



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2003115446/09, 24.10.2001

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.10.2001

(30) Конвенционный приоритет:
25.10.2000 US 09/697,372

(43) Дата публикации заявки: 10.10.2004

(45) Опубликовано: 10.10.2006 Бюл. № 28

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: WO 00/41543 A, 20.07.2000. RU 2146850
C1, 20.03.2000. WO 99/23844 A, 14.05.1999.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:
26.05.2003

(86) Заявка РСТ:
US 01/50895 (24.10.2001)

(87) Публикация РСТ:
WO 02/47408 (13.06.2002)

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):

ЛАНДБИ Стейн А. (US),
РАЗУМОВ Леонид (US),
БАО Ганг (US),
ВЕЙ Йонгбин (US)

(73) Патентообладатель(и):

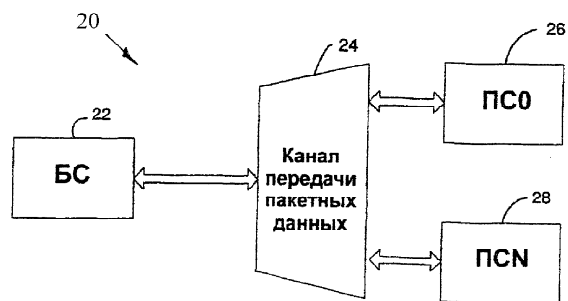
КВЭЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТЕД (US)

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ БЕСПРОВОДНЫХ СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧИ ПАКЕТНЫХ ДАННЫХ

(57) Реферат:

В системе радиосвязи способ для передачи комбинации пакетных данных и данных с низкой задержкой. В одном из вариантов осуществления параллельный канал сигнализации обеспечивает передачу сообщения на приемники, указывающего назначенного получателя пакетных данных. Это сообщение также идентифицирует канал передачи, используемый для передачи пакетных данных. Каждый приемник может затем выборочно декодировать только пакеты, в которых данное сообщение идентифицирует приемник как назначенный получатель сообщения. Сохраненные в буфере пакеты данных игнорируются, если назначенным получателем сообщения является другое подвижное устройство. В одном из вариантов осуществления сообщение посылают одновременно с пакетом данных по параллельному

каналу, в другом варианте - сообщение "прокалывается" в высокоскоростную передачу пакетных данных. Технический результат заключается в создании системы для высокоскоростной передачи пакетных данных наряду с данными с низкой задержкой, такими как голосовая информация. 3 н. и 8 з.п. ф-лы. 11 ил., 1 табл.



ФИГ. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01)

H04Q 7/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2003115446/09, 24.10.2001

(24) Effective date for property rights: 24.10.2001

(30) Priority:
25.10.2000 US 09/697,372

(43) Application published: 10.10.2004

(45) Date of publication: 10.10.2006 Bull. 28

(85) Commencement of national phase: 26.05.2003

(86) PCT application:
US 01/50895 (24.10.2001)(87) PCT publication:
WO 02/47408 (13.06.2002)

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):

LANDBI Stejn A. (US),
RAZUMOV Leonid (US),
BAO Gang (US),
VEJ Jongbin (US)

(73) Proprietor(s):

KVEHLKOMM INKORPOREJTED (US)

(54) METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING DATA TRANSFER SPEED IN HIGH SPEED WIRELESS SYSTEMS FOR TRANSFERRING PACKET DATA

(57) Abstract:

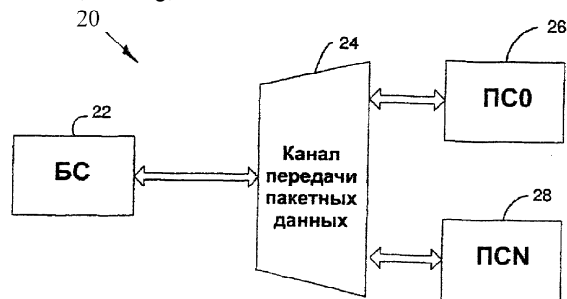
FIELD: radio communications, method for transferring combination of packet data and low delay data.

SUBSTANCE: in accordance to one of variants of realization, parallel signaling channel provides transfer of message to receivers, denoting assigned receiver of packet data. This message also identifies transfer channel, used for transferring packet data. Each receiver after that may selectively decode only packets, in which given message identifies receiver as assigned message receiver. Data packers stored in buffer are ignored, if other mobile device is assigned as receiver of message. In accordance to one of realization variants, message is dispatched simultaneously with data packet via

parallel channel, to another variant - message is "pinned through" high speed packet data transfer.

EFFECT: creation of system for high speed transfer of packet data together with low delay data, such as voice information.

3 cl, 11 dwg, 1 tbl



ФИГ. 1

Область техники

Настоящее изобретение относится к беспроводной передаче данных. Более конкретно настоящее изобретение относится к новому и усовершенствованному способу и устройству для передачи высокоскоростных пакетных данных и данных с низкой задержкой в системе радиосвязи.

Предшествующий уровень техники

Увеличение спроса на беспроводную передачу данных и расширение услуг, предоставляемых системами радиосвязи, привело к развитию определенных служб по передаче данных. Одной из таких служб является высокоскоростная передача данных (ВПД, HDR). Типовая система ВПД предложена в работе "TL80-54421-1 HDR Air Interface Specification", которая обозначена как "спецификация HAI". ВПД в общем случае обеспечивает эффективный способ передачи пакетных данных в системе радиосвязи. Трудности возникают в частных случаях реализации, требующих дополнительных аппаратных средств по передаче как голосового сигнала, так и пакетных данных. Системы по передаче голосового сигнала принято рассматривать в качестве систем передачи данных с низкой задержкой, поскольку голосовая связь является диалоговой и поэтому обрабатывается в реальном масштабе времени. Другие системы передачи данных с низкой задержкой включают в себя передачу видео, мультимедийной информации и других данных в реальном масштабе времени. Системы ВПД не предназначены для голосовой связи, а скорее предназначены для оптимизации передачи данных, поскольку базовая станция в системе ВПД циклически обращается к различным мобильным пользователям, посылая данные только одному мобильному пользователю в каждый момент времени. Циклическое обращение вводит задержку в процесс передачи. Такая задержка является приемлемой при передаче данных, поскольку такая информация не используется в реальном масштабе времени. Напротив, задержка при циклическом обращении является неприемлемой при голосовой связи.

Существует потребность в комбинированной системе для высокоскоростной передачи пакетных данных наряду с данными с низкой задержкой, такими как голосовая информация. Существует дополнительная потребность в способе определения скорости передачи данных для высокоскоростной передачи пакетных данных в комбинированной системе подобного типа.

Раскрытие изобретения

В предлагаемых вариантах осуществления раскрыт новый и улучшенный способ высокоскоростной передачи пакетных данных и данных с низкой задержкой в системе радиосвязи. В одном из вариантов осуществления базовая станция в системе радиосвязи сначала размещает данные с низкой задержкой, как имеющие высокий приоритет, и затем планирует услуги по передаче пакетных данных согласно согласованной мощности после удовлетворения потребности по передаче данных с низкой задержкой. Службы передачи пакетных данных передают пакеты данных одному мобильному пользователю в каждый момент времени. Дополнительные варианты осуществления могут обеспечивать передачу пакетов данных одновременно многим мобильным пользователям, деля согласованную мощность среди многочисленных пользователей. В заданное время один пользователь выбирается как назначенный получатель, основываясь на качестве канала. Базовая станция определяет отношение согласованной мощности к мощности пилот-канала и обеспечивает передачу этого отношения выбранному мобильному пользователю. Такое отношение упоминается как отношение "трафика к пилот-сигналу" или отношение "Т/П". Мобильный пользователь использует это отношение для вычисления скорости передачи данных и посылает эту информацию в обратном направлении базовой станции.

Согласно одному из вариантов осуществления, базовая станция обеспечивает передачу мобильному пользователю отношения "широковещательного сигнала к пилот-сигналу" или отношения "Ш/П", причем в данном отношении рассматривается широковещательная мощность, т.е. вся доступная мощность передачи базовой станции и мощность пилот-сигнала, т.е. часть широковещательной мощности, используемой для пилот-канала.

Мобильный пользователь определяет нормализованную скорость передачи данных для запроса от базовой станции, причем нормализованная скорость передачи данных является функцией от Ш/П. Информацию о нормализованной скорости передачи данных посылают базовой станции и производят выбор соответствующей скорости передачи данных.

5 Результат выбора скорости передачи данных затем посылают мобильному пользователю.

Согласно одному из вариантов осуществления, параллельный канал тональной сигнализации используется для обеспечения передачи мобильному пользователю информации об отношении Т/П. Параллельный канал тональной сигнализации может быть реализован с использованием отдельной несущей частоты или с помощью любого из

10 способов генерации отдельного канала.

Согласно еще одному варианту осуществления, передача отношения Т/П обеспечивается через канал трафика пакетных данных, причем заголовок пакета данных включает в себя отношение Т/П, или его передача обеспечивается непрерывно вместе с пакетами данных.

15 Дополнительные варианты осуществления могут быть основаны на другом показателе оценки ОСШ канала трафика, в частности на ОСШ пилот-канала, причем указанный показатель передается мобильному пользователю для определения скорости передачи данных. Мобильный пользователь запрашивает передачу данных с определенной скоростью передачи данных или ниже.

20 В одном из аспектов устройство радиосвязи включает в себя первый процессор, который предназначен для приема первого показателя, причем первый показатель соответствует согласованной мощности передачи пакетных данных; и блок корреляции, предназначенный для определения показателя скорости передачи пакетных данных как функции от первого показателя и интенсивности принятого пилот-сигнала.

25 Согласно другому аспекту, в системе радиосвязи, предназначенной для передачи пакетных данных и данных с низкой задержкой и имеющей общее количество согласованной мощности для передачи, предложен способ, согласно которому устанавливают, по меньшей мере, одну линию связи с низкой задержкой, используя первое значение мощности; определяют согласованную мощность для трафика пакетных данных

30 как функцию общего количества согласованной мощности для передачи и первого значения мощности; определяют скорость передачи пакетных данных с учетом согласованной мощности для трафика пакетных данных.

Согласно еще одному аспекту, устройство радиосвязи включает в себя первый процессор, предназначенный для приема первого показателя, соответствующего

35 отношению согласованной интенсивности трафика к интенсивности пилот-сигнала; блок измерения, предназначенный для приема пилот-сигнала и определения отношения пилот-сигнала к шуму для пилот-сигнала; блок суммирования, присоединенный к блоку измерения

и первому процессору, предназначенный для настройки отношения сигнал-шум с помощью первого показателя для формирования отношения сигнала трафика к шуму; и блок

40 корреляции, предназначенный для приема отношения сигнала трафика к шуму и определения связанной с ним скорости передачи данных.

Краткое описание чертежей

В дальнейшем изобретение поясняется описанием вариантов его осуществления со ссылками на фигуры сопровождающих чертежей, в числе которых:

45 Фиг.1 изображает в виде структурной схемы один из вариантов выполнения системы радиосвязи по протоколу высокоскоростной передачи данных (ВПД);

Фиг.2 изображает диаграмму состояний, описывающую работу системы ВПД, показанной на фиг.1;

фиг.3 изображает в графической форме использование выборок для многочисленных

50 пользователей пакетных данных в системе радиосвязи ВПД, показанной на фиг.1;

Фиг.4 изображает в графической форме мощность, принятую пользователем в системе радиосвязи ВПД, показанной на фиг.1;

Фиг.5 изображает в форме структурной схемы систему радиосвязи ВПД, которая

включает в себя пользователей данных с низкой задержкой согласно одному из вариантов осуществления;

Фиг.6-8 изображают в графической форме мощность, принятую пользователями в системе радиосвязи ВПД согласно различным вариантам осуществления;

5 Фиг.9 изображает в форме структурной схемы часть приемника в системе радиосвязи ВПД согласно одному из вариантов осуществления;

Фиг.10 изображает в форме последовательности операций способ обработки данных трафика в системе радиосвязи, который воплощает канал сигнализации согласно одному из вариантов осуществления; и

10 Фиг.11 изображает в форме последовательности операций способ определения скорости передачи данных для передачи в системе радиосвязи согласно одному из вариантов осуществления.

Подробное описание предпочтительных вариантов осуществления изобретения

Совместная передача в рамках единой системы передаваемых с высокой скоростью
15 пакетных данных и данных с низкой задержкой, например голосового сигнала, является трудной задачей из-за существенных различий между службами передачи голосового сигнала и службами передачи данных. Более конкретно службы по передаче голосового сигнала имеют строгие и предопределенные требования к задержке. Как правило, полная односторонняя задержка речевых кадров должна быть меньше чем 100 мс. В отличие от
20 случая передачи голосового сигнала задержка данных может быть переменным параметром, используемым для оптимизации эффективности системы передачи данных. Поскольку условия в канале для данного пользователя могут изменяться через какое-то время, существует возможность выбора оптимального времени для передачи пакетов, основываясь на условиях в канале.

25 Другое различие между службами по передаче голосового сигнала и данных диктует требование при передаче голосового сигнала фиксированного и одинакового уровня обслуживания (УО, GOS) для всех пользователей. Например, в цифровой системе УО требуется фиксированная и одинаковая скорость передачи для всех пользователей, которая имеет задержку не более, чем максимальное приемлемое значение для частоты
30 ошибок кадра (ЧОК, FER) для речевых кадров. Напротив, для передачи данных УО не является фиксированным, а скорее может изменяться от пользователя к пользователю. Для услуг по передаче данных УО может быть параметром, который оптимизируется для увеличения эффективности всей системы передачи данных. УО системы передачи данных обычно определяется как полная задержка, оказываемая на перемещение предварительно
35 определенного количества данных, в дальнейшем называемого пакетом данных.

Еще одним существенным различием между передачей речевого сигнала и передачей данных является то, что первая требует надежную линию связи, которая в типовой
системе связи МДКР (CDMA) обеспечивается с помощью мягкой передачи обслуживания. Мягкая передача обслуживания приводит к избыточным передачам от двух или более
40 базовых станций для улучшения надежности. Однако эта дополнительная надежность не требуется для передачи данных, поскольку в случае ошибки в принятых пакетах данных они могут быть переданы повторно. В случае передачи данных передаваемая мощность, используемая для поддержания мягкой передачи обслуживания, может более эффективно использоваться для передачи дополнительных данных.

45 В отличие от передачи голосового сигнала и других данных с низкой задержкой высокоскоростная передача данных обычно использует методы пакетной коммутации, а не методы коммутации каналов для передачи. Данные группируются в малые группы, к которым добавляется информация управления, такая как заголовок и/или заключительная часть. Комбинация данных и информации управления формирует пакет. При передаче
50 пакетов через систему вносятся различные задержки и они даже могут включать в себя потерю одного или множества пакетов и/или одной или более частей пакета. ВПД и другие системы передачи пакетных данных обычно допускают изменяющиеся временные задержки пакетов, так же как и потерю пакетов. Возможно использовать допустимость

задержки в системах передачи пакетных данных с помощью планирования передач для оптимальных условий в канале. В одном из вариантов осуществления передача многочисленным пользователям планируется согласно качеству каждой из линий связи. Передача использует всю доступную мощность для передачи данных одному из

5 многочисленных пользователей в каждый момент времени. Это вводит переменную задержку, поскольку многочисленные пользователи могут не иметь априорного знания о назначенном получателе, планировании (диспетчеризации) передач, скорости передачи данных, и/или информации о конфигурации, которая включает в себя методику модуляции, кодирование канала и т.д. В одном из вариантов осуществления вместо того, чтобы
10 каждый приемник оценивал такую информацию, приемник запрашивает скорость передачи данных и соответствующую конфигурацию. Планирование определяется с помощью алгоритма планирования и посылается в сообщении синхронизации.

Перед тем как запросить данные скорости передачи данных, приемник определяет оптимальную скорость передачи данных, причем скорость передачи данных может
15 основываться на согласованной мощности передачи. Скорость передачи данных пропорциональна мощности передачи и качеству канала. Считается, что комбинированная система является системой, которая способна обрабатывать и передачу данных с низкой задержкой и передачу пакетных данных. В комбинированной системе, способной обрабатывать передачу голоса и пакетных данных, согласованная мощность, а
20 следовательно, и возможная скорость передачи данных изменяются во времени в зависимости от речевой активности. Приемник не располагает информацией о речевой активности системы при определении скорости передачи данных. Одним из примеров комбинированной системы является широкополосный множественный доступ с кодовым разделением каналов, такой как "ANSI J-STD-01 Draft Standard for W-CDMA (Wideband
25 Code Division Multiple Access) Air Interface Compatibility Standard for 1.85 to 1.99 GHz PCS Applications", называемый "W-CDMA (широкополосный МДКР)". Другие системы включают в себя "TIA/EIA/IS-2000 Standards for cdma2000 Spread Spectrum Systems", упоминаемый как "стандарт cdma2000 (МДКР2000)" или другие системы подключения к пользователям.

30 На фиг.1 показана система 20 передачи пакетных данных, совместимая с протоколами, определенными спецификацией HAI. В системе 20 базовая станция 22 связывается с подвижными станциями 26-28. Каждая из подвижных станций 26-28 идентифицируется значением индекса от 0 до N, N обозначает общее количество подвижных станций в системе 20. Канал 24 пакетных данных показан как мультиплексор для иллюстрации
35 переключаемого подключения. Базовая станция 22 может именоваться как "терминальное устройство доступа", предназначенное для обеспечения возможности подключения к пользователям, более конкретно к одному пользователю в каждый момент времени. Следует обратить внимание, что терминал доступа обычно подключается к вычислительному устройству, такому как портативный компьютер или персональный
40 цифровой помощник. В качестве терминала доступа может быть использован телефон для сотовой связи с возможностью доступа к сети. Точно так же канал 24 пакетных данных может быть представлен как "сеть доступа" для обеспечения возможности передачи данных между сетью передачи данных с пакетной коммутацией и терминальным устройством доступа. В одном из примеров базовая станция 22 подключает подвижные
45 станции 26-28 к Интернету.

В типовой системе ВПД передача пакетных данных производится с помощью одной линии связи к выбранному получателю, причем канал 24 пакетных данных планирует работу различных подвижных станций 26-28 по одной в каждый момент времени. Прямой канал трафика относится к данным, передаваемым от базовой станции, и обратный канал
50 трафика относится к данным, передаваемым от подвижных станций 26-28. Система 20 передачи пакетных данных планирует работу пользователей путем реализации одной линии связи для одного пользователя в данный момент времени. В этом состоит отличие от систем передачи данных с низкой задержкой, в которых многочисленные линии связи

поддерживаются одновременно. Использование одной линии связи дает возможность использовать более высокую скорость передачи данных для выбранной линии связи и оптимизирует передачу с помощью оптимизации условий в канале, по меньшей мере, для одной линии связи. В оптимальном случае базовая станция использует канал только тогда, когда он находится в оптимальном состоянии.

Пользователь(и) подвижных станций 26-28, которые ожидают услугу по передаче данных, обеспечивает передачу к базовой станции 22 со скоростью передачи данных для прямого канала трафика через канал управления скоростью передачи данных (УСПД, DRC). Действия пользователей планируются с учетом качества принятого сигнала, при этом при планировании также учитывается, что действия пользователей соответствуют критерию равнодоступности. Например, критерий равнодоступности препятствует системе давать преимущество тем мобильным пользователям, которые расположены ближе к базовой станции, по сравнению с другими, которые являются более отдаленными. Запрашиваемая скорость передачи данных основывается на качестве сигналов, принятых пользователем с запланированным действием. Отношение несущей к помехе (Н/П) измеряется и используется для определения скорости передачи данных для связи.

На фиг.2 изображена диаграмма состояний, описывающая работу системы 20, показанной на фиг.1, например работу системы ВПД, совместимой со спецификацией HAI. Диаграмма состояний описывает работу с одним мобильным пользователем, PCi. На этапе 30, обозначенном "ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ", базовая станция 22 получает доступ к каналу 24 пакетных данных. Данное состояние инициализации включает в себя прием прямого пилот-канала и синхронизацию управления. После завершения инициализации алгоритм переходит к этапу 32, обозначенному как "ОЖИДАНИЕ". В состоянии "ожидания" подключение к пользователю закрыто, и канал 24 пакетных данных ждет дополнительную команду для открытия подключения. Когда подвижная станция, такая как PCi, запланирована, алгоритм переходит к этапу 34, обозначенному как "ПЕРЕДАЧА". На этапе 34 происходит передача с PCi, причем PCi используют обратный канал трафика, а базовая станция 22 использует прямой канал трафика. В случае сбоя при передаче или подключении, или в случае прекращения передачи алгоритм возвращается к этапу 32 "ОЖИДАНИЕ". Передача может закончиться, если запланирован другой пользователь в пределах подвижных станций 26-28. Если запланирован новый пользователь вне подвижных станций 26-28, такой как PCi, алгоритм возвращается к этапу 30 "ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ" для установления подключения. Таким образом система 20 способна планировать работу пользователей 26-28, а также пользователей, связанных через альтернативную сеть доступа.

Планирование работы пользователей дает возможность системе 20 оптимизировать услуги для подвижных станций 26-28, обеспечивая многопользовательское разнесение. Пример использования конфигурации, связанной с тремя (3) подвижными станциями PCO, PCi и PCN в пределах подвижных станций 26-28, показан на фиг.3. Принятая мощность в децибелах для каждого пользователя представлена в графическом виде как функция от времени. В момент времени t_1 PCN принимает интенсивный сигнал, в то время как PCO и PCi принимают менее интенсивные сигналы. В момент времени t_2 PCi принимает наиболее интенсивный сигнал, и в момент времени t_3 PCN принимает наиболее интенсивный сигнал. Поэтому система 20 способна запланировать связь с PCN в окрестности момента времени t_1 , с PCi - в окрестности момента времени t_2 , и с PCO - в окрестности момента времени t_3 . Базовая станция 22 выполняет планирование, по меньшей мере, частично, основываясь на УСПД, принятом от каждой подвижной станции 26-28.

Примерная ВПД передача в пределах системы 20 показана на фиг.4. Передача пилот-канала вставляется в промежутки канала пакетных данных. Например, пилот-канал использует всю доступную мощность с момента времени t_0 до t_1 , и точно так же с момента времени t_2 до t_3 . Канал пакетных данных использует всю согласованную мощность с момента времени t_1 до t_2 и с момента времени t_3 и т.д. Каждая подвижная станция 26-28 вычисляет скорость передачи данных, основываясь на полной

согласованной мощности, которая используется пилот-каналом. Скорость передачи данных пропорциональна согласованной мощности. Когда система 20 передачи пакетных данных передает только пакетированные данные к подвижным станциям 26-28, пилот-канал точно отражает вычисление доступной мощности. Однако когда услуги по передаче голосовых и

5 других данных с низкой задержкой оказываются в пределах одной системы радиосвязи, вычисление становится более сложным.

Фиг.5 иллюстрирует систему 50 радиосвязи МДКР (CDMA) согласно одному из вариантов осуществления. Базовая станция 52 связывается с многочисленными мобильными пользователями, которые могут использовать услуги, в частности услуги по передаче

10 только данных с низкой задержкой, например услуги по передаче голосового сигнала, услуги по передаче данных с низкой задержкой и пакетных данных, и/или услуги только по передаче пакетных данных. Система использует совместимый с cdma2000 протокол для услуг по передаче пакетированных данных, который работает одновременно с передачей данных с низкой задержкой. В заданное время подвижные станции 58 и 60 (ПС1 и ПС2)

15 используют только услуги по передаче пакетных данных, подвижная станция 56 (ПС3) использует услуги по передаче пакетных данных и передаче данных с низкой задержкой, и подвижная станция 62 (ПС4) использует только услуги по передаче голосового сигнала. Базовая станция 52 поддерживает линию связи с ПС4 62 через прямой и обратный каналы 72, и с ПС3 56 - через прямой и обратный каналы 70. Для ВПД связи базовая станция 52

20 планирует работу пользователей для передачи данных по каналу 54 передачи пакетных данных. ВПД связь с ПС3 56 показана через канал 64, с ПС1 58 - через канал 66 и с ПС2 60 - через канал 68. Каждый из пользователей услуг по передаче пакетных данных обеспечивает передачу информации о скорости передачи данных к базовой станции 52 на соответствующем КЗД. В одном из вариантов осуществления система 50 планирует одну

25 линию связи для передачи пакетированных данных в течение данного периода времени. В дополнительных вариантах осуществления множество линий связи может быть запланировано одновременно, причем каждая из множества линий связи использует только часть согласованной мощности.

Работа системы 50 согласно одному из вариантов осуществления показана графически на фиг.6. Передача пилот-канала обеспечивается непрерывно, что является обычным для

30 систем передачи данных с низкой задержкой. Мощность, используемая каналом передачи данных с низкой задержкой, изменяется непрерывно в течение времени, когда передача инициируется, обрабатывается и заканчивается, и согласно конкретным особенностям связи. Канал передачи пакетных данных использует доступную мощность после того, как

35 удовлетворены потребности по передаче пилот-канала и услуг по передаче данных с низкой задержкой. Канал передачи пакетных данных обозначается так же как объединенный дополнительный канал (ОДК, PSCH), который включает в себя ресурсы системы, доступные после того, как распределены выделенные и обычные каналы. Как показано на фиг.6, динамическое распределение ресурсов требует объединения всей

40 неиспользованной мощности и кодов расширения спектра, таких как коды Уолша, для формирования ОДК. Максимальная широкополосная мощность, которая согласована относительно ОДК, может обозначаться как I_{OTmax} .

Согласно одному из вариантов осуществления, формат ОДК канала определяет параллельные подканалы, каждый из которых имеет уникальный код расширения спектра.

45 Затем один кадр данных кодируется, перемежается и модулируется. Результирующий сигнал демультиплексируется по подканалам. В приемнике сигналы суммируются совместно для восстановления кадра. Схема кодирования с переменной длиной кадра обеспечивает более длинные кадры для более низкой скорости передачи кадра в слоте. Каждый закодированный пакет разделяется на подпакеты, причем каждый подпакет

50 передается через один или множество слотов, обеспечивая возрастающую избыточность.

В отличие от фиг.4 добавление данных с низкой задержкой к передачам ВПД вводит переменный уровень для измерения согласованной мощности. Более конкретно в системе, предназначенной только для передачи пакетных данных, которая показана на фиг.4, все

коды расширения спектра, такие как коды Уолша, согласованы для использования в выбранной линии связи. Когда услуги по передаче голосового сигнала или данных с низкой задержкой добавляются к услугам по передаче пакетных данных, количество согласованных кодов становится переменным, изменяясь во времени. Когда количество

5 услуг по передаче голосового сигнала или данных с низкой задержкой изменяется, количество кодов, согласованных для передачи данных, изменяется.

Как показано на фиг.6, работа ПС1 планируется в течение периода времени от t_0 до t_1 , и ПС2 - от t_1 до t_2 . В течение периода времени от t_2 до t_3 осуществляется связь по многочисленным линиям связи для передачи пакетированных данных, которые

10 включают в себя ПС1, ПС3 и ПС4. В течение периода времени от t_3 до t_4 снова планируется работа одной ПС1. Как показано, в течение периодов времени t_0 - t_4 мощность, используемая каналом передачи данных с низкой задержкой, изменяется непрерывно, влияя на мощность, согласованную для передачи пакетированных данных. Поскольку каждая подвижная станция вычисляет скорость передачи данных до приема

15 передач, проблема может возникнуть во время передачи, если согласованная мощность уменьшается без соответствующего изменения скорости передачи данных. Чтобы обеспечивать подвижную станцию(и) 56-60 текущей информацией, относящейся к согласованной мощности, базовая станция 52 определяет отношение согласованной мощности к мощности пилот-канала. Это отношение обозначается как "отношение трафика

20 к пилот-сигналу" или "отношение Т/П". Базовая станция 52 обеспечивает передачу этого отношения к запланированной подвижной станции(ям) 56-60. Подвижная станция(и) 56-60 использует отношение Т/П вместе с отношением сигнал/шум (ОСШ, SNR) для пилот-канала, которое названо "ОСШ пилот-сигнала", для определения скорости передачи данных. В одном из вариантов осуществления ОСШ пилот-сигнала настраивается на

25 основе отношения Т/П для вычисления "ОСШ трафика", причем ОСШ трафика коррелируется со скоростью передачи данных. Подвижная станция(и) 56-60 затем передает информацию о скорости передачи данных назад к базовой станции 52, как запрос скорости передачи данных УСПД.

Согласно одному из вариантов осуществления, заголовок пакета данных включает в

30 себя отношение Т/П, которое может быть "проколото" или вставлено в канал высокоскоростной передачи пакетных данных между пакетированными данными трафика. Как показано на фиг.7, информация отношения Т/П передается до трафика и обеспечивает подвижную станцию(и) 56-60 обновленной информацией относительно согласованной

35 мощности, как результат изменений в канале передачи данных с низкой задержкой. Такие изменения также воздействуют на количество кодов, таких как коды Уолша, используемых для расширения спектра информационных сигналов. Меньшая согласованная мощность и меньшее количество согласованных кодов приводит к уменьшению скорости передачи данных. Например, в одном из вариантов осуществления пакетированные данные к

40 заданному пользователю или ко всем пользователям при согласовании многочисленных линий связи передачи пакетированных данных передаются по каналам, соответствующим кодам Уолша 16-19 в системе МДКР (CDMA).

Согласно варианту осуществления, показанному на фиг.8, параллельный канал сигнализации используется для снабжения пользователя информацией отношения Т/П. Параллельный канал тональной сигнализации является низкоскоростным каналом, который

45 переносится с помощью отдельного кода Уолша. По параллельному каналу тональной сигнализации передают информацию о назначенном получателе, каналы, используемые для трафика, так же как тип используемого кодирования. Параллельный канал тональной сигнализации может быть сформирован с использованием отдельной несущей частоты или любым из способов генерации отдельного канала.

50 Следует обратить внимание, что пакетные данные передаются определенному пользователю по одному или множеству предварительно выбранных каналов. Например, в одном из вариантов осуществления системы радиосвязи МДКР (CDMA) коды Уолша 16-19 предназначены для передачи данных. В варианте осуществления, показанном на фиг.8,

сообщение сигнализации передается по отдельному каналу, имеющему низкую скорость передачи. Сообщение тональной сигнализации может посылаться одновременно с пакетом данных. Сообщение тональной сигнализации указывает назначенного получателя пакета данных, каналы передачи пакетных данных, а также используемое кодирование.

- 5 Сообщение тональной сигнализации может использовать отдельный код Уолша или может мультиплексироваться во времени в высокоскоростные данные с помощью "прокалывания" или вставления.

В одном из вариантов осуществления сообщение тональной сигнализации кодируется в более короткий кадр, чем кадр пакета данных, такой как заголовок, давая возможность
10 приемнику декодировать сообщение тональной сигнализации и соответственно принимать решение(я) об обработке. Принятые данные, которые потенциально предназначены для приемника, буферизируются, ожидая решения(и) об обработке. Например, если приемник не является назначенным получателем данных, то приемник может отказаться от
15 буферизированных данных или может прекратить любую предварительную обработку данных, такую как буферизация и т.д. Если канал тональной сигнализации не содержит никаких данных для данного приемника, то приемник отказывается от данных в буфере, иначе приемник декодирует буферизированные данные, используя параметры, указанные в сообщении тональной сигнализации, сокращая время задержки системы.

Согласно одному из вариантов осуществления, параллельный канал тональной
20 сигнализации передается многочисленным пользователям. Поскольку многочисленные пользователи способны различать данные, предназначенные тому или иному пользователю, каждый из пользователей также способен принять общий пакет(ы) данных. Таким образом, информация о конфигурации передается в рамках сообщения тональной сигнализации, и каждый пользователь способен осуществлять выборку и декодировать
25 пакет(ы). В одном из вариантов осуществления сообщение передается ширококестельным способом многочисленным пользователям, причем идентификатор группы также передается ширококестельным способом. Мобильные пользователи, принадлежащие группе, априорно знают идентификатор группы. Идентификатор группы может размещаться в информации заголовка. Идентификатором группы может быть
30 уникальный код Уолша или другое средство идентификации группы. В одном из вариантов осуществления мобильный пользователь(и) может принадлежать больше, чем к одной группе.

Фиг.9 иллюстрирует часть подвижной станции 80, обеспечивающей передачу пакетированных данных в системе 50. Информация отношения Т/П подается на Т/П
35 процессор 82. Пилот-сигнал подается на блок 84 измерения ОСШ для вычисления ОСШ для принятого пилот-сигнала. Полученная на выходе информация отношения Т/П и ОСШ пилот-сигнала подается на блок 86 перемножения для определения ОСШ трафика. Затем ОСШ трафика подается на блок 88 корреляции скорости передачи данных, который выполняет адаптивное отображение ОСШ трафика на согласованную с ним скорость
40 передачи данных. Затем блок 88 корреляции скорости передачи данных генерирует скорость передачи данных для передачи через КЗД. Функции, выполняемые в этой части подвижной станции 80, обеспечиваются специализированным оборудованием, программным обеспечением, программируемым оборудованием или их комбинацией.

Отношение Т/П может передаваться с использованием параллельного канала тональной
45 сигнализации, как показано на фиг.8. Поскольку приемник определит скорость передачи данных, основываясь на отношении Т/П, сообщение тональной сигнализации может не включать в себя скорость передачи данных. Затем приемник определяет время прибытия данных с помощью переданного сигнала синхронизации. Согласно одному из вариантов осуществления, отдельное сообщение тональной сигнализации генерируется для
50 информирования о распределении времени. Сообщение тональной сигнализации передается параллельно данным. В дополнительном варианте осуществления сообщение(я) тональной сигнализации "прокалывается" в данные.

Фиг.10 иллюстрирует способ 100 обработки данных в комбинированной системе

радиосвязи, выполняемой с возможностью передачи пакетных данных и данных с низкой задержкой согласно одному из вариантов осуществления. Подвижная станция(и) на этапе 102 принимает кадр трафика, который является информацией, принятой через канал трафика. Кадр трафика буферизируется на этапе 104. Буферизация позволяет подвижной

5 станции(ям) обрабатывать информацию в более позднее время, без потери переданных данных. Например, принятые данные могут буферизироваться в то время, когда выполняется другая обработка. Согласно настоящему варианту осуществления, за счет буферизации может производиться задержка обработки данных, пока подвижная

10 станция(и) не определит назначенного получателя данных. Данные, предназначенные для других подвижных станций, не обрабатываются, а игнорируются, что позволяет повысить производительность обработки. Когда подвижная станция(и) признает себя в качестве назначенного получателя, буферизированные данные становятся доступны для

15 восстановления и обработки. Буферизированные данные представляют собой выборки принятой радиочастоты. Альтернативные варианты осуществления могут определять скорость передачи данных без буферизации информации, причем принятые данные обрабатываются без предварительного сохранения в буфере.

Согласно фиг.10, на этапе 104 подвижная станция(и) декодирует информацию получателя, связанную с кадром трафика. На этапе 108 алгоритм определяет, соответствует ли данный мобильный пользователь назначенному получателю. Если не

20 соответствует, то процесс продолжается на этапе 110 для отказа от буферизированного кадра трафика. Обработка затем возвращается к этапу 102 для принятия следующего кадра трафика. Если мобильный пользователь соответствует назначенному получателю, то кадр канала трафика декодируется на этапе 112, и процесс возвращается к этапу 102. Способность декодировать небольшую часть передачи и избегать ненужного

25 декодирования и обработки увеличивает эффективность работы мобильного пользователя и уменьшает связанную с этим потребляемую мощность.

Фиг.11 иллюстрирует различные способы определения скорости передачи данных в комбинированной системе радиосвязи согласно одному из вариантов осуществления. Подвижная станция(и) на этапе 122 принимает сигналы по каналу трафика и пилот-каналу.

30 Подвижная станция(и) на этапе 124 определяет "ОСШ пилот-сигнала", основываясь на принятом пилот-сигнале. В настоящем варианте осуществления пилот-сигнал передается по уникальному каналу, предназначенному для передачи пилот-сигнала. В дополнительных вариантах осуществления пилот-сигнал может "прокалываться" в одну или более других передач в одном или более других каналах. В одном из вариантов осуществления пилот-

35 сигнал передается на предварительно определенной частоте, отличающейся от частоты канала трафика. Для передачи пакетных данных базовая станция и каждая подвижная станция определяют скорость передачи данных. Согласно одному из вариантов осуществления, базовая станция определяет скорость передачи данных и сообщает ее подвижной станции. Согласно еще одному варианту осуществления, подвижная станция

40 определяет скорость передачи данных и сообщает ее базовой станции. Согласно еще одному варианту осуществления, базовая станция и подвижная станция согласовывают скорость передачи данных, причем каждая из них обеспечивает передачу информации к другой. На этапе 126 производят разделение процесса в зависимости от того, где принимается решение о скорости передачи данных. Если подвижная станция принимает

45 решение о скорости передачи данных, то обработка продолжается на этапе 136. Если подвижная станция не принимает решение о скорости передачи данных, то обработка продолжается на этапе 128.

В одном из вариантов осуществления способ определения скорости передачи данных включает в себя диалог подвижной станции и базовой станции. В процессе диалога

50 подвижная станция определяет максимальную достижимую скорость передачи данных. Максимальная достижимая скорость передачи данных представляет собой скорость передачи данных, которая возможна, если подвижная станция является единственным приемником базовой станции. В этом случае общее количество мощности передачи,

получаемое от базовой станции, передается к данной подвижной станции. Как показано на этапе 128, подвижная станция принимает информацию об отношении широкополосного сигнала к пилот-сигналу или информацию о Ш/П отношении. Широкополосная мощность является общим количеством мощности передачи базовой станции. Мощность пилот-сигнала является мощностью, используемой для передачи пилот-сигнала от базовой станции. Подвижная станция определяет нормализованную скорость передачи данных как функцию отношения Ш/П и ОСШ пилот-сигнала на этапе 130. Нормализованная скорость передачи данных соответствует скорости передачи данных, которую запросил бы мобильный пользователь, если бы вся широкополосная мощность была доступна для трафика данных к мобильному пользователю и пилот-сигнала, игнорируя других пользователей в пределах системы, например системы 50 на фиг.5. Другими словами, нормализованная скорость передачи данных является максимальной достижимой скоростью передачи данных. Информация о нормализованной скорости передачи данных затем на этапе 132 передается на базовую станцию через канал нормализованной скорости передачи данных (КНСПД). Базовая станция принимает КНСПД от каждой подвижной станции и определяет соответствующие скорости передачи данных для каждого мобильного пользователя. Показатель скорости передачи данных затем на этапе 134 передается к каждой подвижной станции. В дальнейшем обработка продолжается на этапе 144, и мобильный телефон принимает трафик на данной скорости передачи данных и в конце возвращается к этапу 122.

Отношение Ш/П представляет константу, которая будет изменяться обычным образом относительно медленно во времени. Базовая станция располагает сведениями об отношении полной широкополосной мощности и мощности, используемой для пилот-канала. Альтернативные варианты осуществления могут осуществлять другие показатели согласованной мощности, например, используя другое выражение(я) для энергии передаваемых сигналов, спектральную плотность мощности сигналов и т.д.

Согласно проиллюстрированному на фиг.11 альтернативному способу определения скорости передачи данных, решение о скорости передачи данных принимается подвижной станцией. В соответствии с данным вариантом осуществления на этапе 136 подвижная станция принимает сигнал, соответствующий отношению трафика к пилот-сигналу или отношению Т/П. На этапе 138 подвижная станция использует расчетное значение для ОСШ пилот-сигнала для генерации "ОСШ трафика" с помощью настройки ОСШ пилот-сигнала в соответствии с мощностью, согласованной для передачи трафика. Согласно настоящему варианту осуществления, отношение Т/П используется для настройки ОСШ пилот-сигнала. В таком случае ОСШ трафика отражает оцененное ОСШ для передачи трафика с использованием согласованной мощности. На этапе 140 ОСШ трафика коррелируется со скоростью передачи данных. ОСШ трафика может коррелироваться с отношением сигнал-помеха (С/П) или с другим указателем качества канала. В одном из вариантов осуществления таблица соответствия хранит ОСШ трафика и связанные с ними скорости передачи данных. Затем скорость передачи данных адресуется в качестве запроса базовой станции в канале запроса данных (КЗД, DRC) на этапе 142. Затем обработка продолжается на этапе 144.

Согласно альтернативному варианту осуществления, подвижная станция оценивает отношение Т/П, используя принятый пилот-сигнал. Принятый пилот-сигнал обеспечивает оценку канала, используемую для декодирования информации трафика. Фильтр нижних частот может использоваться для фильтрации шумовых компонент от принятого пилот-сигнала. Фильтрация обеспечивает оценку шума, принятого с пилот-сигналом. Затем оценивается отношение Т/П с использованием результатов фильтрации. В качестве примера можно рассмотреть модель системы, описанную с помощью следующей формулы:

$$r_k^t = \sqrt{P_c s_k} + n_k^t$$

$$r_k^p = \sqrt{P_c} + n_k^p \text{ для } k = 0, 1, \dots, M-1, \quad (1)$$

в которой r_k^t и r_k^p являются трафиком и пилот-сигналом, соответственно принятыми в

подвижной станции. Коэффициент усиления канала является сложной величиной. Шум, связанный с трафиком и пилот-сигналом, задается как n_k^t и n_k^p соответственно. Общая мощность для пилот-сигнала и трафика задается как P и T соответственно. Как описано, $T = E_c^t G_t$ и $P = E_c^p G_p$, причем E_c^t и E_c^p представляют энергию в одной посылке для трафика и пилот-каналов соответственно, и G_t и G_p являются соответствующими коэффициентами расширения спектра сигнала. Следует обратить внимание, что шумы n_k^t и n_k^p считают независимыми из-за ортогональности между различными кодовыми каналами, оба с нулевым средним и отклонением N_t . Для вышеупомянутой описанной системной модели оценка отношения трафика к пилот-сигналу задается как:

$$R = \sqrt{\frac{T}{P}}. \quad (2)$$

Максимальная правдоподобная (МП) оценка отношения трафика к пилот-сигналу может быть найдена, используя следующее выражение:

$$\hat{R} = \frac{\left(\frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} s_k^* r_k^t \right)^2 + \left(\frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} r_k^p \right)^2 \left(\frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} |s_k|^2 \right) + \left| \frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} s_k^* r_k^t \right|^2 - \left| \frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} r_k^p \right|^2 \left(\frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} |s_k|^2 \right)}{2 \operatorname{Re} \left[\left(\frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} s_k^* r_k^t \right) \left(\frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} r_k^p \right)^* \right] \left(\frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} |s_k|^2 \right)} \quad (3)$$

После некоторой аппроксимации (3) сокращается до:

$$\hat{R} = \left| \frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} s_k^* \frac{r_k^t}{\frac{1}{M} \sum_{m=0}^{M-1} r_m^p} \right| \times \frac{1}{\frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} |s_k|^2} \approx \left| \frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} s_k^* \frac{r_k^t}{\frac{1}{M} \sum_{m=0}^{M-1} r_m^p} \right|. \quad (4)$$

где принимается, что группа имеет среднюю мощность устройства.

Оценки (3) и (4) могут быть трудны для вычисления, так как уравнения включают в себя последовательность данных $\{s_k\}$, представляющую переданный сигнал. Однако эти уравнения предполагают, что $\chi_k = r_k^t / \frac{1}{M} \sum_{m=0}^{M-1} r_m^p$ является достаточно статистическим

значением, которое может использоваться при разработке алгоритма оценки отношения Т/П.

Согласно одному из вариантов осуществления, алгоритм для оценки отношения Т/П сначала оценивает $\hat{h} = \sqrt{P_C}$ с помощью $\hat{h} = \frac{1}{M} \sum_{m=0}^{M-1} r_m^p$ и шумовым отклонением N_t от r_k^p .

Затем алгоритм определяет оценку отношения Т/П как:

$$\hat{R} = \sqrt{\frac{\frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} \left| \frac{r_k^t}{\hat{h}} \right|^2 - \frac{\hat{N}_t}{\hat{h}^2}}{\frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} \left| \frac{r_k^t}{\hat{h}} \right|^2 - \frac{\hat{N}_t}{\hat{h}^2}}} = \sqrt{\frac{\frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} \left| \frac{r_k^t}{\frac{1}{M} \sum_{m=0}^{M-1} r_m^p} \right|^2 - \frac{\hat{N}_t}{\left(\frac{1}{M} \sum_{m=0}^{M-1} r_m^p \right)^2}}{\frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} \left| \frac{r_k^t}{\frac{1}{M} \sum_{m=0}^{M-1} r_m^p} \right|^2 - \frac{\hat{N}_t}{\left(\frac{1}{M} \sum_{m=0}^{M-1} r_m^p \right)^2}}}, \quad (5)$$

причем оценка (5) является асимптотически непредубежденной. Следует обратить внимание, что оптимальная оценка рассматривает первый момент тестовой статистики, в то время как оценка (5) предназначена для оценки второго по порядку момента. Хотя оба подхода приводят к непредубежденным оценкам, второй по порядку момент будет типично представлять большие изменения в оценке. Предполагается также, что используя первый по порядку момент, требуемая последовательность данных недоступна, и подвижная станция априорно использует определенный формат группы.

В другом варианте осуществления алгоритм оценки отношения Т/П оценивает $\hat{h} = \sqrt{P_C}$

с помощью $\hat{h} = \frac{1}{M} \sum_{m=0}^{M-1} r_m^p$ и получает эмпирическую плотность распределения вероятности

(ПРВ, PDF) $x_k = \frac{r_k^t}{\frac{1}{M} \sum_{m=0}^{M-1} r_m^p}$. Следует обратить внимание, что для достаточно большого M

x_k можно считать приблизительно Гауссовым со средним значением $R s_k$. Тогда возможно извлечь оценку R из ПРВ от x_k . В этом пункте есть много способов оценить R из ПРВ от x_k . Несколько свойств могут использоваться при извлечении отношения трафика к пилот-сигналу из ПРВ. Например, для модуляции высокого порядка, например, связанной с высоким ОСШ, x_k группируются в несколько кластеров. Размещение центров кластеров подобно размещению групп s_k . Для М-РАМ (амплитудно-импульсной модуляции), М-QAM (квадратурной амплитудной модуляции) и М-PSK (фазовой манипуляции) точки группы расположены одинаково. Следует обратить внимание также, что распределение каждого кластера приблизительно соответствует Гауссовой ПРВ. При кодировании источника, таком как сжатие и/или кодирование речевых сигналов, и при кодировании канала передаваемые символы одинаково вероятны.

Алгоритм может продолжиться в частотной области или во временной области. Для анализа в частотной области точки группы могут быть размещены в пространстве одинаково, как распределены кластеры ПРВ x_k , указывая, что ПРВ является периодическим. Расстояние или период в дальнейшем определяется с помощью анализа в частотной области. Например, создавая гистограмму с помощью вычисления дискретного преобразования Фурье (ДПФ) от функции ПРВ, алгоритм затем определяет основной период. Значение R может быть рассчитано, основываясь на основном периоде и периоде между любыми двумя точками группы. Для М-QAM (квадратурной амплитудной модуляции) двумерную функцию ПРВ можно рассматривать как две отдельные одномерные функции. Альтернативно свойство равного разнесения может использоваться во временной области. Например, с помощью вычисления автокорреляционной функции ПРВ, позиция первого бокового лепестка рядом со смещением нуля может обеспечить оценку среднего значения периода между центрами двух смежных кластеров.

В еще одном варианте осуществления сначала располагаются N центров кластеров ПРВ. Этот способ предполагает, что оцениваемыми центрами являются $\{d_k\}$ для $k=0, 1, \dots, N-1$, и точки группы $\{a_k\}$ для $k=0, 1, \dots, N-1$ находятся в том же самом порядке. Применение алгоритма наименьшего квадрата приводит к следующей оценке R

$$\hat{R} = \frac{\left| \operatorname{Re} \left[\frac{1}{N} \sum_{m=0}^{N-1} a_m d_m^* \right] \right|}{\frac{1}{N} \sum_{m=0}^{N-1} |a_m|^2} = \left| \operatorname{Re} \left[\frac{1}{N} \sum_{m=0}^{N-1} a_m d_m^* \right] \right| \quad (6)$$

Следует обратить внимание, что центры функции ПРВ могут быть определены разными способами.

Так как точки группы одинаково вероятны, способ сначала находит функцию интегральной вероятности (ФИБ, CDF) из ПРВ. Кластеризация или группирование выполняется с помощью применения пороговой схемы к ФИБ. Затем рассчитывается центр каждой группы с помощью усреднения в пределах группы, используя первый по порядку момент. В альтернативных вариантах осуществления могут применяться методы, такие как метод выделения признаков, используемый при обработке изображения, в которых, например, признаком может быть пик или образец, основанный на аппроксимации к Гауссовой ПРВ. Следует также обратить внимание на тот факт, что методы сегментации изображения, такие как кластеризация и наращивание областей, обеспечивают способы группирования точек эмпирической ПРВ. Сравнение уравнений (6) и (4) иллюстрирует подобие между процессами кластеризации и аппаратным декодированием, в котором реальный сигнал s_k в (4) заменен аппаратно декодируемым символом a_m в (6).

В типовой системе ВПД, такой как система 20, показанная на фиг.1, к базовой станции в каждый момент времени устанавливается одна линия связи. В одном из вариантов осуществления система радиосвязи расширена для того, чтобы поддерживать множество пользователей в каждый момент времени. Другими словами, система 50 на фиг.5 дает возможность базовой станции 52 одновременно передавать данные многочисленным пользователям данных к мобильным устройствам 56, 58 и 60. Следует обратить внимание, что хотя на фиг.5 показаны три (3) мобильных устройства, в системе 50 связи с базовой станцией 52 может существовать любое количество мобильных устройств. Расширение для многочисленных пользователей обеспечивает множество связей через канал 54 пакетных данных. Пользователи, которые в данное время поддерживаются каналом пакетных данных, обозначаются как "активные приемники". Каждый активный приемник декодирует сообщение(я) тональной сигнализации для определения отношения Т/П канала 54 пакетных данных. Каждый активный приемник обрабатывает отношение Т/П без рассмотрения потенциальных возможностей другого активного приемника(ов). Базовая станция принимает запросы о скорости передачи данных от каждого активного приемника и пропорционально распределяет мощность.

Возвращаясь к фиг.1, в обычной системе связи ВПД, априорно известно много информации, которая включает в себя информацию о группе, схему кодирования, идентификацию канала и мощность, доступную для передачи пакетных данных, но не ограничена ими. Информация о группе относится к схеме модуляции, с помощью которой цифровая информация модулирует несущую для передачи. Схемы модуляции включают в себя двоичную фазовую манипуляцию, квадратурную фазовую манипуляцию (КФМ, QPSK), квадратурную амплитудную модуляцию (КАМ, QAM) и т.д., но не ограничены ими. Схема кодирования охватывает аспекты кодирования исходной информации в цифровую форму, которая включает в себя турбокодирование, сверточное кодирование, кодирование для обнаружения ошибки, такое как контроль с помощью циклического избыточного кода (ЦИК, CRC), наборы оценки и т.д., но не ограничивается ими. Приемник через КЗД может запросить информацию о кодировании и группе. Идентификация канала включает в себя коды расширения спектра в системе связи с разнесением по спектру, например коды Уолша, и может включать в себя несущую частоту, но не ограничена ими. Идентификация канала может быть предварительно определенной и фиксированной. Мощность передачи, согласованная для передачи пакетных данных, обычно известна на основании известной общей согласованной мощности передачи и известной мощности пилот-сигнала.

В комбинированной системе передачи пакетных данных и данных с низкой задержкой часть вышеупомянутой информации не известна априорно, а скорее подвержена изменению из-за совместного использования согласованной мощности и согласованных каналов передачи данных с низкой задержкой, таких как голосовая связь. В предлагаемой таблице 1 приведены сравнительные данные.

Таблица 1			
Информация, доступная в системе ВПД			
	ВПД	Комбинация	Комбинация
Информация	Только пакетные данные	Т/П	Канал сигнализации
Назначенный получатель	Декодированный пакет	Декодированный пакет	Сообщение
Группа	КЗД	КЗД	КЗД
Кодирование	КЗД	КЗД	КЗД
Канал(ы)	Фиксированный	Неизвестно	Сообщение
Мощность трафика для данных	Фиксированная	Т/П	Неизвестно

Использование канала сигнализации, как показано на фиг.8, обеспечивает передачу большей части этой информации на приемник. Сообщение идентифицирует назначенного получателя(ей) и канал(ы) для передачи пакетных данных. Информация КЗД запрашивает скорость передачи данных, определяя группу и вид кодирования. Обеспечение передачи показателя согласованной мощности трафика, причем в одном из вариантов осуществления такой показатель является отношением согласованной мощности трафика к интенсивности пилот-сигнала, обеспечивает меру для определения скорости передачи

данных. Согласно одному из вариантов осуществления, при формировании отдельного параллельного канала сигнализации информация, относящаяся к назначенному получателю, группе и кодированию, передается через канал трафика и/или КЗД, в то время как информация, относящаяся к каналу(ам) и мощности трафика для данных, передается через параллельный канал тональной сигнализации.

Применение описанных выше вариантов осуществления и комбинаций данных вариантов осуществления дает возможность объединения передачи пакетных данных с передачей данных с низкой задержкой в системе радиосвязи. Как было показано, объединение передачи голосовых сигналов с пакетными данными вводит переменные в процесс передачи. Применение отдельных каналов тональной сигнализации обеспечивает передачу информации на приемники в системе радиосвязи, не ухудшая качество связи. Сообщение канала тональной сигнализации может идентифицировать назначенных получателей информации. Передача показателя доступного трафика на приемник обеспечивает информацию, которая помогает приемнику при определении скорости передачи данных, которую он запрашивает от передатчика. Точно так же, когда показатель трафика используется многочисленными приемниками, каждый из которых вычисляет из него скорость передачи данных, передатчик принимает информацию, которая помогает передатчику в распределении каналов передачи для передачи пакетных данных на многочисленные приемники.

Таким образом были описаны новый и улучшенный способ и устройство для высокоскоростной передачи данных в системе радиосвязи. Хотя рассмотренный вариант осуществления описывает систему МДКР (CDMA), различные варианты осуществления применимы к любому беспроводному способу подключения к пользователю. Выше был приведен типовой вариант осуществления эффективной связи применительно к ВПД, но он может также быть эффективен применительно к промежуточному стандарту 95 (IS-95), широкополосному множественному доступу с кодовым разделением каналов (W-CDMA), промежуточному стандарту 2000 (IS-2000), глобальной системе связи с подвижными объектами (GSM), множественному доступу с временным разделением каналов (TDMA) и т.д.

Для специалистов в данной области техники должно быть очевидным, что данные, инструкции, команды, информация, сигналы, биты, символы и элементарные сигналы, на которые могут существовать ссылки в вышеприведенном описании, преимущественно представлены напряжениями, токами, электромагнитными волнами, магнитными полями или частицами, оптическими полями или частицами или любой их комбинацией.

Также представляется очевидным, что различные показанные логические блоки, модули, схемы и этапы алгоритма, описанные в связи с раскрытыми вариантами осуществления, могут быть осуществлены в виде электронного оборудования, программного обеспечения или их комбинации. Различные показанные компоненты, блоки, модули, схемы и этапы были описаны в общем случае в терминах их функциональных возможностей. Будут ли воплощены эти функциональные возможности в оборудовании или в программное обеспечение, зависит от конкретного применения и конструктивных ограничений, наложенных на всю систему. Для специалистов представляется очевидной взаимозаменяемость оборудования и программного обеспечения при этих обстоятельствах, и оптимальное использование описанных функциональных возможностей для каждого конкретного применения.

В качестве примера различные показанные логические блоки, модули, схемы и этапы алгоритма, описанные в связи с раскрытыми вариантами осуществления, могут быть воплощены или выполнены с помощью процессора цифровой обработки сигналов (ПЦОС, DSP), проблемно-ориентированной (специализированной) интегральной микросхемы (ПОИМ, ASIC), базового матричного кристалла (БМК, FPGA) или другого программируемого логического устройства, дискретных логических элементов или транзисторных логических схем/ дискретных компонент оборудования, таких как, например, регистры и память обратного магазинного типа (первым пришел -первым обслужен, FIFO), процессор,

выполняющий набор микропрограммных команд, любой обычный программируемый программный модуль и процессор, или любой их комбинации, предназначенной для выполнения описанных функций. В качестве процессора может быть использован микропроцессор, но в качестве варианта может быть использован любой стандартный

5 процессор, контроллер, микроконтроллер или конечный автомат. Программные модули могут постоянно находиться в оперативном запоминающем устройстве (ОЗУ), флеш-памяти, постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ), стираемом программируемом постоянном запоминающем устройстве (СППЗУ), электрически стираемом программируемом постоянном запоминающем устройстве (ЭСППЗУ), регистрах, жестком
10 диске, съемном диске, компакт диске (CD-ROM) или в любой другой форме носителя данных, известного из предшествующего уровня техники. Процессор может быть размещен в ПОИМ (не показана). ПОИМ может находиться в телефоне (не показан). Альтернативно процессор может быть размещен в телефоне. Процессор может быть осуществлен как комбинация ПЦОС и микропроцессора или как два микропроцессора вместе с ядром ПЦОС
15 и т.д.

Приведенное описание предпочтительных вариантов осуществления представлено для того, чтобы дать возможность любому специалисту изготавливать или использовать настоящее изобретение. Различные модификации указанных вариантов осуществления будут вполне очевидны для специалистов, и описанные общие принципы могут
20 применяться к другим вариантам осуществления без использования изобретательной способности. Таким образом настоящее изобретение не ограничивается показанными вариантами осуществления, но должно трактоваться наиболее широко и быть совместимым с раскрытыми принципами и новыми особенностями.

25 Формула изобретения

1. Устройство радиосвязи, предназначенное для передачи показателя скорости передачи пакетных данных через канал запроса данных (КЗД), содержащее процессор, предназначенный для приема показателя, соответствующего согласованной мощности
30 передачи пакетных данных, и блок корреляции, предназначенный для определения показателя скорости передачи пакетных данных, как функции показателя, соответствующего согласованной мощности передачи пакетных данных, и интенсивности принятого пилот-сигнала, и генерирования определенного показателя скорости передачи пакетных данных для передачи через КЗД.

2. Устройство радиосвязи по п.1, в котором показатель, соответствующий согласованной мощности передачи пакетных данных, соответствует отношению согласованной мощности передачи пакетных данных к интенсивности пилот-сигнала.

3. Устройство радиосвязи по п.2, в котором интенсивность пилот-сигнала является мерой отношения сигнал-шум для пилот-сигнала.

4. Устройство радиосвязи по п.3, дополнительно содержащее блок настройки, присоединенный к процессору и блоку корреляции, предназначенный для настройки
40 отношения сигнал-шум для пилот-сигнала в соответствии с отношением для определения отношения сигнал-шум для передачи пакетных данных.

5. Устройство радиосвязи по п.1, в котором показателем скорости передачи пакетных данных является скорость передачи данных.

45 6. Устройство радиосвязи по п.1, работающее в пределах системы радиосвязи, поддерживающей передачи пакетных данных и передачи данных с низкой задержкой.

7. Способ функционирования системы радиосвязи, содержащей базовую станцию и, по меньшей мере, одну подвижную станцию, причем система радиосвязи предназначена для передачи пакетных данных и данных с низкой задержкой и имеет некоторое общее
50 количество согласованной мощности для передачи, заключающийся в том, что устанавливают, по меньшей мере, одну линию связи для передачи данных с низкой задержкой между базовой станцией и, по меньшей мере, одной подвижной станцией, используя первое значение мощности, определяют на базовой станции или, по меньшей

мере, одной подвижной станции согласованную мощность трафика пакетных данных, как функцию общего количества согласованной мощности передачи и первого значения мощности, и определяют на базовой станции или, по меньшей мере, одной подвижной станции скорость передачи пакетных данных на основании согласованной мощности

5 трафика пакетных данных.

8. Способ по п.7, в котором, по меньшей мере, одним из видов связи с низкой задержкой является голосовая связь.

9. Способ по п.7, в котором первым значением мощности является отношение сигнал-шум для пилот-сигнала и на этапе определения согласованной мощности трафика
10 пакетных данных дополнительно определяют отношение трафика к пилот-сигналу с помощью отношения общего количества согласованной мощности передачи к первому значению мощности.

10. Способ по п.9, в котором на этапе определения скорости передачи пакетных данных дополнительно оценивают отношение сигнал-шум трафика пакетных данных с помощью
15 настройки отношения сигнал-шум для пилот-сигнала в зависимости от отношения трафика к пилот-сигналу.

11. Устройство радиосвязи для передачи высокоскоростных пакетных данных и данных с низкой задержкой, предназначенное для передачи показателя скорости передачи пакетных данных через канал запроса данных (КЗД), содержащее процессор,
20 предназначенный для приема показателя, соответствующего отношению согласованного трафика к интенсивности пилот-сигнала, блок измерения, предназначенный для приема пилот-сигнала и определения отношения пилот-сигнал к шуму для пилот-сигнала, узел суммирования, присоединенный к блоку измерения и процессору, причем данный узел суммирования выполнен с возможностью настройки отношения сигнал-шум с помощью
25 показателя, соответствующего отношению согласованного трафика к интенсивности пилот-сигнала, для формирования отношения сигнал-шум трафика, и блок корреляции, предназначенный для приема отношения сигнал-шум трафика, определения связанного с ним показателя скорости передачи пакетных данных и генерирования определенного показателя скорости передачи пакетных данных для передачи через КЗД.

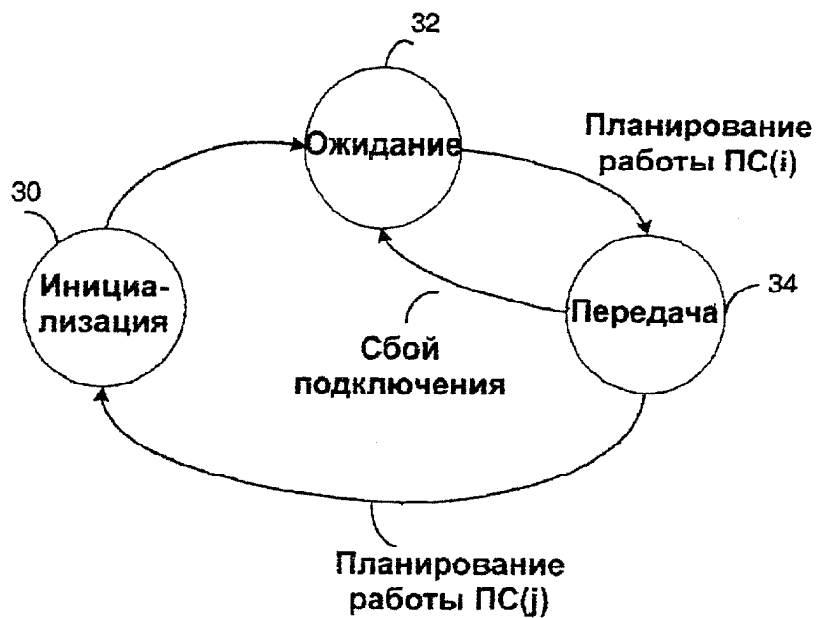
30

35

40

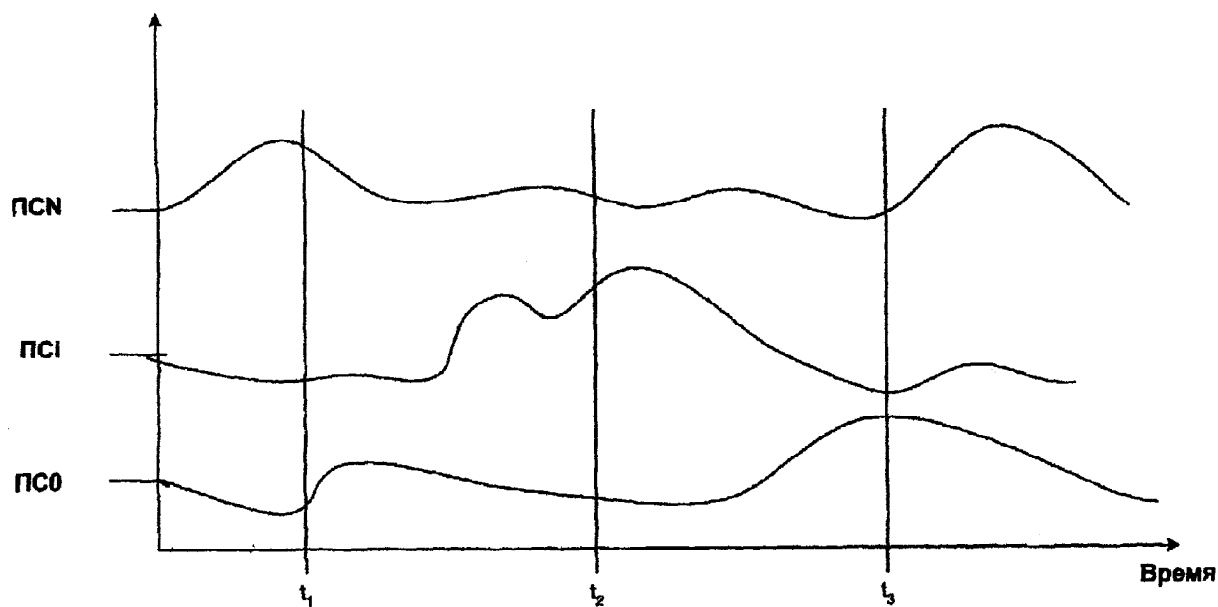
45

50



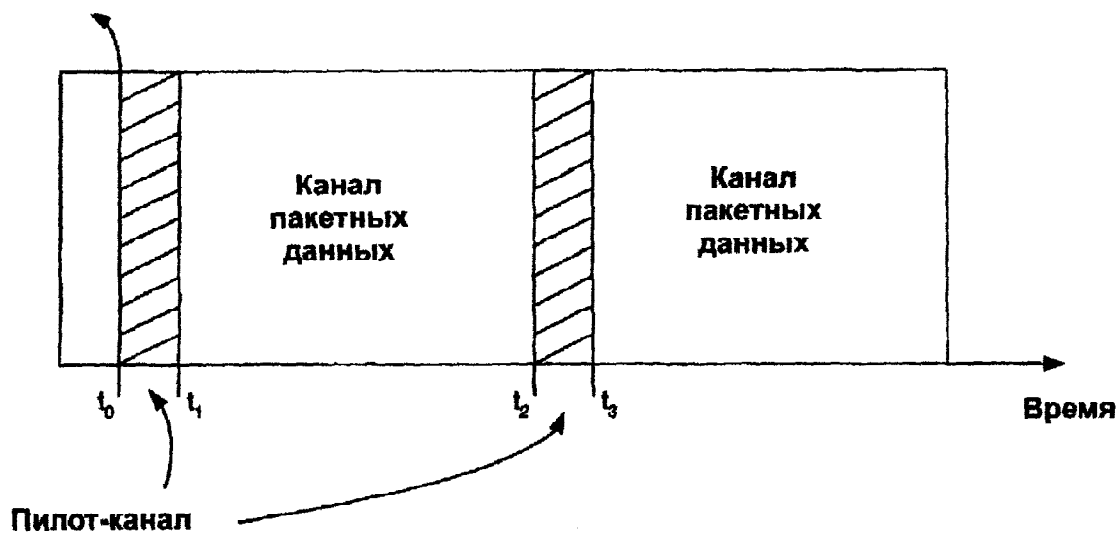
ФИГ. 2

Принятая энергия (дБ)



ФИГ. 3

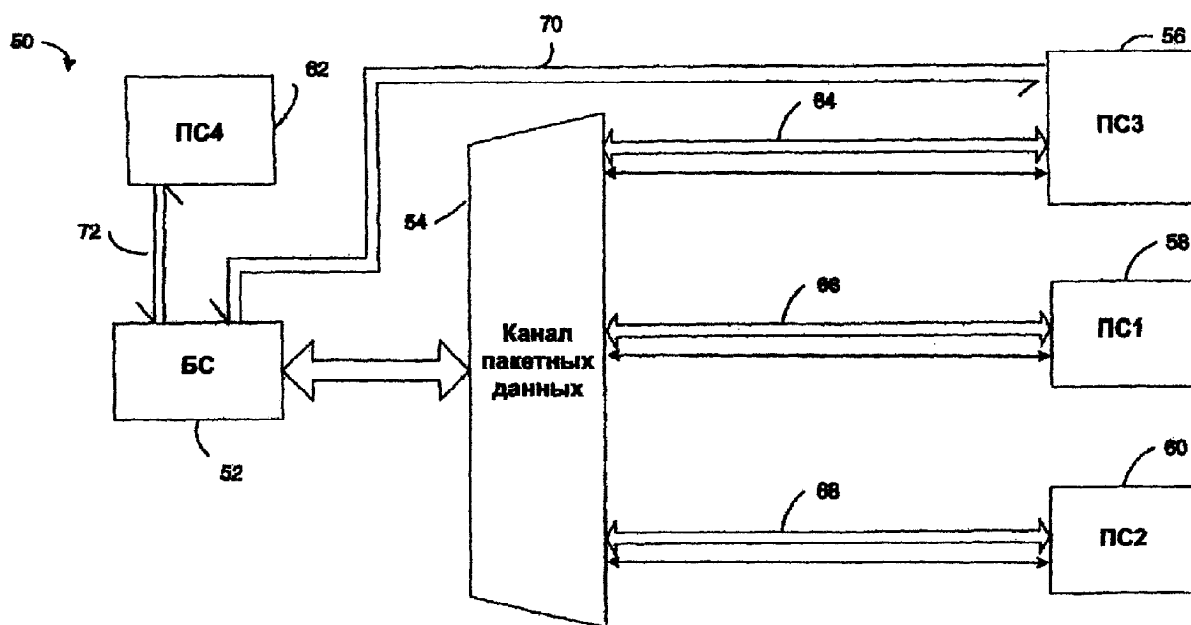
Принятая энергия (дБ)



ФИГ. 4

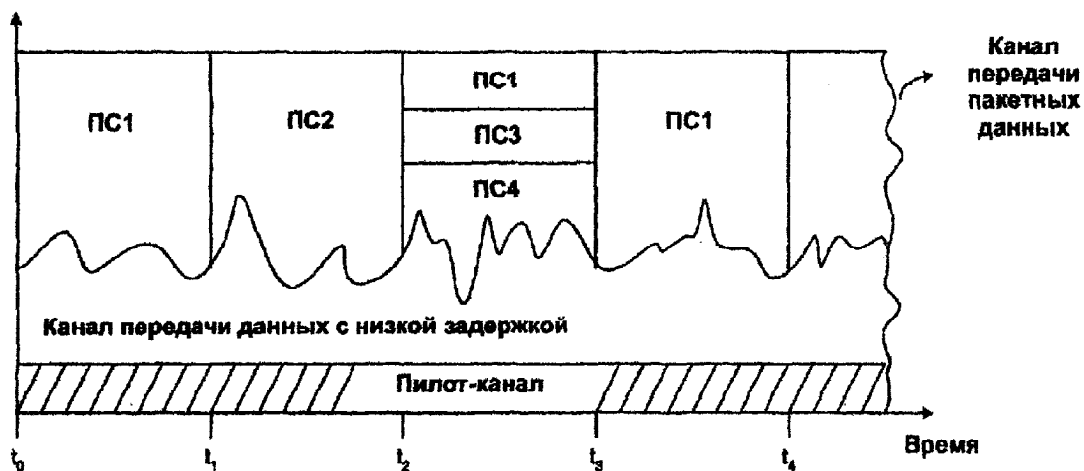
Только данные с низкой задержкой

Пакетные данные

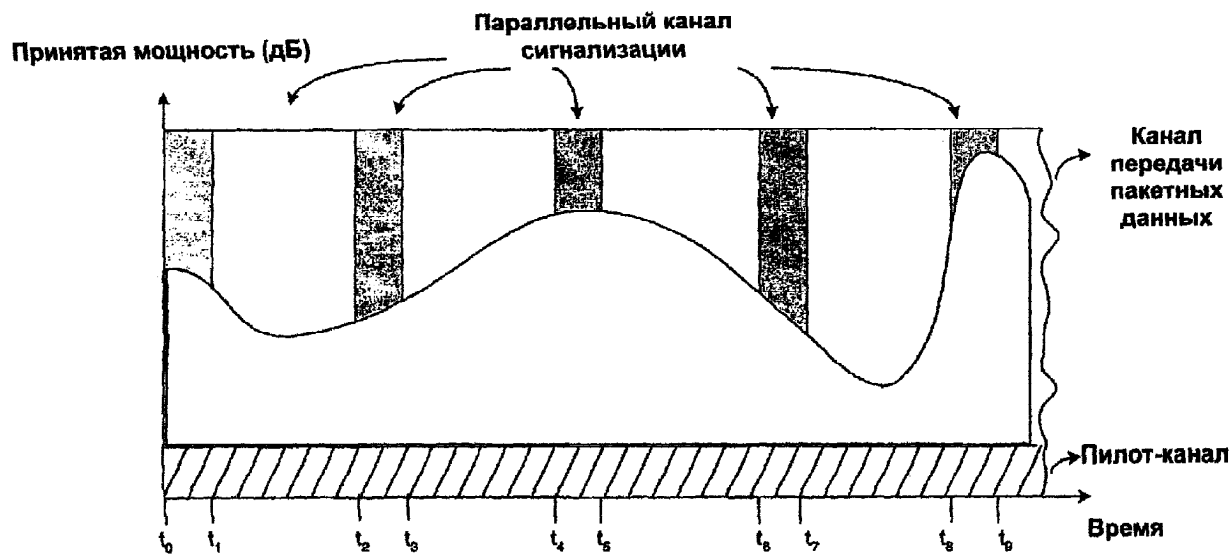


ФИГ. 5

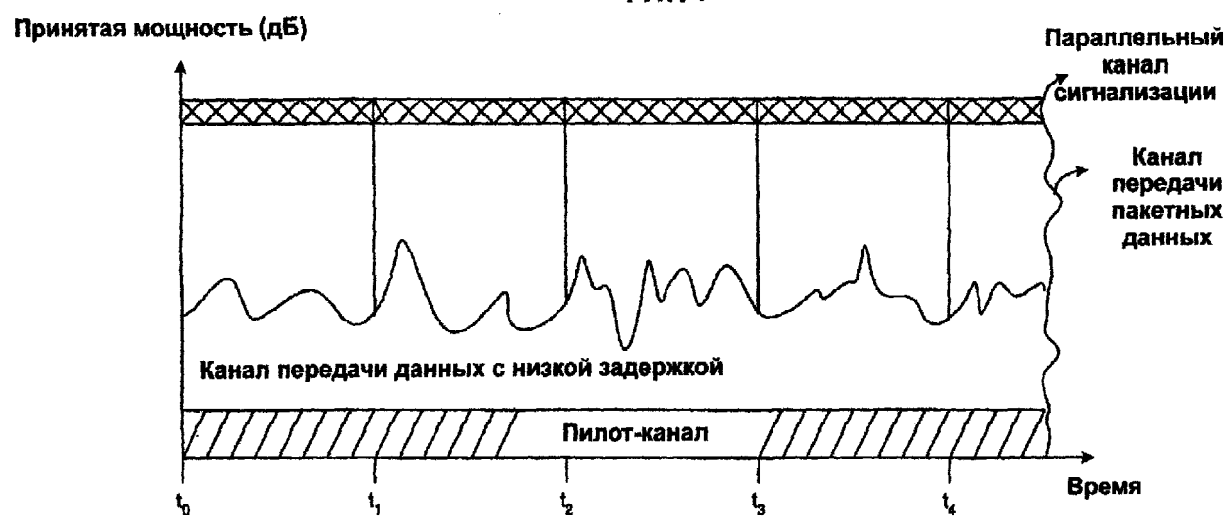
Принятая мощность (дБ)



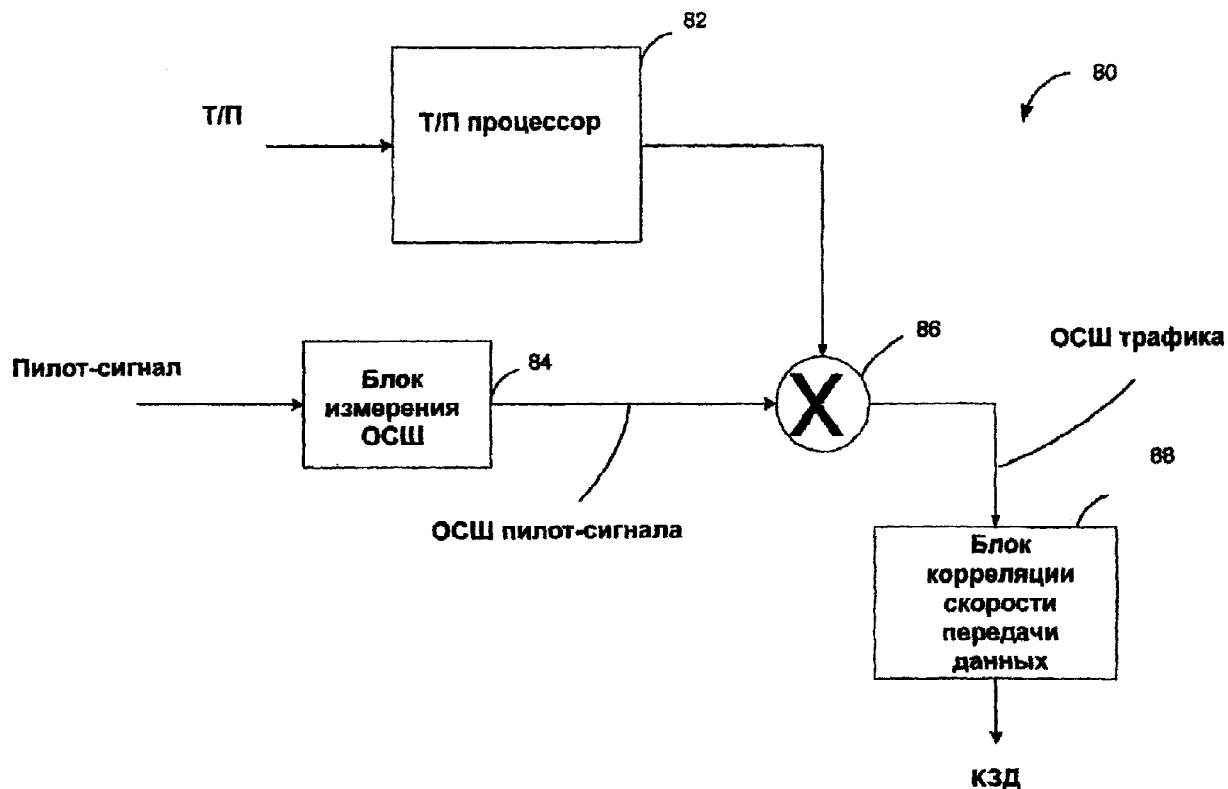
ФИГ. 6



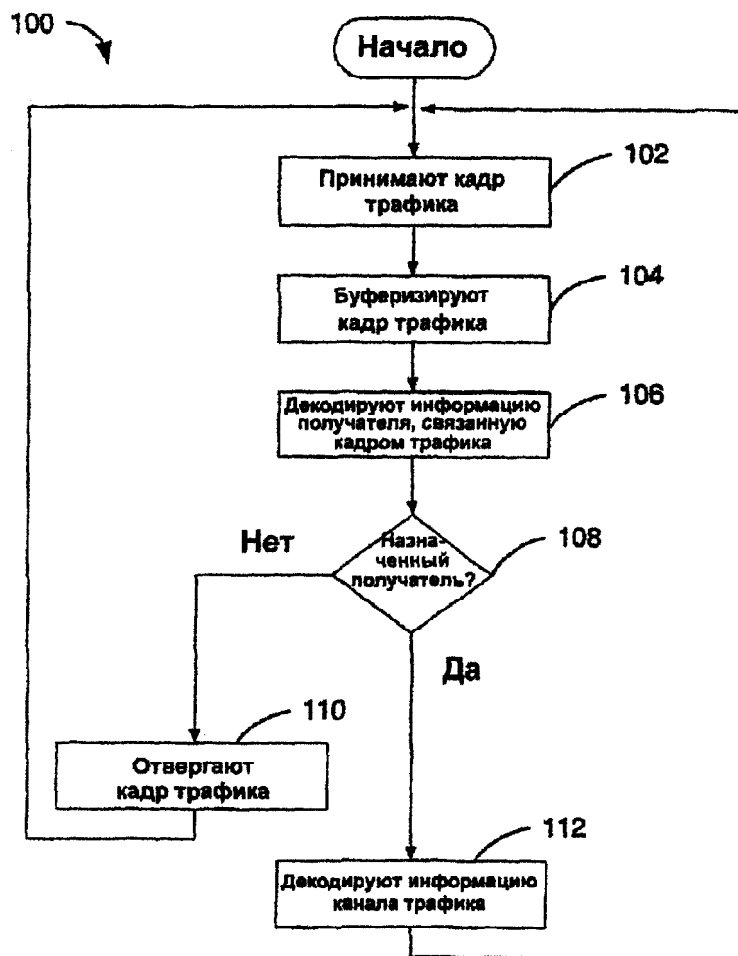
ФИГ. 7



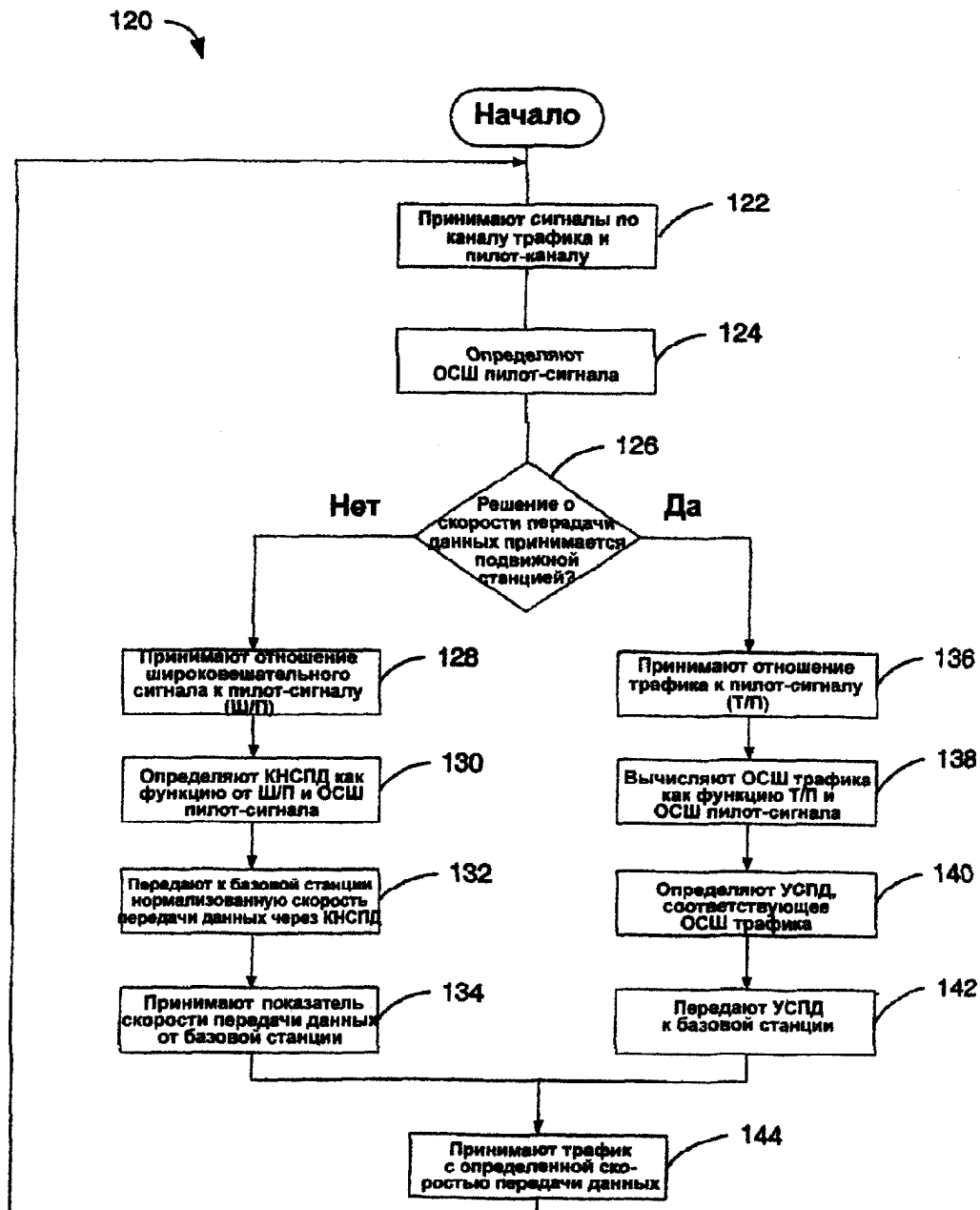
ФИГ. 8



ФИГ. 9



ФИГ.10



ФИГ.11