в блок 412(2), который кодирует 2 бита для обеспечения кодового слова. Это кодовое слово подается в блок 412(4), который
10 повторяет каждое из кодовых слов. Повторенное кодовое слово подается в блок 412(6), который отображает символы с двоичным значением «0» в символы со значением +1, а символы с двоичным значением «1» в символы со значением -1. Отображенные символы затем подаются в блок 412(8), который покрывает каждый символ кодом Уолша, образованным блоком 412(10).

Канал СПП

15 Канал 408 СПП используется терминалом доступа для информирования сети доступа, успешно ли принят пакет, переданный в канале прямого трафика, или нет. Терминал доступа передает бит канала СПП в ответ на каждый временной интервал канала трафика прямой линии связи, который связан с обнаруженной преамбулой, направленной этому терминалу доступа. Бит канала СПП может быть установлен на «0» (СПП), если успешно принят пакет канала трафика прямой линии связи; в противном случае бит канала СПП
20 может быть установлен на «1» (СНПП). Пакет канала трафика прямой линии связи считается успешно принятым, если ЦИК проверяется. Бит канала СПП повторяется в блоке 408(2) и подается в блок 408(4). Блок 408(4) отображает символы с двоичным значением «0» в символы со значением +1, а символы с двоичным значением «1» в символы со значением -1. Отображенные символы затем подаются в блок 408(6), который покрывает
25 каждый символ кодом Уолша, образованным блоком 408(8).

Когда терминал доступа находится в мягкой передаче обслуживания, то пакет может быть декодирован только обслуживающим сектором.

Канал трафика

30 Согласно с вышесформулированным требованием обратной линии связи канал 404 трафика передает пакеты на скоростях передачи в пределах от 153,6 кбит/с до 2,4 Мбит/с. Пакеты кодируются в блоке 404(2) со скоростями кодирования, зависящими от скорости передачи данных. Блок 404(2) содержит турбокодер со скоростями кодирования 1/3 или 1/5. Последовательность двоичных символов на выходе блока 404(2) перемежается блоком 404(4). Блок 404(4) может содержать реверсирующий биты канальный
35 перемежитель. В зависимости от скорости передачи данных и скорости кодирования кодером последовательность перемеженных кодовых символов повторяется в блоке 404(6) столько раз, как это необходимо для достижения фиксированной скорости модулированных символов, и подается в блок 404(8). Блок 404(8) отображает символы с двоичным значением «0» в символы со значением +1, а символы с двоичным значением «1» в
40 символы со значением -1. Отображенные символы затем подаются в блок 404(10), который покрывает каждый символ кодом Уолша, образованным блоком 404 (12).

Структура обратной линии связи

Фиг.4С далее показывает структуру каналов обратной линии связи. Канал 404 трафика и канал 402 УОЛ мультиплексируются с временным разделением в блоке 414 и подаются в
45 блок 416(1) регулировки усиления. После регулировки усиления мультиплексированный сигнал с временным разделением подается в модулятор 418.

Пилотный канал 410, канал 406 запроса данных (КЗД) (DRC), канал 408 подтверждения приема (КПП) (ACK), канал 412 запроса пакета (ЗП) подаются на соответствующие блоки 416(2)-416(5) для регулировки усиления. После регулировки усиления соответствующие
50 каналы подаются в модулятор 418.

Модулятор 418 объединяет входящие канальные сигналы и модулирует объединенные канальные сигналы в соответствии с подходящим способом модуляции, например, двоичной фазовой манипуляцией (ДФМ) (BPSK), квадратурной фазовой манипуляцией

(КФМ) (QPSK), квадратурной амплитудной манипуляцией (КАМ), 8-разрядной фазовой манипуляцией (8-ФМ) (8-PSK) и другими способами модуляции, известными специалистам. Соответствующий способ модуляции может меняться в соответствии со скоростью передачи данных, подлежащих передаче, канальными условиями и/или другим параметром разработки системы связи. Объединение поступающих канальных сигналов будут меняться соответственно. Например, когда выбранный способ модуляции является КФМ, то поступающие канальные сигналы будут объединяться в синфазные и квадратурные сигналы, и эти сигналы будут квадратурно расширяться. Выбранные канальные сигналы объединяются в синфазные и квадратурные в соответствии с параметром разработки системы связи, например, распределением каналов так, чтобы загрузка данных между синфазными и квадратурными сигналами была равной.

Модулированный сигнал фильтруется в блоке 420, преобразуется с повышением частоты до несущей частоты в блоке 422 и подается для передачи.

Форма сигнала обратной линии связи

Обратная линия 500 связи, образованная структурой канала, описанного на Фиг.4А-С и в сопровождающем выше тексте, иллюстрируется на Фиг.5А. Обратная линия 500 связи определяется на примере кадров. Кадр является структурой, содержащей 16 временных интервалов 502, причем каждый временной интервал 502 имеет длину 2048 элементарных сигналов, соответствующих продолжительности временного интервала в 1,66 мс, и, соответственно, продолжительности кадра в 26,66 мс. Каждый временной интервал 502 делится на два половинных временных интервала 502А, 502В с канальными пакетами 504А, 504В служебной информации, передаваемыми в каждом половинном временном интервале 502А, 502В. Каждый канальный пакет 504А, 504В служебной информации имеет длину в 256 элементарных сигналов и передается в конце своего связанного половинного временного интервала 502А, 502В. Канальные пакеты 504А, 504В служебной информации содержат мультиплексированные каналы с кодовым разделением. Эти каналы содержат сигнал пилотного канала, покрытый первым кодом Уолша, канал запроса данных (канал КЗД), покрытый вторым кодом Уолша, канал доступа (канал КПП), покрытый третьим кодом Уолша, и канал запроса пакета (канал ЗП), покрытый четвертым кодом Уолша.

Полезная нагрузка канала трафика обратной линии связи и канала указания скорости обратной линии связи (УОЛ) (RRI) посылается в оставшиеся части 508А первого половинного временного интервала 502А и в оставшиеся части 508В второго половинного временного интервала 502b. Разделение временного интервала 502 между канальными пакетами 504А, 504В служебной информации и полезной нагрузкой канала трафика обратной линии связи и каналом 508А, 508b определяется в соответствии с превышением над тепловым шумом в течение канальных пакетов 504А, 504В служебной информации, пропускной способности данных, бюджета линии и других подходящих критериев.

Показанные на Фиг.5А мультиплексированный канал УОЛ с временным разделением и полезная нагрузка канала трафика передаются на одном и том же уровне мощности.

Распределение мощности между каналом УОЛ и каналом трафика управляется несколькими элементарными сигналами, выделенными каналу УОЛ. Число элементарных сигналов выделяется каналу УОЛ как функция используемой скорости передачи данных и будет объяснено ниже.

Понятно, что другие способы объединения каналов обратной линии связи, и, следовательно, результирующие формы сигнала обратной линии связи возможны в соответствии с критериями разработки системы связи. Таким образом, вышеописанный способ разделяет один из каналов служебной информации - канал УОЛ, - который необходимо декодировать с высокой степенью надежности, из оставшихся каналов служебной информации. Таким образом, оставшиеся каналы служебной информации не представляют помех для канала УОЛ.

Для того чтобы в дальнейшем улучшить надежность декодирования канала УОЛ, число элементарных сигналов, выделенных каналу УОЛ, поддерживается постоянным. Это в свою очередь требует различной мощности для передачи в части канала УОЛ временных

интервалов 508А, 508В канала УОЛ/трафика на ином уровне мощности, чем в части канала трафика. Такое рассмотрение может быть оправдано улучшенной характеристикой кодирования, что приводит к декодеру, получающему преимущество от знания того, что число элементарных сигналов канала УОЛ фиксируется, и знания мощности, на которой передавался канал УОЛ.

Канал УОЛ и канал трафика передаются совместно, будучи разделены различными кодами, например, будучи покрыты разными кодами Уолша, как показано на Фиг.5В. Соответственно, каждый половинный временной интервал 502 содержит канальную часть 504 служебной информации и канальную часть 508 УОЛ и трафика. Канальная часть 504 служебной информации содержит КЗД 510, КПП 512, ПК 514 и ЗП 516. Каналы служебной информации различаются разными кодами, например, будучи покрыты различными кодами Уолша. УОЛ 518 покрывается кодом Уолша, отличным от кода полезной нагрузки 520 канала трафика. Мощность, распределенная между отдельным каналом УОЛ и каналом трафика, определяется в соответствии с используемой скоростью передачи данных.

Каналы служебной информации и канал трафика передаются с помощью режима временного разделения, как иллюстрируется на Фиг.5С. Соответственно, каждый половинный временной интервал 502 содержит часть 504 канала служебной информации и часть 508 канала трафика. Часть 504 канала служебной информации содержит КЗД 510, КПП 512, ПК 514, ЗП 516 и УОЛ 518. Каналы служебной информации отличаются различными кодами, например, будучи покрыты разными кодами Уолша. Преимуществом описанного выше является простота.

Понятно, что описанное выше рассмотрение применимо для различных форм сигнала. Так, например, форма сигнала не должна содержать пакеты пилот-сигнала, а пилот-сигнал может передаваться по отдельному каналу, который может быть непрерывным или пакетным.

Передача данных по обратной линии связи

Как обсуждалось, передача по обратной линии связи происходит из по меньшей мере одного терминала доступа в интервале. Только для целей обучения передача данных по обратной линии связи, как описывается ниже, использует интервал, равный временному интервалу. Передача по обратной линии связи планируется объектом в сети доступа в соответствии с запросом терминала доступа на передачу данных пользователя. Терминал доступа планируется в соответствии с метрикой качества канала терминала доступа в интервале на обратной линии связи, средней метрикой качества обратной линии связи терминала доступа и функцией нетерпения.

Один пример передачи данных по обратной линии связи показан и будет объяснен на Фиг. 6. Фиг. 6 иллюстрирует согласование передачи данных по обратной линии связи для одного терминала доступа только для понимания, чтобы расширить концепцию на множество терминалов доступа. Более того, показан только обслуживающий пункт доступа. Понятно из предыдущего описания, как воздействуют передачи КПП и СНПП из необслуживаемых терминалов на передачу данных по обратной линии связи.

Поскольку процедура доступа, выбор сектора обслуживания и другие процедуры установления вызова основаны на сходных функциях системы связи в соответствии со стандартом IS-956, как описано выше, то они не повторяются. Терминал доступа (не показан), имеющий принятые данные для передачи, оценивает метрику качества обратной линии связи терминала доступа и функцию нетерпения и генерирует уровень благоприятной возможности (УБ 1). Терминал доступа далее генерирует тип данных пакета и оценивает скорость передачи данных. Как обсуждалось, тип данных пакета указывает пакет как первоначальный или повторно переданный. Как описывается более подробно ниже, способ определения скорости передачи определяет максимально поддерживаемую скорость передачи в соответствии с максимальной мощностью передачи терминала доступа, мощностью передачи, выделенной для пилотного канала, и объемом данных, подлежащих передаче. Терминал доступа затем передает тип данных пакета и запрашиваемую скорость передачи данных по каналу УОЛ, а уровень благоприятствования

по каналу ЗП обратной линии в интервале n .

Обслуживающий пункт доступа (не показан) сети доступа принимает обратную линию связи и декодирует информацию, содержащуюся в интервале n . Обслуживающий пункт доступа затем подает уровень благоприятной возможности, тип данных пакета и

5 запрашиваемую скорость передачи данных всех терминалов доступа, запрашивающих разрешение на передачу данных, к планировщику (не показан). Планировщик планирует пакеты для передачи в соответствии с правилами планирования. Как обсуждалось, правила планирования пытаются минимизировать взаимные помехи обратной линии связи среди терминалов доступа при достижении требуемого КО или справедливости распределения

10 данных. Эти правила являются следующими:

i. предпочтение на передачу отдается терминалу доступа, сообщаемому наивысший уровень благоприятной возможности;

ii. в случае, когда несколько терминалов сообщают одинаковый уровень благоприятной возможности, приоритет отдается терминалу доступа с более низкой используемой

15 пропускной способностью;

iii. в случае, когда несколько терминалов доступа соответствуют правилам (i) и (ii), терминал доступа выбирается наугад; и

iv. разрешение на передачу отдается одному из терминалов доступа с доступными для передачи данными, даже если сообщаемый уровень благоприятной возможности ниже, для

20 того, чтобы максимально использовать обратную линию связи.

После принятия решения планирования обслуживающий пункт доступа передает решение планирования для каждого из терминалов доступа, запрашивающих разрешение на передачу по каналу ПП.

Терминал доступа принимает канал ПП, декодирует решение планирования (РП 0) (SD

25 0) и воздерживается от передачи пакета. Поскольку терминал доступа имеет данные для передачи, этот терминал доступа снова оценивает метрику качества обратной линии связи терминала доступа и функцию нетерпения, и на этот раз генерирует уровень благоприятной возможности (УБ 2). Терминал доступа далее генерирует тип данных пакета, оценивает скорость передачи данных и подает тип данных пакета и

30 запрашиваемую скорость передачи данных по каналу УОЛ и уровень благоприятной возможности по каналу ЗП обратной линии связи в интервале $n+1$.

Обслуживающий пункт доступа принимает обратную линию связи и декодирует информацию, содержащуюся в интервале $n+1$. Обслуживающий пункт доступа затем подает уровень благоприятной возможности, тип данных пакета и запрашиваемую скорость

35 передачи данных всех терминалов доступа, запрашивающих передачу данных, в планировщик. После принятия решения планирования обслуживающий пункт доступа передает по каналу ПП решение планирования каждому терминалу, запрашивающему разрешение на передачу. Как показано на Фиг.6, обслуживающий пункт доступа передает решение планирования РП+1, подтверждающее разрешение терминалу доступа передать

40 новый пакет.

Терминал доступа принимает канал ПП и декодирует решение планирования РП+1.

Терминал доступа оценивает метрику качества обратной линии связи терминала доступа и функцию нетерпения. Как показано на Фиг.3, терминал доступа определил уровень

45 благоприятной возможности равным 0, то есть нет доступных данных для передачи, следовательно, терминал доступа не передает канал ЗП во временном интервале $n+2$.

Подобным же образом терминал доступа определил уровень благоприятной возможности равным 0 для интервала $n+3$, следовательно, этот терминал доступа передает данные пользователя в частях полезной нагрузки канала трафика обратной линии связи во

временном интервале $n+3$ благоприятной возможности.

50 На временном интервале $n+4$ терминал доступа имеет данные для передачи. Терминал доступа оценивает метрику качества обратной линии связи терминала доступа и функцию доступа и генерирует уровень благоприятной возможности (УБ 2) (OL 2). Терминал доступа далее генерирует тип пакетных данных, оценивает скорость передачи данных и

подает тип пакетных данных, запрашиваемую скорость передачи данных по каналу УОЛ и уровень благоприятной возможности по каналу ЗП обратной линии связи в интервале $n+4$.

Обслуживающий пункт доступа принимает обратную линию связи и декодирует информацию, содержащуюся в интервале $n+4$. Обслуживающий пункт доступа затем

5 подает уровень благоприятной возможности, тип данных пакета и запрашиваемую скорость передачи данных всех терминалов доступа, запрашивающих передачу данных, в планировщик. После принятия решения планирования обслуживающий пункт доступа передает по каналу ПП решение планирования каждому терминалу, запрашивающему разрешение на передачу. Как показано на Фиг. 7, полезная нагрузка, посылаемая по
10 обратной линии связи в интервале $n+3$, правильно декодировалась в сети доступа. Следовательно, обслуживающий пункт доступа передает решение планирования РП+1, подтверждающее разрешение терминалу доступа передать новый пакет.

Только обслуживающий пункт доступа принимает и декодирует обратную линию связи из передающего терминала доступа, следовательно, планировщик обслуживающего пункта
15 доступа принимает решение планирования только на информации, поданной обслуживающим пунктом доступа. Другие пункты доступа сети доступа также принимают и декодируют обратную линию связи из передающего терминала доступа и обеспечивают информацию, успешно ли декодировалась полезная нагрузка для обслуживающих пунктов доступа. Следовательно, если любой из пунктов доступа сети доступа успешно
20 декодировал полезную нагрузку, то обслуживающий пункт доступа указывает СПП по каналу ПП, тем самым предотвращая ненужную повторную передачу. Все пункты доступа, которые принимали информацию полезной нагрузки, послали информацию полезной нагрузки к централизованному объекту для выполнения декодирования с мягким решением. Центральный декодер затем извещает обслуживающий пункт доступа, успешно
25 ли декодирована полезная нагрузка.

Терминал доступа принимает канал ПП и декодирует решение РП+1 планирования. Терминал доступа оценивает метрику качества обратной линии связи терминала доступа и функцию нетерпения. Как показано на Фиг.6, терминал доступа определил уровень
30 благоприятной возможности равным 0, то есть нет доступных данных для передачи, следовательно, терминал доступа не передает канал ЗП во временном интервале $n+5$. Подобным же образом терминал доступа определил уровень благоприятной возможности равным 0 для интервала $n+6$, следовательно, терминал доступа передает данные пользователя в частях полезной нагрузки канала трафика обратной линии связи во временном интервале $n+6$ благоприятной возможности.

35 На фиг.7 иллюстрируется случай, когда сети доступа не удастся правильно декодировать полезную нагрузку, посланную по обратной линии связи в интервале $n+3$. Для запроса повторной передачи полезной нагрузки, посланной по обратной линии связи в интервале $n+3$, обслуживающий пункт доступа передает по ПП решение РП-1 планирования, подтверждающее разрешение терминалу доступа повторную передачу
40 старого пакета.

Терминал доступа принимает канал ПП и декодирует решение РП-1 планирования. Терминал доступа оценивает метрику качества обратной линии связи терминала доступа и функцию нетерпения. Как показано на Фиг. 7, терминал доступа определил уровень
45 благоприятной возможности равным 0, то есть нет доступных данных для передачи, следовательно, терминал доступа не передает канал ЗП во временном интервале $n+5$. Подобным же образом терминал доступа определил уровень благоприятной возможности равным 0 для интервала $n+6$, следовательно, терминал доступа передает данные пользователя в частях полезной нагрузки канала трафика обратной линии связи во временном интервале $n+6$ благоприятной возможности.

50 Во временном интервале $n+7$ терминал не имеет данных для передачи. Терминал доступа оценивает метрику качества обратной линии связи терминала доступа и функцию нетерпения и генерирует уровень благоприятной возможности (УБ 1) (OL 1). Терминал доступа далее генерирует тип данных пакета, оценивает скорость передачи данных и

подает тип данных пакета и требуемую скорость передачи данных по каналу УОЛ, а уровень благоприятной возможности по каналу ЗП обратной линии связи в интервале $n+7$.

Обслуживающий пункт доступа принимает обратную линию связи и декодирует информацию, содержащуюся в интервале $n+6$. Обслуживающий пункт доступа затем

5 подает уровень благоприятной возможности, тип данных пакета и запрашиваемую скорость передачи данных всех терминалов доступа, запрашивающих передачу данных, в планировщик. После принятия решения планирования обслуживающий пункт доступа передает по каналу ПП решение планирования каждому терминалу, запрашивающему разрешение на передачу. Как показано на Фиг. 7, вновь передаваемая полезная нагрузка, посланная по обратной линии связи в интервале $n+6$, правильно декодировалась в сети
10 доступа. Следовательно, в ответ на посланный во временном интервале $n+7$ уровня благоприятной возможности терминала доступа, обслуживающий пункт доступа передает решение РП+1 планирования, подтверждающее разрешение терминалу доступа передать новый пакет.

15 Понятно, что обслуживающий пункт доступа может планировать терминал доступа в соответствии с его последним принятым запросом для передачи.

Понятно, что сеть доступа пакета может не принять пакет даже после нескольких попыток повторных передач. Для предотвращения чрезмерных попыток повторных передач система связи может отказаться от попыток повторных передач после определенного числа
20 попыток повторных передач (интервал настойчивости). Пропущенный пакет затем управляется отличным способом, например, протоколом радиосвязи (ПРС) (RPL).

Управление мощностью обратной линии связи

Как обсуждалось, только один терминал доступа в секторе передает трафик канала по обратной линии связи. Поскольку в системе связи МДКР все терминалы передают на одной
25 и той же частоте, каждый передающий терминал доступа действует как источник помех для терминалов доступа в смежных секторах. Для минимизации таких помех в обратной линии связи и максимизации пропускной способности мощность передачи пилотного канала для каждого терминала доступа управляется двумя петлями управления мощностью. Мощность передачи оставшихся каналов служебной информации затем определяется как часть
30 мощности передачи пилотного канала. Мощность передачи канала трафика определяется как отношение мощности трафика к мощности пилот-сигнала для данной скорости передачи данных, скорректированной разностью превышения над тепловым шумом между интервалами служебной информации и передачи трафика. Превышение над тепловым шумом является разностью между минимальным уровнем шума приемником и общей
35 принятой мощностью, измеренной терминалом доступа.

Управление мощностью пилотного канала

Циклы управления мощностью пилотного канала подобны тем, что и в системе МДКР, подробно описанной в патенте США № 5056109, озаглавленном «Способ и устройство для управления мощностью передачи в сотовой мобильной телефонной системе МДКР», права
40 на который принадлежат настоящему заявителю и который введен сюда посредством ссылки. Другие способы управления мощностью также предполагаются и находятся в объеме настоящего изобретения.

Первая петля управления мощностью (внешняя петля) регулирует заданное значение так, чтобы поддерживался желательный уровень характеристики, например, коэффициент
45 стирания канала КЗД. Заданное значение обновляется каждые два кадра вслед за многообразием выбора в пунктах доступа, то есть заданное значение увеличивается, только если измеренный коэффициент стирания КЗД превышает порог во всех пунктах доступа в активном наборе терминала доступа, и уменьшается, если измеренный коэффициент стирания КЗД ниже порога в любом из пунктов доступа.

50 Вторая петля управления мощностью (внутренняя петля) регулирует мощность передачи терминала доступа так, чтобы метрика качества обратной линии связи поддерживалась на заданном значении. Метрика качества содержит отношение энергии на элементарный сигнал к шуму плюс помехи (E_{sp}/N_t) и измеряется в пункте доступа,

принимающем обратную линию связи. Следовательно, заданное значение также измеряется в E_{sp}/N_t . Пункт доступа сравнивает измеренное E_{sp}/N_t с заданным значением управления мощностью. Если измеренное E_{sp}/N_t больше, чем заданное значение, то пункт доступа передает сообщение управления мощностью к терминалу доступа для уменьшения

5 мощности передачи терминала доступа. В качестве альтернативы, если измеренное E_{sp}/N_t меньше, чем заданное значение, то пункт доступа передает сообщение управления мощностью к терминалу доступа для увеличения мощности передачи терминала доступа. Сообщение управления мощностью воплощается с помощью одного бита управления мощностью. Первое значение для бита управления мощностью («вверх») командует

10 терминалу доступа увеличить мощность передачи терминала доступа, а низкое значение («вниз») командует терминалу доступа уменьшить мощность передачи терминала доступа.

Биты управления мощностью для всех терминалов доступа, связанных с каждым пунктом доступа, передаются по каналу УМОЛ прямой линии связи.

Управление мощностью остальных каналов служебной информации

15 Когда мощность передачи пилотного канала для временного интервала определяется работой контуров управления мощностью, мощность передачи каждого из оставшихся каналов служебной информации определяется как отношение мощности передачи конкретного канала служебной информации к мощности передачи пилотного канала. Эти отношения для каждого канала служебной информации определяются в соответствии с

20 моделированием, лабораторными экспериментами, полевыми испытаниями и другими инженерными способами.

Управление мощностью канала трафика

Требуемая мощность передачи канала трафика также определяется в соответствии с мощностью передачи пилотного канала. Требуемая мощность канала трафика вычисляется

25 с помощью следующей формулы:

$$P_t = P_{pilot} \cdot G(r) \cdot A \quad (3)$$

где: P_t является мощностью передачи канала трафика;

P_{pilot} является мощностью передачи пилотного канала;

$G(r)$ является отношением мощностей передачи трафика и пилот-сигнала для заданной

30 скорости r передачи данных; и

A является разностью превышения над тепловым шумом (ПТШ) (ROT) между интервалами передачи служебной информации и трафика.

Измерение ПТШ в интервале передачи служебной информации (служебнПТШ) (ROT_{overhead}) и интервале передачи трафика (трафикПТШ) (ROT_{traffic}), необходимое для

35 вычисления A в пункте доступа, раскрывается в патенте США №6192249, озаглавленном «Способ и устройство для оценки загрузки обратной линии связи», права на который принадлежат настоящему заявителю. Когда шум в интервале служебной информации и в интервале передачи трафика измерены, A вычисляется с помощью следующей формулы:

$$A = ROT_{traffic} - ROT_{overhead} \quad (4)$$

40 Вычисленное A затем передается к терминалу доступа. A передается по каналу RA. Значение A затем регулируется терминалом доступа в соответствии с коэффициентом пакетных ошибок (КПО) (PER) обратной линии связи, определенным в соответствии с ACK/NAK, принятого из пункта доступа по каналу ПП так, чтобы определяемый КПО поддерживался в максимально разрешенном числе передач заданного пакета.

45 Коэффициент пакетных ошибок обратной линии связи определяется в соответствии с СПП/СНПП пакетов обратной линии связи. Значение A увеличивается на первую определенную величину, если СПП принято в N попытках повторных передач из максимальных M попыток повторных передач. Подобным же образом значение A

50 уменьшается на вторую определенную величину, если СПП не принято в N попытках повторных передач из максимальных M попыток повторных передач.

В качестве альтернативы, A представляет оценку разности ПТШ, заданной уравнением (4), в абонентской станции. Начальное значение A определяется в соответствии с моделированием, лабораторными экспериментами, полевыми испытаниями и другими

инженерными способами. Значение A затем регулируется в соответствии с коэффициентом пакетных ошибок (КПО) обратной линии связи так, чтобы определяемый КПО поддерживался в максимально разрешенном числе передач заданного пакета.

Коэффициент пакетных ошибок обратной линии связи определяется в соответствии с

5 СПП/СНПП пакетов обратной линии связи, как описано выше. Значение A увеличивается на первую определенную величину, если СПП принято в N попытках повторных передач из максимальных M попыток повторных передач. Подобным же образом значение A уменьшается на вторую определенную величину, если СПП не принято в N попытках повторных передач из максимальных M попыток повторных передач.

10 Из уравнения (3) следует, что мощность передачи канала трафика является функцией от скорости r передачи данных. Дополнительно, терминал доступа ограничивается в максимальном значении мощности передачи (P_{\max}). Поэтому терминал доступа вначале определяет, сколько мощности доступно из P_{\max} и определяет P_{pilot} . Терминал доступа затем определяет объем данных для передачи и выбирает скорость r передачи данных в
15 соответствии с доступной мощностью и объемом данных. Терминал доступа затем оценивает уравнение (3) для определения того, не приводит ли эффект оцененного шумового дифференциала A к превышению доступной мощности. Если доступная мощность превышает, то терминал доступа уменьшает скорость r передачи данных и повторяет процесс.

20 Пункт доступа может управлять максимальной скоростью передачи данных, которую терминал доступа может передавать путем предоставления терминалу доступа максимально разрешенного значения $G(r)A$ по каналу RA. Терминал доступа затем определяет максимальное значение мощности передачи канала трафика обратной линии связи, мощность передачи пилотного канала обратной линии связи и использует уравнение
25 (3) для вычисления максимальной скорости передачи данных, которая может быть передана.

Управление мощностью канала УОЛ

Как обсуждено выше, мощность передачи каналов служебной информации определяется как отношение мощности передачи конкретного канала служебной
30 информации к мощности передачи пилотного канала.

Чтобы избежать необходимости передавать часть УОЛ временного интервала канала трафика/УОЛ на уровне мощности ином, нежели часть трафика, часть канала трафика/УОЛ временного интервала передается на той же самой мощности. Для достижения
35 правильного распределения мощности канала УОЛ различное число элементарных сигналов выделяется для канала УОЛ как функция используемой скорости передачи данных.

Для обеспечения правильного декодирования определенного числа элементарных сигналов, содержащих покрытое кодом Уолша кодовое слово, может быть определена
40 требуемая мощность. В качестве альтернативы, если необходимая для передачи мощность для трафика/полезной нагрузки известна, и часть УОЛ временного интервала канала трафика/УОЛ передается на той же самой мощности, то может быть определено число элементарных сигналов, достаточное для надежного декодирования канала УОЛ. Следовательно, когда определяется скорость передачи данных, а потому и мощность для
45 передачи временного интервала канала трафика/УОЛ, то имеется число элементарных сигналов, выделенных для канала УОЛ. Терминал доступа генерирует биты канала УОЛ, кодирует эти биты для получения символов и заполняет символами несколько элементарных сигналов, выделенных для канала УОЛ. Если число элементарных сигналов, выделенных для канала УОЛ больше, чем число символов, то символы повторяются, пока не заполнятся все элементарные сигналы, предназначенные для канала УОЛ.

50 В качестве альтернативы, канал УОЛ является мультиплексируемым с временным разделением с полезной нагрузкой канала трафика, а часть УОЛ временного интервала канала трафика/УОЛ содержит фиксированное число элементарных сигналов. Более того, уровень мощности канала УОЛ не определяется в соответствии с мощностью передачи

пилотного канала, но назначается фиксированное значение в соответствии с требуемым КО и передается к каждому терминалу доступа пунктом доступа. Фиксированное значение для требуемой метрики качества приема канала УОЛ определяется в соответствии с моделированием, лабораторными экспериментами, полевыми испытаниями и другими инженерными способами.

Терминал 800 доступа иллюстрируется на Фиг.8. Сигналы прямой линии связи принимаются антенной 802 и направляются к внешнему интерфейсу 804, содержащему приемник. Этот приемник фильтрует, усиливает, демодулирует и оцифровывает сигнал, поданный антенной 802. Оцифрованный сигнал подается в демодулятор (DEMOD) 806, который подает демодулированные данные на декодер 808. Декодер 808 выполняет инверсию функций обработки сигнала, выполненных в пункте доступа, и подает декодированные данные пользователя на выход 810 данных. Декодер далее осуществляет связь с контроллером 812, подавая в контроллер 812 данные служебной информации. Контроллер 812 далее осуществляет связь с другими блоками, входящими в терминал 800 доступа, чтобы обеспечить должное управление работой терминала 800 доступа, например, кодирование, управление мощностью. Контроллер 812 может содержать, к примеру, процессор и носитель информации, соединенный с процессором и содержащий набор команд, выполняемых процессором.

Данные пользователя, подлежащие передаче посредством терминала доступа, подаются источником 814 данных путем направления контроллера 812 к кодеру 816. На кодер 816 подаются далее данные служебной информации контроллером 812. Кодер 816 кодирует данные и подает закодированные данные в модулятор (MOD) 818. Обработка данных в кодере 816 и модуляторе 818 выполняется в соответствии с генерированием обратной линии связи, как описано в тексте и на чертежах выше. Обработанные данные затем подаются на передатчик во внешнем интерфейсе 804. Передатчик модулирует, фильтрует, усиливает и передает сигнал обратной линии связи по эфиру через антенну 802 по обратной линии связи.

Контроллер 900 и пункт 902 доступа иллюстрируются на Фиг.9. Данные пользователя, генерируемые источником 904 данных, подаются через интерфейсный блок, например, пакетный сетевой интерфейс, КТСОП (не показано), в контроллер 900. Как обсуждалось, контроллер 900 взаимодействует со множеством пунктов доступа, образующих сеть доступа. (Только один пункт 902 доступа показан на фиг.9 для простоты). Данные пользователя подаются на множество селекторных элементов (только один селекторный элемент 908 показан на Фиг.9 для простоты). Один селекторный элемент назначается для управления обменом данными пользователей между источником 904 данных и приемником 906 данных и одной или более базовыми станциями под управлением процессора 910 управления вызовом. Процессор 910 управления вызовом может содержать, например, процессор и носитель информации, соединенный с процессором и содержащий набор команд, выполняемых процессором. Как иллюстрируется на Фиг.9, селекторный элемент 908 подает данные пользователя в очередь 914 данных, которая содержит данные пользователя, подлежащие передаче на терминалы доступа (не показаны), обслуживаемые пунктом 902 доступа. В соответствии с управлением планировщика 916 данные пользователя подаются очередью 914 данных на канальный элемент 912. Канальный элемент 912 обрабатывает данные пользователя в соответствии со стандартом IS-856 и подает обработанные данные в передатчик 918. Данные передаются по прямой линии связи через антенну 922.

Сигналы обратной линии связи из терминалов доступа (не показаны) принимаются в антенне 924 и подаются в приемник 920. Приемник 920 фильтрует, усиливает, демодулирует и оцифровывает сигнал и подает оцифрованный сигнал на канальный элемент 912. Канальный элемент 912 выполняет инверсию функций обработки сигнала, выполненных в терминале доступа, и подает декодированные данные на селекторный элемент 908. Селекторный элемент 908 направляет данные пользователя в приемник 906 данных, а данные служебной информации в процессор 910 управления вызовом.

Понятно, что хотя блок-схемы алгоритмов показаны в последовательном порядке для понимания, некоторые шаги могут выполняться параллельно при реальном воплощении.

Понятно, что информация и сигналы могут быть представлены с помощью любой из множества технологий и методов. Например, данные, инструкции, команды, информация, 5 сигналы, биты, символы и элементарные сигналы, которые могут упоминаться повсюду в вышеприведенном описании, могут быть представлены в напряжениях, токах, электромагнитных волнах, магнитных полях или частицах, оптических полях или частицах или любом их сочетании.

Понятно далее, что различные иллюстративные логические блоки, модули, цепи и этапы 10 алгоритмов, описанные в связи с вариантами осуществления, раскрытыми здесь, могут быть осуществлены как электронное аппаратное обеспечение, компьютерное программное обеспечение или их комбинации. Чтобы ясно проиллюстрировать эту взаимозаменяемость аппаратного обеспечения и программного обеспечения, различные иллюстративные 15 компоненты, блоки, модули, цепи и этапы описаны выше в общем случае с точки зрения их функциональных возможностей. Реализованы ли эти функциональные возможности в аппаратном обеспечении или в программном обеспечении, зависит от частного применения и проектных ограничений, налагаемых на всю систему. Специалисты в данной области техники могут воплощать описанные функциональные возможности различными путями для каждого частного применения, но такие воплощаемые решения не следует 20 интерпретировать как представляющие отход от объема настоящего изобретения.

Различные иллюстративные логические блоки, модули и цепи, описанные в связи с вариантами осуществления, раскрытыми здесь, могут быть реализованы или выполнены универсальным процессором, цифровым сигнальным процессором (ЦСП) (DSP), 25 специализированной интегральной схемой (СИС) (ASIC), матрицей полевых программируемых вентилей (FPGA) или другим программируемым логическим устройством, дискретной вентильной или транзисторной логикой, дискретными аппаратными компонентами или любым их сочетанием, спроектированным для выполнения функций, описанных здесь. Универсальный процессор может быть микропроцессором, но, 30 альтернативно, процессор может быть традиционным процессором, контроллером, микроконтроллером или конечным автоматом. Процессор может быть также реализован как комбинация вычислительных устройств, например, комбинация ЦСП и микропроцессора, множество микропроцессоров, один или более микропроцессоров совместно с ядром ЦСП или любой другой такой конфигурацией.

Этапы способа или алгоритма, описанные в связи с вариантами осуществления, 35 описанными здесь, могут быть реализованы непосредственно в аппаратном обеспечении, в исполняемом процессором программном модуле или в сочетании этих двух. Программный модуль может находиться в оперативной памяти (ОЗУ) (RAM), флэш-памяти, постоянной памяти (ПЗУ) (ROM), СППЗУ (EPROM), ЭСППЗУ (EEPROM), регистрах, жестком диске, съемном диске, CD-ROM или любом другом виде носителя информации, известного в 40 данной области техники. Примерный носитель информации соединяется с процессором, и такой процессор может считывать информацию с носителя информации и записывать информацию на носитель информации. Альтернативно, носитель информации может быть объединен с процессором. Процессор и носитель информации могут размещаться в СИС. СИС может размещаться в пользовательском терминале. Альтернативно, процессор и 45 носитель информации могут находиться в пользовательском терминале в качестве дискретных компонентов.

Предыдущее описание раскрытых вариантов осуществления представлены для того, чтобы позволить специалисту в данной области техники выполнить или использовать настоящее изобретение. Различные модификации будут сразу понятны специалистам в 50 данной области техники, и исходные принципы, определенные здесь, могут применяться без отхода от объема вариантов осуществления. Таким образом, настоящее изобретение не предназначено быть ограниченным показанными здесь вариантами осуществления, но для соответствия самому широкому объему, согласующемуся с принципами и новыми

признаками, раскрытыми здесь.

Часть раскрытия данного патентного документа содержит материал, который подлежит защите авторским правом. Владелец авторского права не запрещает факсимильного воспроизведения кем-либо патентного документа или патентного раскрытия, как оно
5 появляется в деле или записях патента Патентного ведомства, но в остальных случаях оставляет за собой все авторские права.

Формула изобретения

1. Способ планирования передачи данных пользователя из множества терминалов
10 доступа в сеть доступа, содержащую по меньшей мере один пункт доступа и контроллер, заключающийся в том, что

передают от каждого терминала из подмножества во множестве терминалов доступа запрос на передачу во временном интервале, причем запрос содержит уровень благоприятной возможности, указывающий состояние канала обратной линии связи;

15 принимают решение в сети доступа планировать, по меньшей мере один терминал из подмножества во множестве терминалов доступа на передачу во временном интервале в соответствии с запросом и

передают это решение из по меньшей мере одного пункта доступа во множество терминалов доступа.

20 2. Способ по п.1, в котором передача от каждого терминала из подмножества во множестве терминалов доступа запроса на передачу во временном интервале содержит этап, на котором

передают от каждого терминала из подмножества во множестве терминалов доступа, находящегося в соединенном состоянии, запрос на передачу во временном интервале.

25 3. Способ по п.1, в котором передача от каждого терминала из подмножества во множестве терминалов доступа запроса на передачу во временном интервале содержит этапы, на которых

определяют в каждом терминале из подмножества терминалов доступа уровень благоприятной возможности для временного интервала и

30 передают уровень благоприятной возможности и индикатор временного интервала.

4. Способ по п.3, в котором упомянутое определение содержит этап, на котором определяют в каждом терминале из подмножества терминалов доступа уровень благоприятной возможности для заданного временного интервала; и при этом упомянутая
передача содержит этап, на котором передают уровень благоприятной возможности.

35 5. Способ по п.3, в котором упомянутое определение в каждом терминале из подмножества терминалов доступа уровня благоприятной возможности для временного интервала содержит этап, на котором определяют уровень благоприятной возможности в соответствии с мгновенной метрикой качества канала обратной линии связи во временном интервале, со средней метрикой качества канала обратной линии связи и с функцией.

40 6. Способ по п.5, в котором определение уровня благоприятной возможности в соответствии с мгновенной метрикой качества канала обратной линии связи во временном интервале, со средней метрикой качества канала обратной линии связи и с функцией
содержит этап, на котором определяют уровень благоприятной возможности в соответствии с мгновенной метрикой качества канала обратной линии связи во временном
45 интервале, со средней метрикой качества канала обратной линии связи и с функцией нетерпения.

7. Способ по п.6, в котором определение функции нетерпения выполняют в соответствии с факторами, выбираемыми из группы, состоящей из максимально допустимой задержки передачи; числа пакетов в очереди в терминале доступа и средней пропускной
50 способности обратной линии связи.

8. Способ по п.7, в котором определение функции нетерпения выполняют в соответствии с факторами, изменяемыми пользовательским атрибутом.

9. Способ по п.5, в котором определение уровня благоприятной возможности в

соответствии с мгновенной метрикой качества канала обратной линии связи во временном интервале, со средней метрикой качества канала обратной линии связи и с функцией содержит этап, на котором определяют уровень благоприятной возможности в соответствии с мгновенной метрикой качества канала пилот-сигнала обратной линии связи

5 в заданном временном интервале, со средней метрикой качества канала пилот-сигнала обратной линии связи и с функцией.

10. Способ по п.3, в котором принятие решения в сети доступа для планирования по меньшей мере одного терминала из подмножества во множестве терминалов доступа на передачу во временном интервале в соответствии с запросом содержит этапы, на которых

10 дают предпочтение терминалам доступа, сообщаящим наивысший уровень благоприятной возможности;

дают предпочтение терминалам доступа с более низкой переданной пропускной способностью, когда несколько терминалов доступа сообщают идентичный уровень благоприятной возможности; и

15 осуществляют случайное планирование терминалов доступа, когда предпочтение не может быть установлено в соответствии с уровнем благоприятной возможности.

11. Способ по п.1, в котором принятие решения в сети доступа для планирования по меньшей мере одного терминала из подмножества во множестве терминалов доступа на передачу во временном интервале в соответствии с запросом содержит этап, на котором

20 планируют по меньшей мере один терминал из подмножества во множестве терминалов доступа.

12. Способ по п.1, в котором принятие решения в сети доступа для планирования по меньшей мере одного терминала из подмножества во множестве терминалов доступа на передачу во временном интервале в соответствии с запросом содержит этап, на котором

25 принимают решение в контроллере сети доступа.

13. Способ по п.1, в котором принятие решения в сети доступа для планирования по меньшей мере одного терминала из подмножества во множестве терминалов доступа на передачу во временном интервале в соответствии с запросом содержит этап, на котором принимают решение в каждом пункте из по меньшей мере одного пункта доступа, который

30 принял запрос на передачу.

14. Способ по п.1, в котором передача из по меньшей мере одного пункта доступа решения во множество терминалов доступа содержит этап, на котором передают из каждого пункта из по меньшей мере одного пункта доступа, который является обслуживающим пунктом доступа для запрашивающего терминала доступа.

35 15. Способ по п.1, в котором передача решения из по меньшей мере одного пункта доступа во множество терминалов доступа содержит этапы, на которых передают сигнал, представляющий значение энергии, в каждый терминал из множества терминалов доступа, которому разрешена передача; и

40 передают сигнал, представляющий нулевое значение энергии, в каждый терминал из множества терминалов доступа, которому запрещена передача.

16. Способ по п.15, в котором передача сигнала, представляющего значение энергии, в каждый терминал из множества терминалов доступа, которому разрешена передача, содержит этапы, на которых

45 передают сигнал, представляющий первое значение энергии, в каждый терминал из множества терминалов доступа, которому разрешена передача; и

передают сигнал, представляющий второе значение энергии, в каждый терминал из множества терминалов доступа, которому разрешена повторная передача.

17. Способ по п.1, в котором дополнительно передают данные пользователя из терминалов множественного доступа в соответствии с решением.

50 18. Способ по п.17, в котором дополнительно принимают данные пользователя в по меньшей мере одном пункте доступа от каждого терминала из множества терминалов доступа, которому разрешена передача;

передают из обслуживающего пункта доступа сигнал, представляющий первое значение

энергии, в каждый терминал из множества терминалов доступа, данные пользователя которого приняты правильно, когда этот терминал доступа является следующим, которому разрешена передача; и

передают из обслуживающего пункта доступа сигнал, представляющий второе значение энергии, в каждый терминал из множества терминалов доступа, данные пользователя которого не приняты правильно, когда этот терминал доступа является следующим, которому разрешена передача.

19. Способ по п.18, в котором дополнительно передают из необслуживающего пункта доступа сигнал, представляющий первое значение энергии, в каждый терминал из множества терминалов доступа, данные пользователя которого приняты правильно; и

передают из необслуживающего пункта доступа сигнал, представляющий второе значение энергии, в каждый терминал из множества терминалов доступа, данные пользователя которого не приняты правильно.

20. Способ по п.19, в котором дополнительно сохраняют неправильно принятые данные пользователя и объединяют сохраненные данные пользователя с повторно переданными данными пользователя.

21. Способ по п.18, в котором прием в по меньшей мере одном пункте доступа данных пользователя из каждого терминала из множества терминалов доступа, которому разрешена передача, содержит этап, на котором принимают в по меньшей мере одном секторе по меньшей мере одного из пунктов доступа данные пользователя из каждого терминала из множества терминалов доступа, которому разрешена передача.

22. Система для планирования передачи данных пользователя из множества терминалов доступа в сеть доступа, содержащую по меньшей мере один пункт доступа и контроллер, содержащая средство для передачи от каждого терминала из подмножества во множестве терминалов доступа запроса на передачу во временном интервале, причем запрос содержит уровень благоприятной возможности, указывающий состояние канала обратной линии связи;

средство для принятия решения в сети доступа планировать по меньшей мере один терминал из подмножества во множестве терминалов доступа на передачу во временном интервале в соответствии с запросом и

средство для передачи этого решения из по меньшей мере одного пункта доступа во множество терминалов доступа.

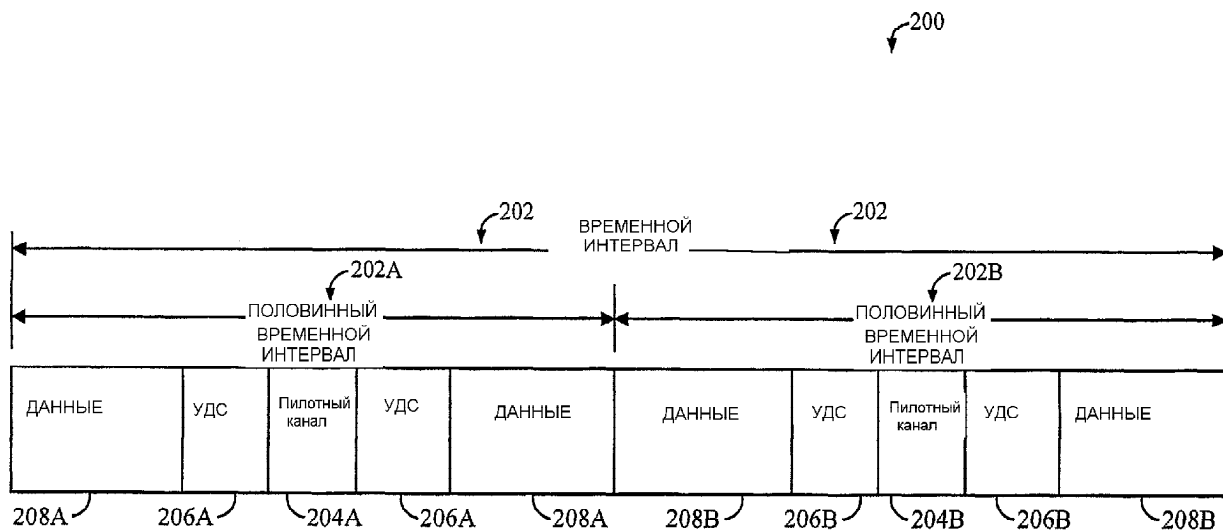
23. Система по п.22, дополнительно содержащая средство для передачи от каждого терминала из подмножества во множестве терминалов доступа, находящегося в соединенном состоянии, запроса на передачу во временном интервале.

24. Система по п.22, дополнительно содержащая средство для определения в каждом терминале из подмножества терминалов доступа уровня благоприятной возможности для временного интервала и средство для передачи уровня благоприятной возможности и индикатора временного интервала.

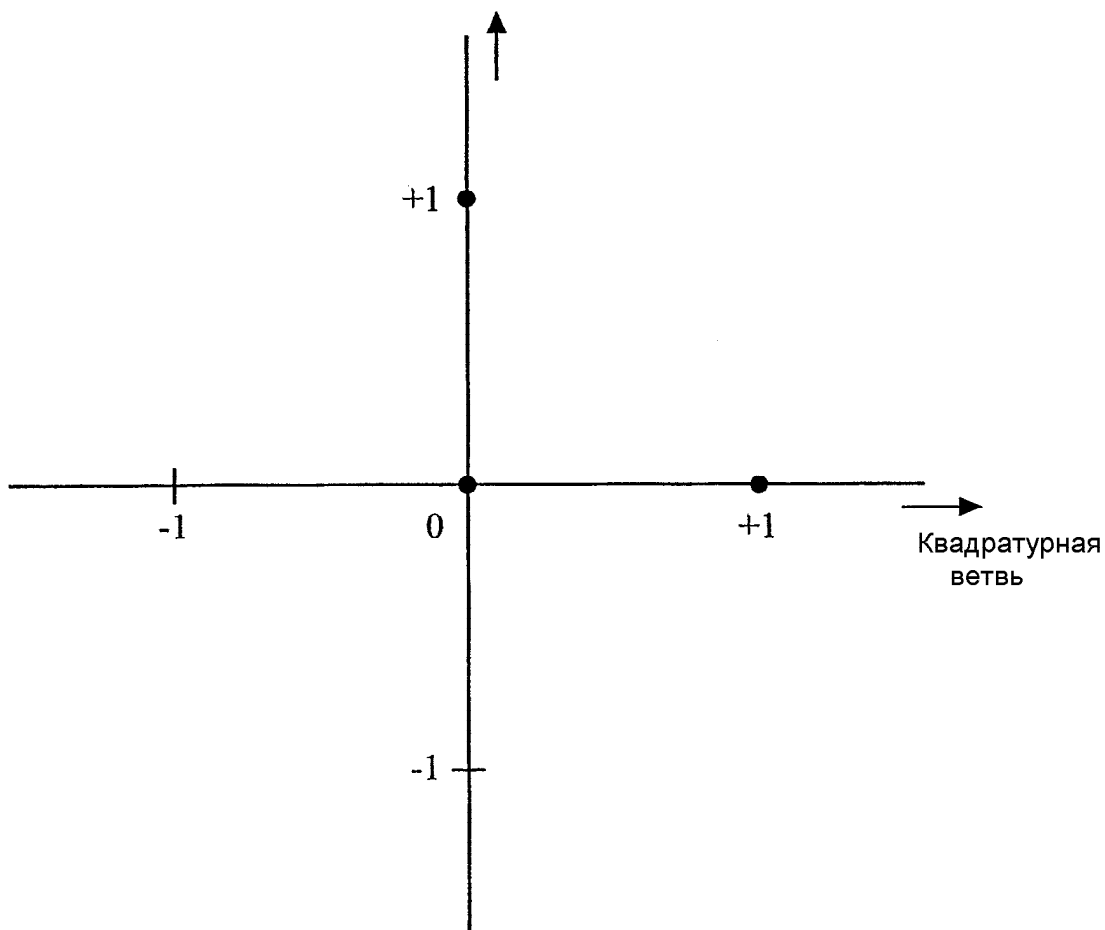
25. Система по п.24, в которой средство для определения в каждом терминале из подмножества терминалов доступа уровня благоприятной возможности для временного интервала содержит средство для определения уровня благоприятной возможности в соответствии с мгновенной метрикой качества канала обратной линии связи во временном интервале, со средней метрикой качества канала обратной линии связи и с функцией.

26. Система по п.22, дополнительно содержащая средство для планирования по меньшей мере одного терминала из подмножества во множестве терминалов доступа.

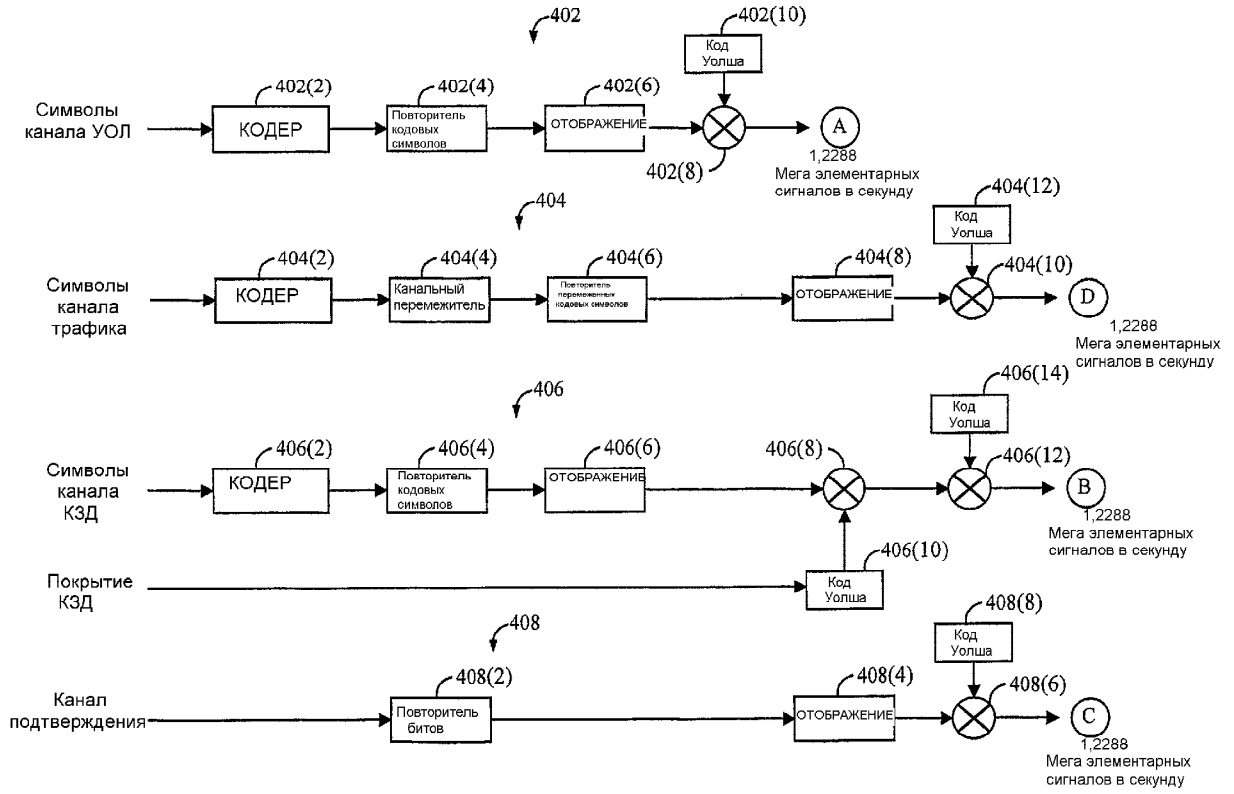
50



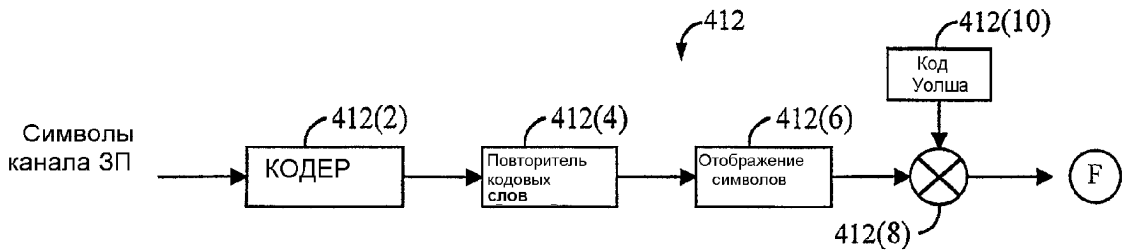
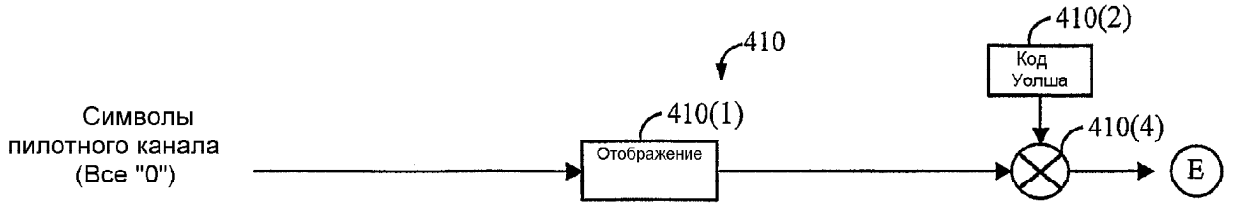
ФИГ.2
Синфазная
ветвь



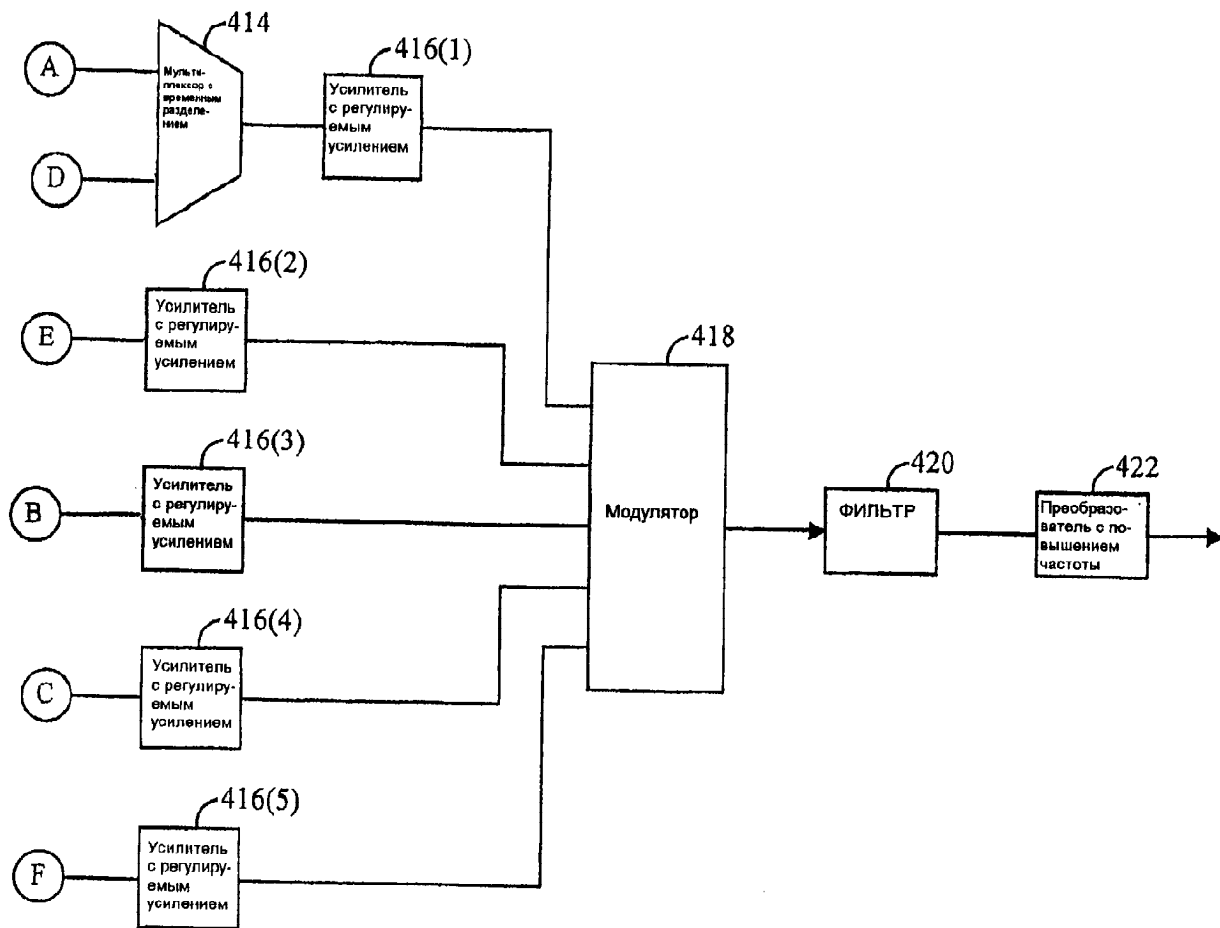
ФИГ.3



ФИГ.4А

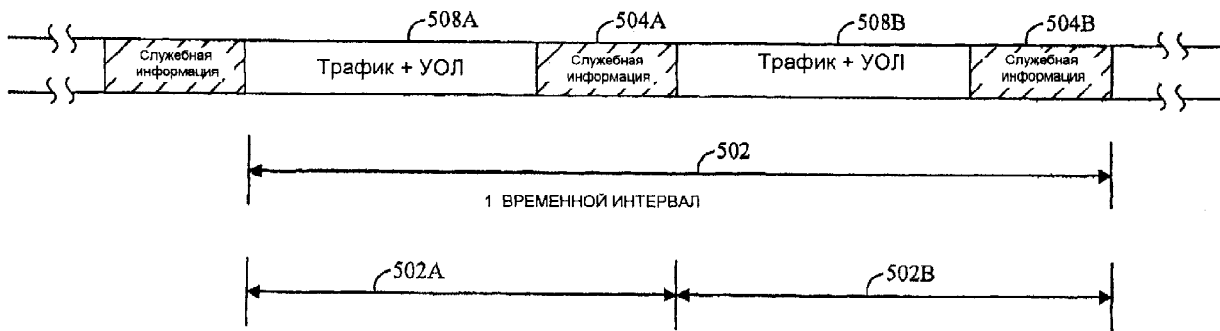


ФИГ.4В

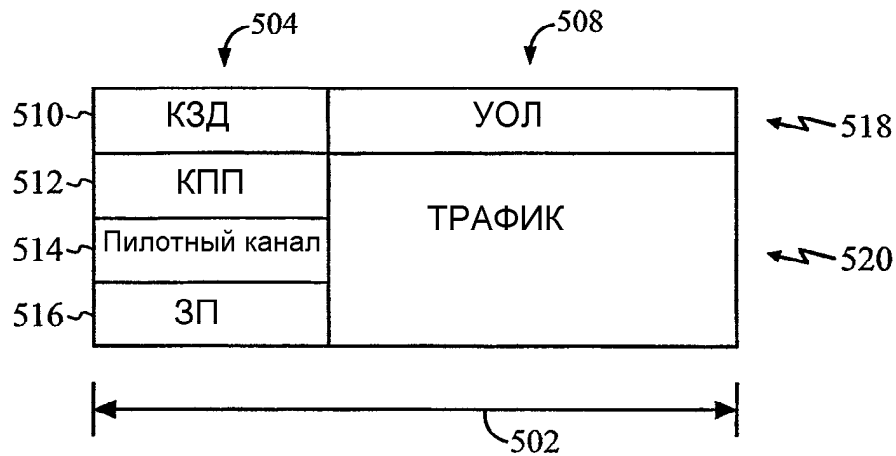


ФИГ.4С

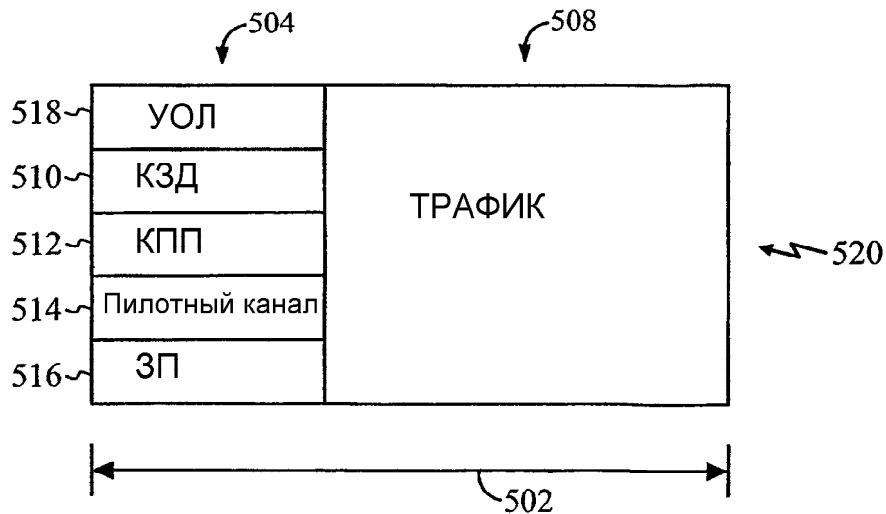
500



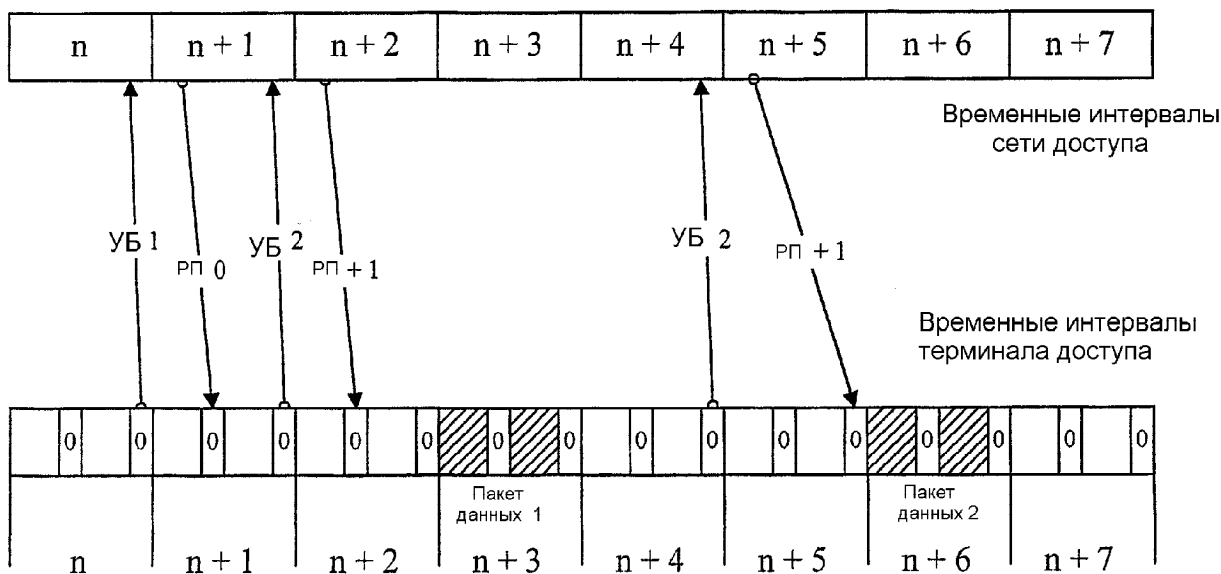
ФИГ.5А



ФИГ.5В

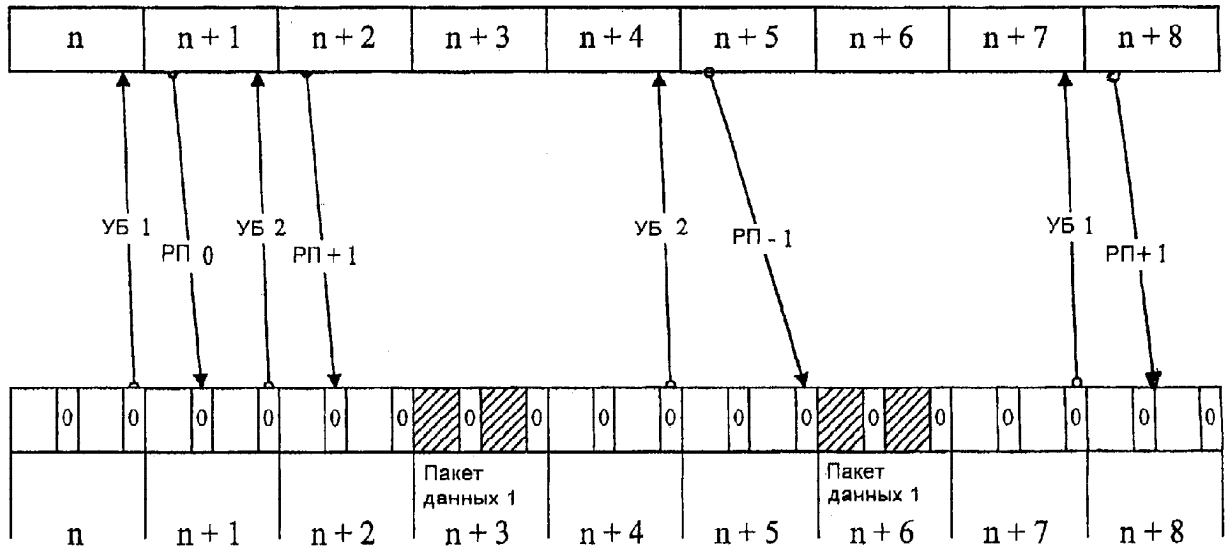


ФИГ.5С



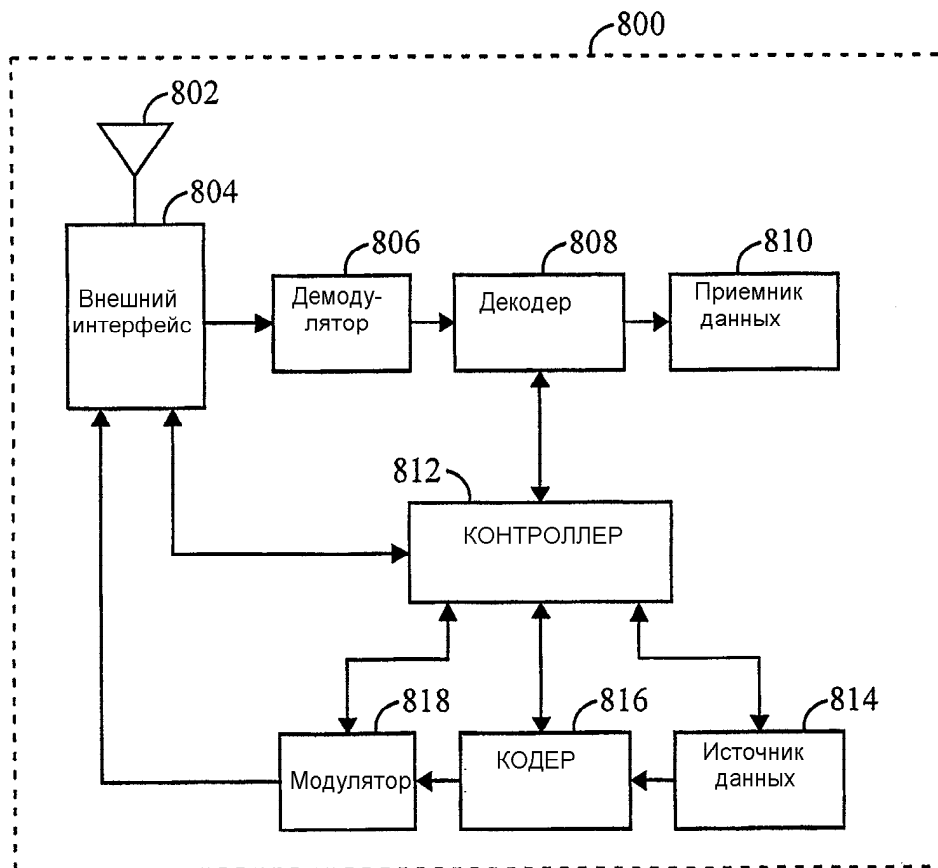
ФИГ.6

Временные интервалы
сети доступа

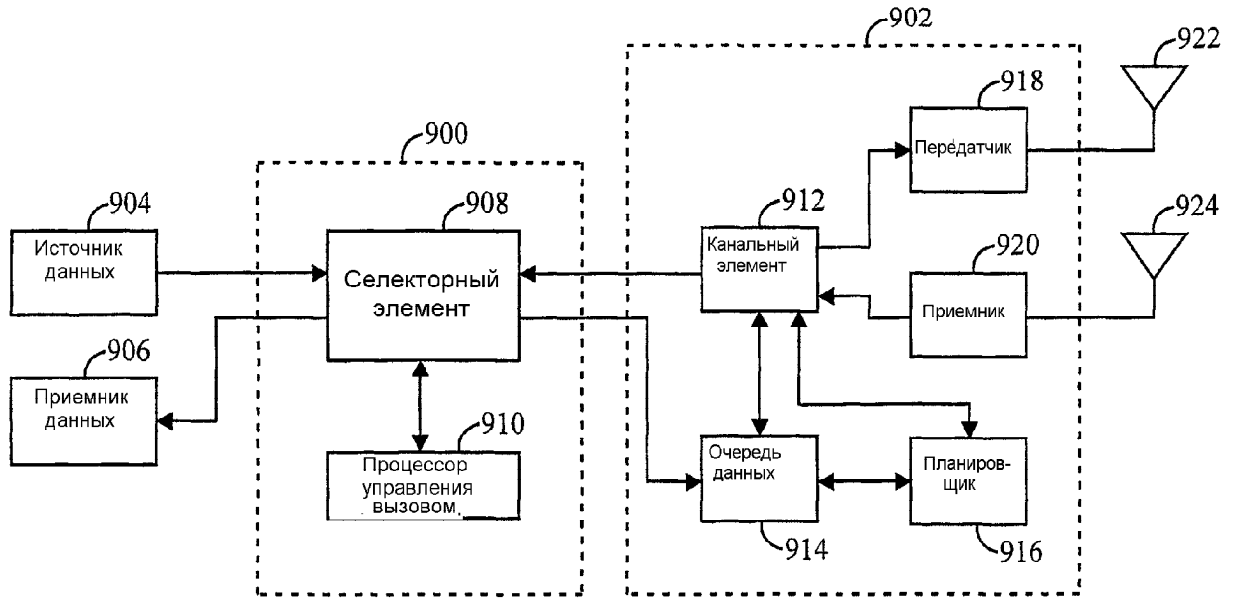


Временные интервалы
терминала доступа

ФИГ.7



ФИГ.8



ФИГ.9