



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005129079/09, 18.02.2004

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.02.2004(30) Конвенционный приоритет:
18.02.2003 US 60/448,269

(43) Дата публикации заявки: 10.02.2006

(45) Опубликовано: 20.09.2009 Бюл. № 26

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 20020172217 A1, 21.11.2002. RU 2115246
C1, 10.07.1998. US 5914950, 22.06.1999. WO
9733399 A1, 12.09.1997.(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: 19.09.2005(86) Заявка РСТ:
US 2004/004786 (18.02.2004)(87) Публикация РСТ:
WO 2004/075468 (02.09.2004)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову,
рег.№ 595

(72) Автор(ы):

**ЧЭНЬ Тао (US),
ТИДМАНН Эдвард Дж. мл. (US),
ДЖАИН Авинаш (US)**

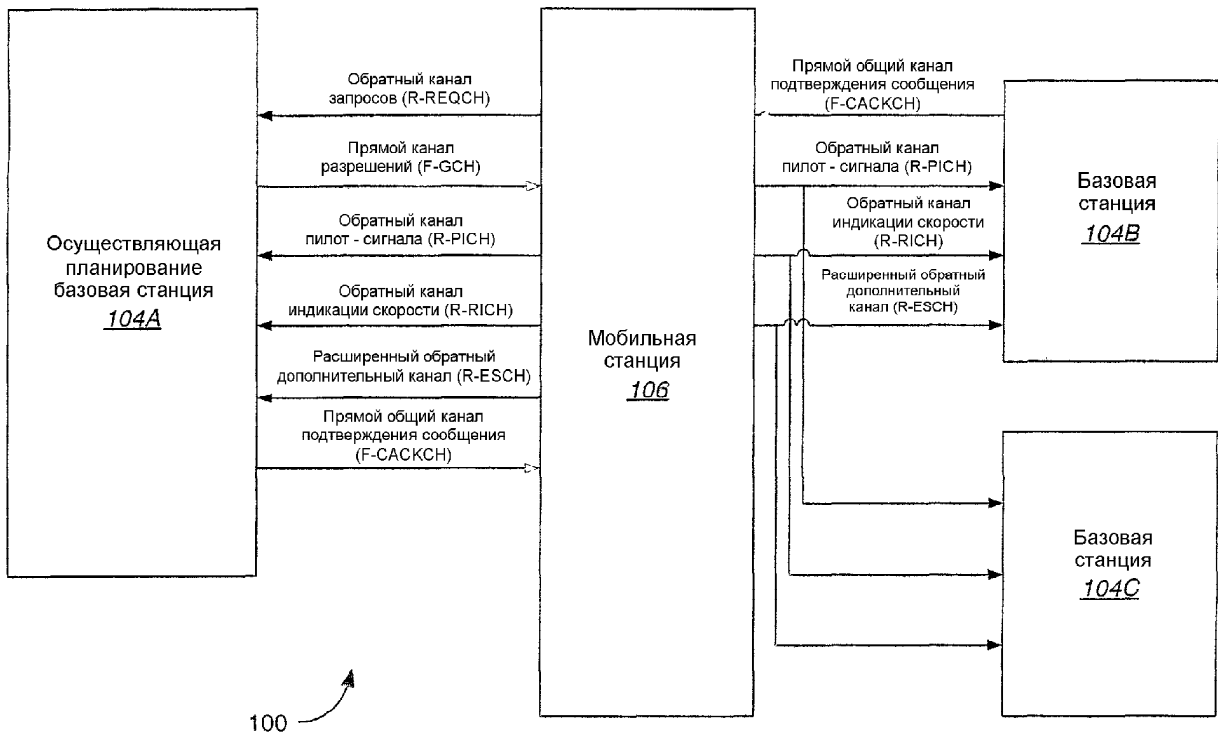
(73) Патентообладатель(и):

КВЭЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТЕД (US)**(54) ПЛАНИРУЕМАЯ И АВТОНОМНАЯ ПЕРЕДАЧА И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ПРИЕМА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к технике связи. Раскрыты способы эффективной передачи сигналов на множество мобильных станций и от них. Подмножеству мобильных станций распределена часть совместно используемого ресурса посредством индивидуальных разрешений доступа, другому подмножеству может быть распределена часть совместно используемого ресурса посредством единого общего разрешения, и еще другому

подмножеству может быть разрешено использование части совместно используемого ресурса без какого-либо разрешения. Команда подтверждения приема и продления разрешения используется, чтобы продлить все или подмножество предыдущих разрешений без необходимости дополнительных запросов и разрешений и связанных с ними вспомогательных издержек. Технический результат заключается в сокращении загрузки системы связи. 19 н. и 64 з.п. ф-лы, 17 ил., 1 табл.



Фиг. 4



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
H04W 74/08 (2009.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

- (21), (22) Application: **2005129079/09, 18.02.2004**
- (24) Effective date for property rights:
18.02.2004
- (30) Priority:
18.02.2003 US 60/448,269
- (43) Application published: **10.02.2006**
- (45) Date of publication: **20.09.2009 Bull. 26**
- (85) Commencement of national phase: **19.09.2005**
- (86) PCT application:
US 2004/004786 (18.02.2004)
- (87) PCT publication:
WO 2004/075468 (02.09.2004)

Mail address:
**129090, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnerj",
pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595**

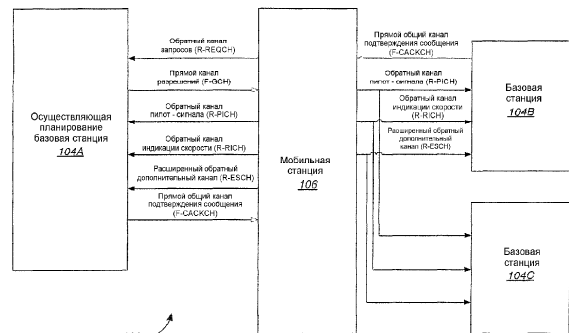
- (72) Inventor(s):
**ChEhN' Tao (US),
TIDMANN Ehdvard Dzh. ml. (US),
DZhAIN Avinash (US)**
- (73) Proprietor(s):
KVEhLKOMM INKORPOREJTED (US)

RU 2 368 106 C2

(54) PLANNED AND AUTONOMOUS TRANSMISSION AND RECEIPT CONFIRMATION

(57) Abstract:
FIELD: physics, communication.
SUBSTANCE: invention is related to communication engineering. Methods are disclosed for efficient transmission of signals to multiple mobile stations and back. Part of jointly used resource is distributed to subset of mobile stations by means of individual access permissions, part of jointly used resource may be distributed to another subset by means of single common permission, and another subset may be allowed to use part of jointly used resource without any permission. Command of receipt confirmation and permission prolongation is used to extend all or subset of previous permissions without necessity of additional requests and

permissions and additional costs related to them.
EFFECT: lower load of communication system.
83 cl, 17 dwg, 1 tbl



Фиг. 4

RU 2 368 106 C2

Притязание на приоритет согласно Своду законов США, §119

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится в целом к беспроводной связи и более конкретно к новому и усовершенствованному способу и устройству для планируемой и автономной передачи и подтверждения приема.

Уровень техники

Системы беспроводной связи широко используются для обеспечения различных типов связи, таких как голосовая и обмен данными. Эти системы могут быть основаны на множественном доступе с кодовым разделением каналов (CDMA), множественном доступе с временным разделением каналов (TDMA) или некоторых других технологиях множественного доступа. Система CDMA обеспечивает определенные преимущества по сравнению с другими типами систем, включающими в себя повышенную производительность системы.

Система CDMA может быть разработана так, чтобы поддерживать один или более стандартов CDMA, таких как (1) «Стандарт TIA(Ассоциация промышленных средств связи)/EIA(Ассоциация электронной промышленности)-95-В совместимости мобильной станции и базовой станции для двухрежимной широкополосной сотовой системы с расширенным спектром» (стандарт IS-95), (2) стандарт, предлагаемый консорциумом, названным «Партнерский проект третьего поколения» (3GPP) и воплощенный в ряде документов, включающих в себя Документы с номерами 3G TS 25.211, 3G TS 25.212, 3G TS 25.213 и 3G TS 25.214 (стандарт W-CDMA), (3) стандарт, предлагаемый консорциумом, названным «Партнерский проект 2 третьего поколения» (3GPP2) и воплощенный в документе «Стандарт TR-45.5 физического уровня для систем cdma2000 с расширенным спектром» (стандарт IS-2000), и (4) некоторые другие стандарты.

В вышеназванных стандартах имеющийся в распоряжении спектр одновременно используется совместно рядом пользователей, и технологии, такие как управление мощностью и мягкая передача обслуживания, используются для поддержания адекватного уровня качества, чтобы обеспечить услуги, чувствительные к задержкам, такие как голосовая связь. Услуги обмена данными также являются доступными. Позднее были предложены системы, которые увеличивают производительность для услуг обмена данными посредством использования модуляции более высокого порядка, очень быстрой обратной связи для отношения несущей частоты к величине помех (C/I) от мобильной станции, очень быстрого планирования и планирования выполнения услуг, которые имеют более ослабленные требования по задержкам. Примером такой системы связи только для обмена данными, использующей эти технологии, является система с высокой скоростью передачи данных (HDR), которая соответствует стандарту TIA/EIA/IS-856 (стандарту IS-856).

В противоположность другим выше названным стандартам система IS-856 использует весь спектр, доступный в каждой соте, для передачи данных единичному пользователю за один раз, выбранному на основе качества линии связи. При этом система тратит больше времени в процентном отношении на пересылку данных с более высокими скоростями, когда канал является хорошим и, тем самым, избегает задействования ресурсов для поддержки передачи при недостаточных скоростях. Результирующий эффект состоит в более высокой емкости данных, повышенных пиковых скоростях передачи данных и повышенной средней пропускной способности.

Системы могут объединять в себе поддержку работы с данными, чувствительными к задержкам, такими как каналы передачи речи или каналы передачи данных,

поддерживаемые в стандарте IS-2000, наряду с поддержкой услуг пакетной передачи данных, таких как описанные в стандарте IS-856. Одна такая система описана в предложении, представленном компаниями LG Electronics, LSI Logic, Lucent Technologies, Nortel Networks, QUALCOMM Incorporated и Samsung в Партнерский проект 2 третьего поколения (3GPP2). Это предложение подробно изложено в документах, названных «Предложение обновленного совместного физического уровня для 1xEV-DV», представленное на рассмотрение в 3GPP2 как документ номер C50-20010611-009, от 11 июня 2001г.; «Результаты изучения моделированием L3NQS», представленный на рассмотрение в 3GPP2 как документ номер C50-20010820-011, от 20 августа 2001г.; и «Результаты моделирования системы для структурного предложения L3NQS для cdma2000 1xEV-DV», представленный на рассмотрение в 3GPP2 как документ номер C50-20010820-012, от 20 августа 2001г. Эти и относящиеся к ним документы, разработанные впоследствии, такие как редакция С стандарта IS-2000, включающая в себя документы от C.S0001.C до C.S0006.C, здесь и ниже называются предложением 1xEV-DV.

Чтобы координировать использование прямой и обратной линии связи эффективным образом, системе, такой как предложение 1xEV-DV, например, могут потребоваться различные механизмы сигнализирования для управления передачей между одной или более базовыми станциями и одной или более мобильными станциями. Например, мобильным станциям может потребоваться механизм координирования их передач данных по обратному каналу связи. Мобильные станции будут в целом рассеяны по области покрытия соты, и им потребуются различные величины мощности для передачи базовой станцией для эффективной передачи сигналов или команд по прямому каналу связи, а также мобильной станцией для передачи данных по обратному каналу связи. Относительно удаленной или геометрически низко расположенной мобильной станции могут потребоваться команды прямой линии связи с более высокой мощностью, а также передача обратным каналом более высокой мощности по сравнению с относительно близкими или геометрически высоко расположенными мобильными станциями. В любом случае передача сигнала для координирования доступа в совместно используемый ресурс использует часть совместно используемого ресурса и тем самым сокращает полную емкость. Примеры такой передачи сигнала включают в себя запросы доступа, предоставления доступа и подтверждения передач принятых данных.

Как хорошо известно из разработок беспроводных систем, когда канал может передаваться путем использования меньшей мощности для обеспечения такой же надежности, производительность системы может быть улучшена. Кроме того, сокращение количества вспомогательных издержек на координирующие сигналы при сохранении совместно используемого ресурса, такого как линия связи, полностью загруженного, также улучшит производительность. Существует, следовательно, потребность в данном уровне техники в эффективном планировании и координации передачи, а также в сокращении загрузки системы, распределенной для такой координации.

Сущность изобретения

Варианты осуществления, раскрытые здесь, адресуются к потребности эффективной передачи сигналов на множество мобильных станций и от них. В одном варианте осуществления подмножеству мобильных станций может быть распределена часть совместно используемого ресурса посредством одного или более индивидуальных разрешений доступа, другому подмножеству может быть распределена часть

совместно используемого ресурса посредством единого общего разрешения, и еще
другому подмножеству может быть разрешено использовать часть совместно
используемого ресурса без какого-либо разрешения. В другом варианте
5 осуществления команда подтверждения приема и продления разрешения используется
для того, чтобы продлить все или подмножество предыдущих разрешений без
необходимости дополнительных запросов и разрешений и связанных с ними
вспомогательных издержек. В одном варианте осуществления отношение трафика и
пилот-сигнала (Т/Р) используется для распределения части совместно используемого
10 ресурса, обеспечивая мобильной станции гибкость при выборе ее формата передачи на
основе Т/Р. Различные другие аспекты также представлены. Эти аспекты имеют то
преимущество, что они обеспечивают эффективное использование емкости обратной
линии связи, обеспечивая выполнение различных требований, таких как малое время
ожидания, высокая пропускная способность или дифференциация качества услуг, и
15 сокращение вспомогательных издержек прямой и обратной линии связи для
обеспечения этих преимуществ, таким образом предотвращая излишние взаимные
помехи и увеличивая производительность.

Изобретение предлагает способы и элементы системы, которые реализуют
20 различные аспекты, варианты осуществления и признаки изобретения, как описано
более подробно ниже.

Краткое описание чертежей

Признаки, сущность и преимущества настоящего изобретения станут более
очевидными из подробного описания, представленного ниже, рассматриваемого в
25 сочетании с чертежами, на которых одинаковые символы обозначений определяют
соответствующие элементы по всему описанию и на которых:

Фиг.1 представляет общую структурную диаграмму системы беспроводной связи,
способную поддерживать ряд пользователей;

30 Фиг.2 демонстрирует характерную мобильную станцию и базовую станцию,
конфигурированные в систему, адаптированную для передачи данных;

Фиг.3 представляет структурную диаграмму устройства беспроводной связи,
такого как мобильная станция или базовая станция;

35 Фиг.4 демонстрирует характерной вариант осуществления данных и сигналов
управления для передачи данных по обратной линии связи;

Фиг.5 представляет диаграмму распределения по времени, иллюстрирующую
автономную передачу;

40 Фиг.6 иллюстрирует характерную систему, включающую в себя мобильные
станции, осуществляющие связь с базовой станцией, осуществляющей планирование;

Фиг.7 иллюстрирует загрузку системы в ответ на разрешения и автономную
передачу;

Фиг.8 представляет диаграмму распределения по времени, показывающую действие
запроса и разрешения наряду с автономной передачей и работой канала F-CACKCH;

45 Фиг. 9 представляет диаграмму распределения по времени, иллюстрирующую
характерное действие команды подтверждения приема и продления разрешения
(продолжения) (ACK-and-Continue);

50 Фиг.10 представляет диаграмму распределения по времени, иллюстрирующую
действие общего разрешения;

Фиг.11 представляет диаграмму распределения по времени, иллюстрирующую не
выдающую разрешения базовую станцию, участвующую в декодировании передачи
обратной линии связи от мобильной станции и подтверждении приема в мобильную

станцию при мягкой передаче обслуживания.

Фиг.12 представляет диаграмму распределения по времени, иллюстрирующую характерный вариант осуществления, в котором повторной передаче дается приоритет над запланированным (предусмотренным графиком) разрешением;

Фиг.13 представляет диаграмму распределения по времени, иллюстрирующую эффект потерянного запроса;

Фиг.14 представляет диаграмму распределения по времени, иллюстрирующую задержку, обусловленную потерянным разрешением;

Фиг.15 представляет блок-схему, иллюстрирующую способ планирования разрешений и подтверждения приема передач;

Фиг.16 представляет блок-схему, иллюстрирующую способ составления запросов, получения разрешений и подтверждений приема и соответствующую передачу данных; и

Фиг.17 представляет блок-схему, иллюстрирующую способ выбора параметров передачи в ответ на имеющееся отношение T/P.

Подробное описание

Фиг.1 представляет структуру системы 100 беспроводной связи, которая может быть разработана для того, чтобы поддерживать один или более стандартов множественного доступа с кодовым разделением каналов (CDMA) и/или разработок (например, стандарт W-CDMA, стандарт IS-95, стандарт cdma2000, спецификацию HDR, предложение 1xEV-DV). В альтернативном варианте осуществления система 100 может дополнительно поддерживать любой стандарт беспроводной связи или разработку, отличную от системы CDMA. В характерном варианте осуществления система 100 представляет собой систему 1xEV-DV.

Для простоты система 100 показана так, чтобы включать в себя три базовых станции 104, осуществляющие связь с двумя мобильными станциями 106. Базовая станция и ее область покрытия часто вместе называются «сотой». В системах IS-95, cdma2000 или 1xEV-DV, например, сота может включать в себя один или более секторов. В спецификации W-CDMA каждый сектор базовой станции и область покрытия этого сектора называются сотой. Используемый здесь термин базовой станции может взаимозаменяемо использоваться с терминами точки доступа или узла В. Термин мобильная станция может взаимозаменяемо использоваться с терминами пользовательское оборудование (UE), блок абонента, станция абонента, терминал доступа, удаленный терминал или другими соответствующими терминами, известными из уровня техники. Термин мобильная станция охватывает конкретные приложения беспроводной связи.

В зависимости от системы CDMA, которая реализуется, каждая мобильная станция 106 может осуществлять связь с одним (или, возможно, более) базовыми станциями 104 по прямой линии связи в данный момент времени и может осуществлять связь с одной или более базовых станций по обратной линии связи в зависимости от того, находится ли или нет эта мобильная станция в состоянии мягкой передачи обслуживания. Прямая линия связи (т.е. нисходящая линия связи) относится к передаче от базовой станции на мобильную станцию, а обратная линия связи (т.е. восходящая линия связи) относится к передаче от мобильной станции на базовую станцию.

В то время как различные варианты осуществления, описанные здесь, направлены на то, чтобы обеспечивать сигналы обратной линии связи или прямой линии связи для поддержки передачи по обратной линии связи и некоторые могут быть в хорошем

соответствии с сущностью передачи по обратной линией связи, специалисты в данной области техники поймут, что мобильные станции, так же как и базовые станции, могут быть оборудованы так, чтобы передавать данные, как описано здесь, и аспекты настоящего изобретения применяются в этих ситуациях тоже. Слово «характерный»
5 используется здесь, исключительно имея в виду «служащий в качестве примера, отдельного случая или иллюстрации». Любой вариант осуществления, описанный здесь как «характерный», не обязательно должен пониматься как предпочтительный или обеспечивающий преимущества по сравнению с другими вариантами
10 осуществления.

Передача данных по прямой линии связи и управление мощностью обратной линии связи в соответствии с 1xEV-DV

Система 100, такая как описанная в предложении 1xEV-DV, в целом содержит каналы прямой линии связи четырех классов: вспомогательные каналы, динамично
15 изменяющиеся каналы IS-95 и IS-2000, прямой канал пакетной передачи данных (F-PDCH) и некоторые запасные каналы. Назначения для вспомогательного канала изменяются медленно, они могут не изменяться в течение месяцев. Они типично изменяются, когда происходят существенные изменения конфигурации сети.
20 Динамично изменяющиеся каналы IS-95 и IS-2000 назначаются на основе «по звонку» или используются для пакетных услуг при выпуске IS-95 и IS-2000 от 0 до В. Типично доступная мощность базовой станции, остающаяся после того, как были назначены вспомогательные каналы и динамично изменяющиеся каналы, назначается прямой канал пакетной передачи данных (F-PDCH) для оставшихся услуг по передаче данных.
25 Прямой канал пакетной передачи данных (F-PDCH) может использоваться для услуг передачи данных, которые являются менее чувствительными к задержкам, в то время как каналы IS-2000 используются для услуг, более чувствительных к задержкам.

Прямой канал пакетной передачи данных (F-PDCH), подобный каналу трафика в стандарте IS-856, используется для пересылки данных на самой высокой
30 поддерживаемой скорости передачи данных одному пользователю в каждой соте за один раз. В стандарте IS-856 полная мощность базовой станции и полное пространство функций Уолша являются доступными при передаче данных на мобильную станцию. Однако в предлагаемой системе 1xEV-DV некоторая величина
35 мощности базовой станции и некоторые функции Уолша назначаются для вспомогательных каналов и существующих услуг стандартов IS-95 и cdma2000. Скорость передачи данных, которая поддерживается, зависит прежде всего от доступной мощности и кодов Уолша после того, как мощность и коды Уолша для
40 вспомогательных функций каналов IS-95 и IS-2000 были назначены. Данные, передаваемые по каналу F-PDCH (прямой канал для пакетной передачи данных), распространяются посредством использования одного или более кодов Уолша.

В предложении 1xEV-DV базовая станция в основном осуществляет передачу на одну мобильную станцию по каналу F-PDCH в данный момент времени, хотя много
45 пользователей могут пользоваться пакетными услугами в соте. (Возможно также осуществлять передачу для двух или более пользователей посредством планирования передач для этих двух или более пользователей и распределения мощности и /или каналов Уолша для каждого пользователя соответствующе.) Мобильные станции
50 выбираются для передач прямого канала на основе некоторого алгоритма планирования.

В системе, подобной IS-856 или 1xEV-DV, планирование основано отчасти на качестве обратной связи канала от мобильной станции, которая обслуживается.

Например, в стандарте IS-856 мобильные станции оценивают качество прямой линии связи и вычисляют ожидаемую скорость передачи так, чтобы она могла поддерживаться для текущих условий. Желательная скорость от каждой мобильной станции передается на базовую станцию. Алгоритм планирования может, например, выбирать мобильную станцию для передачи, которая поддерживает относительно более высокую скорость передачи для того, чтобы сделать более эффективным использование совместно используемого канала связи. Как другой пример, в системе 1xEV-DV каждая мобильная станция передает оценку отношения несущей частоты к помехам (С/Л) как оценку качества канала по индикаторному каналу качества обратного канала, или R-CQICH. Алгоритм планирования используется для определения мобильной станции, выбранной для передачи, а также подходящей скорости и формата передачи в соответствии с качеством канала.

Как описано выше, система 100 беспроводной связи может поддерживать множественных пользователей, совместно использующих ресурсы связи одновременно, такие как система IS-95, может распределять весь ресурс связи одному пользователю в данный момент времени, как система IS-856, или может разделить ресурс связи так, чтобы обеспечить возможность обоих типов доступа. Система 1xEV-DV является примером системы, которая разделяет ресурс связи между обоими типами доступа, и динамически назначает пропорциональное распределение в соответствии с запросом пользователя. Далее следует краткое описание предшествующего уровня техники в том аспекте, как ресурс связи может распределяться, чтобы обеспечивать различных пользователей в обоих типах систем доступа. Управление мощностью описано для одновременного доступа для множественных пользователей, как в каналах типа IS-95. Определение скорости и планирование рассматривается для доступа с разделением времени для множественных пользователей, как в системе IS-856 или в относящемся только к данному участку системы типа 1xEV-DV (т.е. F-PDCH).

Производительность в системе, такой как система IS-95 CRMA, определяется отчасти посредством помех, генерируемых при передаче сигналов к и от различных пользователей в пределах системы. Признаком типичной системы CRMA является кодирование и модулирование сигналов для передачи на и от мобильной станции, так что сигналы воспринимаются как помехи, генерируемые другой мобильной станцией. Например, в прямом канале связи качество канала между базовой станцией и одной мобильной станцией определяется отчасти помехами от другого пользователя. Чтобы поддерживать требуемый уровень рабочих характеристик связи с мобильной станцией, мощность передачи, предназначенная для этой мобильной станции, должна быть достаточной, чтобы преодолеть мощность, передаваемую на другие мобильные станции, обслуживаемые этой базовой станцией, а также другие возмущения и ухудшения, испытываемые в этом канале. Таким образом, для повышения емкости желательно передавать минимальную мощность, требуемую для каждой обслуживаемой мобильной станции.

В типичной системе CDMA, когда множественные мобильные станции осуществляют передачу на базовую станцию, желательно получать множество сигналов мобильной станции на базовой станции на нормированном уровне мощности. Таким образом, например, система управления мощностью обратной линии связи может регулировать мощность передачи от каждой мобильной станции так, что сигналы от соседних мобильных станций не перекрывают по мощности сигналы от более далеких мобильных станций. Так же как для прямой линии связи, поддержание мощности передачи каждой мобильной станции на минимальном уровне

5 мощности, требуемом для поддержания требуемого уровня рабочих характеристик, обеспечивает возможность оптимизации емкости в дополнение к другим преимуществам экономии мощности, таким как увеличенная продолжительность разговора и время ожидания, сокращенные требования к аккумуляторной батарее и т.п.

10 Емкость в типичной системе CDMA, IS-95, ограничивается, среди других факторов, помехами от другого пользователя. Помехи от другого пользователя могут быть ослаблены посредством использования управления мощностью. Общие рабочие характеристики системы, включающие в себя производительность, качество голоса, скорость передачи данных и пропускную способность канала, зависят от станций, передающих на самом низком уровне мощности для поддержания требуемого уровня рабочих характеристик всякий раз, когда это возможно. К завершению этого, различные технологии управления мощностью известны из уровня техники.

15 Один класс технологий включает в себя управление мощностью в замкнутом цикле. Например, управление мощностью в замкнутом цикле может использоваться в прямом канале связи. Такие системы могут использовать внутренний и внешний контур управления мощностью в мобильной станции. Внешний контур определяет целевой принятый уровень мощности в соответствии с требуемой частотой появления ошибок при приеме. Например, целевое значение частоты появления фреймовых ошибок 1% может быть предопределено как желательная частота появления ошибок. Внешний контур может обновлять целевой уровень принимаемой мощности при сравнительно низкой скорости, такой как один раз за фрейм или блок. Ответно, 25 внутренний контур затем направляет вверх и вниз сообщения управления мощностью на базовую станцию до тех пор, пока принимаемая мощность не будет удовлетворять целевым условиям. Эти команды управления мощностью во внутреннем контуре имеют место относительно часто, так чтобы быстро настраивать передаваемую мощность на уровень, необходимый для достижения требуемого отношения принятого сигнала к величине шума и помех для эффективной связи. Как описано выше, поддержание мощности передачи по прямому каналу связи для каждой мобильной станции на самом низком уровне сокращает помехи от другого пользователя, видимые на каждой мобильной станции, и позволяет резервировать оставшуюся доступную мощность передачи для других целей. В системе, такой как IS- 35 95, остающаяся доступная мощность передачи может использоваться для поддержания связи с дополнительными пользователями. В системе, такой как 1xEV-DV, остающаяся доступная мощность передачи может использоваться для поддержания дополнительных пользователей или для увеличения пропускной способности участка этой системы, предназначенного только для работы с данными. 40

В системе, предназначенной «только для работы с данными», такой как IS-856, или в предназначенном «только для работы с данными» участке системы, такой как 1xEV-DV, контур управления может использоваться для управления передачей от базовой 45 станции на мобильную станцию в режиме разделения времени. Для ясности в следующем рассмотрении может быть описана передача на одну мобильную станцию в данный момент времени. Это делается для того, чтобы провести различие от системы одновременного доступа, примером которой является IS-95, или различные каналы системы cdma2000 или системы 1xEV-DV. Два замечания следует сделать в этом месте. 50

Во-первых, термины «только для работы с данными» или «канал данных» могут использоваться, чтобы провести различие между каналом и голосовыми каналами или

каналами данных типа IS-95 (т.е. каналами одновременного доступа, использующими управление мощностью, как описано выше) исключительно для ясности рассмотрения. Для специалистов в данной области будет очевидно, что каналы только для работы с данными или каналы данных, описываемые здесь, могут использоваться для передачи данных любого типа, включающих в себя голос (например, голос, передаваемый по протоколу Интернет, или VOIP). Полезность какого-либо конкретного варианта осуществления для конкретного типа данных может определяться отчасти посредством требований к пропускной способности, требованиям ко времени ожидания и т.п. Специалисты в данной области техники без труда адаптируют различные варианты осуществления, комбинируя любой тип доступа с параметрами, выбранными для обеспечения желательных уровней времени ожидания, пропускной способности, качества услуг и т.п.

Во-вторых, предназначенный только для работы с данными участок системы, такой как описанный для 1xEV-DV, который описан как ресурс связи с разделением времени, может быть адаптирован так, чтобы обеспечивать доступ по прямой линии связи более чем одному пользователю одновременно. В примерах, приведенных здесь, когда ресурс связи описывается как ресурс с разделением времени для обеспечения связи с одной мобильной станцией или пользователем в течение определенного периода, специалисты в данной области техники без труда адаптируют эти примеры так, чтобы обеспечить возможность передачи с разделением времени к или от более, чем одной мобильной станции или пользователя в течение этого периода времени.

Типичная система обмена данными может включать в себя один или более каналов различных типов. Более конкретно, один или более каналов данных, как правило, используются. Общепринятым также для одного или более каналов управления является их использование, хотя внутрисполосная передача управляющих сигналов может быть включена в канал данных. Например, в системе 1xEV-DV прямой канал управления пакетными данными (F-PDCH) и прямой канал пакетных данных (F-PDCH) определяются для передачи команд управления и данных соответственно по прямому каналу связи.

Фиг.2 иллюстрирует характерную мобильную станцию 106 и базовую станцию 104, конфигурированные в системе 100, адаптированной для передачи данных. Базовая станция 104 и мобильная станция 106 показаны как осуществляющие связь по прямой и обратной линиям связи. Мобильная станция 106 принимает сигналы прямой линии связи в принимающей подсистеме 220. Базовая станция, осуществляющая связь по прямым каналу данных и каналу управления, подробно описанными ниже, может здесь называться обслуживающей станцией для мобильной станции 106. Характерная принимающая подсистема с дополнительными подробностями описана ниже со ссылкой на Фиг.3. Оценка величины отношения несущей частоты к помехам (С/П) делается для сигнала прямой линии связи, принимаемого от обслуживающей базовой станции на мобильной станции 106. Измерение величины С/П является примером меры качества канала, используемой как оценка канала, и альтернативные меры качества канала могут использоваться в альтернативных вариантах осуществления. Результат измерения величины С/П доставляется на подсистему 2210 передачи на базовой станции 104, пример которой описан с дополнительными подробностями ниже со ссылкой на Фиг.3.

Подсистема 210 передачи доставляет оценочное значение С/П через обратную линию связи, по которой оно доставляется на обслуживающую базовую станцию. Заметим, что в ситуации мягкой передачи обслуживания, хорошо известной из уровня техники,

сигналы обратной линии связи, передаваемые от мобильной станции, могут приниматься одной или более базовыми станциями, отличными от обслуживающей базовой станции и называемыми здесь как необслуживающие базовые станции. Принимающая подсистема 230 на базовой станции 104 принимает информацию о величине C/I от мобильной станции 106.

Планировщик 240 на базовой станции 104 используется для определения того, должны ли и как данные передаваться на одну или более мобильных станций в пределах области покрытия обслуживающей соты. Любой тип алгоритма планирования может использоваться в рамках объема правовой охраны настоящего изобретения. Один пример раскрыт в заявка на патент США № 08/798,951, названной «Способ и устройство для планирования скорости прямой линии связи», поданной 11 февраля 1997 г., переданной правопреемнику настоящего изобретения.

В характерном варианте осуществления с использованием 1xEV-DV мобильная станция выбирается для передачи прямой линии связи, когда измерение C/I, принятое от этой мобильной станции, указывает, что данные могут передаваться на определенной скорости. Обеспечивающим преимущество является то, чтобы в терминах производительности системы выбирать целевую мобильную станцию так, чтобы совместно используемый ресурс связи всегда использовался на его максимальном поддерживаемом уровне. Таким образом, типичная выбранная целевая мобильная станция может быть станцией с самым большим сообщенным значением C/I. Другие факторы могут также приниматься во внимание при принятии решения о планировании. Например, гарантии минимального качества услуг могут быть даны различным пользователям. Может быть, что мобильная станция со сравнительно более низким переданным значением C/I выбирается для передачи для поддержания минимальной скорости передачи данных для этого пользователя.

В примере системы 1xEV-DV планировщик 240 определяет, на какую мобильную станцию осуществлять передачу, а также скорость передачи данных, формат модуляции и уровень мощности для этой передачи. В альтернативном варианте осуществления, таком как система IS-856, например, решение о поддерживаемой скорости/формате модуляции может быть принято на мобильной станции на основе качества канала, измеренного на мобильной станции и формат передачи может передаваться на обслуживающую базовую станцию вместо измерения значения C/I. Специалисты в данной области техники признают несметное число комбинаций поддерживаемых скоростей, форматов модуляции, уровней мощности и т.п., которые могут использоваться в пределах объема правовой охраны настоящего изобретения. Кроме того, хотя в различных вариантах осуществления, описанных здесь, задачи планирования выполняются на базовой станции, в альтернативных вариантах осуществления часть или весь процесс планирования может происходить на мобильной станции.

Планировщик 240 направляет подсистему 250 для передачи на выбранную мобильную станцию по прямому каналу связи, используя выбранную скорость, формат модуляции, уровень мощности и т.п.

В характерном варианте осуществления сообщения по каналу управления, или F-PFSSCH, передаются наряду с данными по каналу данных, или F-PDCH. Канал управления может использоваться для идентификации мобильной станции - получателя данных на канале F-PDCH, а также для идентификации других параметров связи, полезных во время сеанса связи. Мобильная станция должна принять и демодулировать данные от канала F-PDCH, когда канал F-PDCCCH указывает, что эта

мобильная станция является целью передачи. Мобильная станция отвечает по обратному каналу связи после приема таких данных посредством сообщения, указывающего на успех или неудачу передачи. Технологии повторной передачи, хорошо известные из уровня техники, широко используются в системах передачи данных.

Мобильная станция может осуществлять связь с более чем одной базовой станцией в состоянии, известном как мягкая передача обслуживания. Мягкая передача обслуживания может включать в себя множественные секторы от одной базовой станции (или одной базовой приемопередающей подсистемы (BTS)), известная как более мягкая передача обслуживания, а также секторы от множественных базовых приемопередающих подсистем (BTS). Секторы базовой станции при мягкой передаче обслуживания в основном сохраняются в активной наборе мобильной станции. В системе ресурса связи, одновременно совместно используемого, такой как IS-95, IS-2000, или на соответствующем участке системы 1xEV-DV мобильная станция может комбинировать сигналы прямой линии связи, передаваемые от всех секторов в активной наборе. В системе, предназначенной только для работы с данными, такой как IS-856, или на соответствующем участке системы 1xEV-DV мобильная станция принимает сигнал данных прямой линии связи от одной базовой станции в активной наборе обслуживающей базовой станции (определяемой в соответствии с алгоритмом выбора мобильной станции, таким как описанные в стандарте C.S0002.C). Другие сигналы прямой линии связи, примеры которых с дополнительными подробностями приводятся ниже, могут также приниматься от необслуживающей базовой станции.

Сигналы обратной линии связи от мобильной станции могут приниматься на множественных базовых станциях, и качество обратной линии связи в основном поддерживается для базовой станции в активном наборе. Возможно комбинировать сигналы обратной линии связи, принятые на множественных базовых станциях. Как правило, мягкое комбинирование сигналов обратной линии связи от нерасстановленных базовых станций потребовало бы значительной ширины полосы сети связи с очень маленькой задержкой, и поэтому характерные системы, перечисленные выше, не поддерживают его. При более мягкой передаче обслуживания сигналы обратной линии связи, принятые в множественных секторах в единичной базовой приемопередающей подсистеме (BTS), могут комбинироваться без сетевых сигналов. В то время как любой тип комбинирования сигнала обратной линии связи может использоваться в рамках объема правовой охраны настоящего изобретения, в характерных системах, описанных выше, управление мощностью обратной линии связи поддерживает качество, так что фреймы обратной линии связи успешно декодируются на одной базовой приемопередающей подсистеме (BTS) (разнообразие переключений).

В системе с ресурсом связи, одновременно совместно используемым, такой как IS-95, IS-2000 или соответствующем участке системы 1xEV-DV каждая базовая станция в мягкой передаче обслуживания с мобильной станцией (т.е. в активном наборе мобильной станции) измеряет качество пилот-сигнала обратной линии связи мобильной станции и отправляет поток команд управления мощностью. В системе IS-95 или IS-2000, ред. В, каждый поток пробивается на прямом основном канале (F-FCH) или прямом выделенном канале управления (F-DCCH), если любой из них назначен. Поток команд для мобильной станции называется прямым подканалом управления мощностью (F-PCSCH) для этой мобильной станции. Мобильная станция принимает параллельные потоки команд от всех членов своего активного набора для каждой

базовой станции (множественные секторы от одной базовой приемопередающей подсистемы (BTS), если все в активном наборе мобильной станции направляют одну и ту же команду на эту мобильную станцию) и определяет, была ли направлена команда «вверх» или «вниз». Мобильная станция модифицирует уровень мощности передачи обратной линии связи соответственно, используя правило “On-of-downs”, то есть уровень мощности передачи уменьшается, если какая-либо команда «вниз» принимается, и увеличивается в противном случае.

Уровень мощности передачи канала F-PCSCN типично связывается с уровнем хоста F-FCH или F-DCCH, который переносит подканал. Уровень мощности передачи хоста F-FCH или F-DCCH на базовой станции определяется посредством обратной связи от мобильной станции по обратному подканалу управления мощностью (R-PCSCN), который занимает последнюю четверть обратного канала пилот-сигнала (R-PICH). Так как F-FCH или F-DCCH от каждой базовой станции формирует единичный поток фреймов канала трафика, по каналу R-PCSCN сообщаются комбинированные результаты декодирования этих ветвей. Стирания информации с каналов F-FCH или F-DCCH определяют требуемую точку E_b/N_t установки внешнего контура, который в свою очередь приводит в действие команды внутреннего контура на канале R-PCSCN и, таким образом, уровни передачи базовой станции на каналах F-FCH, F-DCCH, а также F-PCSCN на них.

Из-за потенциальных различий в потерях на пути обратной линии связи для каждой базовой станции от единичной мобильной станции при мягкой передаче обслуживания некоторые из базовых станций в активном наборе могут не принимать R-PCSCN надежно и могут неправильно управлять мощностью прямой линии связи каналов F-FCH, F-DCCH, и F-PCSCN. Базовым станциям может потребоваться перестроить уровни передачи между ними так, что мобильная станция сохраняет усиление мягкой передачи обслуживания с пространственным разнообразием. Иначе, некоторые из вервей прямой линии связи могут переносить небольшую или вообще не переносить никакой энергии сигналов трафика из-за ошибок в обратной связи от мобильной станции.

Поскольку различным базовым станциям может требоваться различная мощность передачи мобильных станций для одной и той же точки установки обратной линии связи или качества приема, команды управления мощностью от различных базовых станций могут быть различными и не могут мягко комбинироваться на мобильной станции (MS). Когда добавляются новые члены в активный набор (т.е. нет мягкой передачи обслуживания по 1-пути мягкой передачи обслуживания, или от 1-пути ко 2-пути и т.д.), мощность передачи канала F-PCSCN увеличивается относительно его хоста F-FCH или F-DCCH. Это может быть потому, что последний имеет как больше пространственного разнообразия (меньше суммарного требуемого E_b/N_t), так и распределение нагрузки (меньше энергии на ветвь), в то время как первый не имеет.

В отличие от этого в системе 1xEV-DV прямой общий канал управления мощностью (F-CPSCN) передает команды управления мощностью обратной линии связи для мобильных станций без прямого основного канала (F-FCH) или прямого выделенного канала управления (F-DCCH). В более ранних версиях предложения 1xEV-DV предполагалось, что уровень мощности базовой станции канала F-CPSCN определяется посредством канала индикатора качества обратного канала (R-CQICH), принятого от мобильной станции. Канал R-CQICH может использоваться при планировании, для определения подходящего формата передачи прямой линии связи и скорости, в ответ на измерение качества канала прямой линии связи.

Однако, когда мобильная станция не находится в режиме мягкой передачи обслуживания, канал R-CQICH только сообщает качество пилот-сигнала прямой линии связи сектора обслуживающей базовой станции и, следовательно, не может использоваться для непосредственного управления мощностью канала F-CPSSN от не-обслуживающих базовых станций. Технологии для этого раскрыты в заявке на патент США № 60/356,929, названной «Способ и устройство для управления мощностью прямой линии связи во время мягкой передачи обслуживания в системе связи», поданной 12 февраля 2002 г., переданной правопреемнику настоящего изобретения.

Характерные варианты осуществления базовой станции и мобильной станции

Фиг.3 представляет структурную диаграмму устройства беспроводной связи, такого как мобильная станция 106 или базовая станция 104. Блоки, показанные в этом характерном варианте осуществления, будут в основном подмножеством компонент, включенных либо в базовую станцию 104, либо в мобильную станцию 106. Специалисты в данной области техники без труда адаптируют вариант осуществления, показанный на Фиг.3, для использования в конфигурациях с любым числом базовых станций и мобильных станций.

Сигналы принимаются на антенне 310 и доставляются на приемник 320. Приемник 320 выполняет обработку в соответствии с одним или более стандартов беспроводной системы, таких как стандарты, перечисленные выше. Приемник 320 выполняет различную обработку, такую как преобразование радиочастоты (RF-РЧ) в исходную полосу частот, усиление, аналоговое и цифровое преобразование, фильтрация и т.п. Различные технологии приема известны из уровня техники. Приемник 320 может использоваться для измерения качества канала в прямой или обратной линии связи, когда устройством является мобильная станция или базовая станция, соответственно, хотя отдельное устройство 335 оценки качества канала показано для ясности рассмотрения, подробно изложенного ниже.

Сигналы от приемника 320 демодулируются в демодуляторе 325 в соответствии с одним или более стандартов связи. В характерном варианте осуществления используется демодулятор, способный демодулировать сигналы 1xEV-DV. В альтернативных вариантах осуществления альтернативные стандарты могут поддерживаться, и варианты осуществления могут поддерживать множественные форматы связи. Демодулятор 330 может выполнять грабельный прием, уравнивание, комбинирование, де-перемежение, декодирование и различные другие функции, как требуется форматом принимаемых сигналов.

Различные технологии демодуляции известны из уровня техники. В базовой станции 104 демодулятор 325 будет выполнять демодуляцию в соответствии с обратной линией связи. В мобильной станции 106 демодулятор 325 будет выполнять демодуляцию в соответствии с прямой линией связи. Как каналы данных, так и каналы управления, описанные здесь, являются примерами каналов, которые могут приниматься и демодулироваться в приемнике 320 и демодуляторе 325. Демодуляция прямого канала данных будет происходить в соответствии с передачей сигналов по каналу управления, как описано выше.

Декодер 330 сообщений принимает демодулированные данные и извлекает сигналы или сообщения, направленные на мобильную станцию 106 или базовую станцию 104 по прямой или обратной линиям связи соответственно. Декодер 330 сообщений декодирует различные сообщения, используемые при установке, поддержании и срыве вызова (включающего голосовой сеанс или сеанс передачи данных) в системе.

Сообщения могут включать в себя указания качества каналов, такие как измерения величины С/Л, сообщения управления мощностью или сообщения канала управления, используемые для демодуляции сигналов прямого канала данных. Различные типы сообщений управления могут декодироваться либо в базовой станции 104, либо в мобильной станции 106 как переданные по обратной или прямой линиям связи соответственно. Например, ниже описаны сообщения запроса и сообщения разрешения для планирования передачи данных по обратной линии связи для генерации в мобильной станции или базовой станции, соответственно. Различные другие типы сообщений известны из уровня техники и могут быть определены в различных поддерживаемых стандартах связи. Сообщения доставляются на процессор 350 для использования при последующей обработке. Некоторые или все из функций декодера 330 сообщений могут выполняться в процессоре 350, хотя отдельный блок показан для ясности рассмотрения. Альтернативно демодулятор 325 может декодировать конкретную информацию и направлять ее непосредственно на процессор 350 (сообщение с единственным битом, такое как АСК/НАК или команда вверх/вниз управления мощностью, являются примерами). Характерный командный сигнал, прямой общий канал подтверждения сообщения (F-SACKCH) используется для описания различных вариантов осуществления ниже.

Устройство 335 оценки качества канала подключается к приемнику 320 и используется для проведения различных оценок уровня мощности для использования в процедурах, описанных здесь, а также для использования в различных других обработках, используемых в связи, таких как демодуляция. В мобильной станции 106 могут проводиться измерения величины С/Л. Кроме того, измерения любого сигнала или канала, используемые в системе, могут измеряться в устройстве 335 оценки качества канала данного варианта осуществления. Как более полно описано ниже, каналы управления мощностью представляют собой другой пример. В базовой станции 104 или мобильной станции 106 оценки мощности сигнала, такой как мощность принятого пилот-сигнала, могут проводиться. Устройство 335 оценки качества канала показано как отдельный блок только для ясности рассмотрения. Для такого блока общепринятым является то, что он включается в состав другого блока, такого как приемник 320 или демодулятор 325. Различные типы оценок силы сигнала могут выполняться в зависимости от того, какой тип сигнал или какого типа системы оцениваются. Как правило, блок оценки меры качества канала любого типа может использоваться в месте устройства 335 оценки качества канала в пределах объема правовой охраны настоящего изобретения. В базовой станции 104 оценки качества канала доставляются на процессор 350 для использования при планировании или определении качества обратной линии связи, как описано дополнительно ниже. Оценки качества канала могут использоваться для определения того, требуются ли команды управления мощностью вниз или вверх для того, чтобы привести мощность либо прямой, либо обратной линии связи на требуемую точку установки. Желательная точка установки может быть определена с помощью механизма управления мощностью внешнего контура, как описано выше.

Сигналы передаются посредством антенны 310. Переданные сигналы форматируются в передатчике 370 в соответствии с одним или более стандартами беспроводных систем, таких как перечисленные выше. Примерами компонент, которые могут быть включены в передатчик 370, являются усилители, фильтры, цифроаналоговые (D/A) преобразователи, радиочастотные (РЧ) преобразователи и т.п. Данные для передачи доставляются на передатчик 370 модулятором 365. Каналы

данных и управления могут быть отформатированы для передачи в соответствии с множеством форматов. Данные для передачи по каналу данных прямой линии связи могут форматироваться в модуляторе 365 в соответствии со скоростью передачи и форматом модуляции, указанным в алгоритме планирования в соответствии со значением C/I или другим измерением качества канала. Планировщик, такой как планировщик 240, описанный выше, может находиться в процессоре 350. Подобным образом передатчик 370 может быть установлен на уровень мощности в соответствии с алгоритмом планирования. Примеры компонент, которые могут быть объединены в модуляторе 365, включают в себя кодирующие устройства, устройства перемежения, разделители и модуляторы различных типов. Конструкция обратной линии связи, включающая характерные форматы модуляции и управление доступом, подходящие для использования в системе 1xEV-DV, также описана ниже.

Генератор 360 сообщений может использоваться для подготовки сообщений различных типов, как здесь описано. Например, сообщения о значении C/I могут генерироваться на мобильной станции для передачи по обратной линии связи. Различные типы управляющих сообщений могут генерироваться либо в базовой станции 104, либо в мобильной станции 106 для передачи по прямой или обратной линиям связи соответственно. Например, ниже описаны сообщения запроса и сообщения разрешения для планирования передачи данных по обратной линии связи для генерации в мобильной станции или базовой станции соответственно.

Данные, принятые и демодулированные в демодуляторе 325, могут быть доставлены на процессор 360 для использования при передаче голоса или данных, а также на различные другие компоненты. Подобным образом данные для передачи могут быть доставлены на модулятор 365 и передатчик 370 от процессора 350. Например, различные приложения данных могут иметь место на процессоре 350 или на другом процессоре, включенном в устройство 104 или 106 беспроводной связи (не показаны). Базовая станция 104 может быть подключена через другое оборудование, непоказанное, к одной или более внешним сетям, таким как Интернет (не показан). Мобильная станция 106 может включать в себя линию связи с внешним устройством, таким как портативный компьютер (не показан).

Процессор 350 может быть микропроцессором общего назначения, цифровым сигнальным процессором (ЦСП - DSP) или процессором специального назначения. Процессор 350 может выполнять некоторые или все функции приемника 320, демодулятора 325, декодера 330 сообщений, устройства 335 оценки качества канала, генератора 360 сообщений, модулятора 365 или передатчика 370, а также любой другой обработки, требуемой устройством беспроводной связи. Процессор 350 может быть соединен с аппаратными средствами специального назначения для содействия в выполнении этих задач (подробности не показаны). Приложения для данных или голоса могут быть внешними, такими как внешним образом подключаемый портативный компьютер или подключения к сети, могут выполняться на дополнительном процессоре в рамках устройств 104 или 106 беспроводной связи (не показаны) или могут выполняться на самом процессоре 350. Процессор 350 соединяется с памятью 355, которая может использоваться для хранения данных, а также инструкций для выполнения различных процедур и способов, описанных здесь. Специалисты в данной области техники признают, что память 355 может состоять из одной или более компонент памяти различного типа, которые могут быть вмонтированы целиком или частями в процессор 350.

Рассмотрения конструкции обратной линии связи 1xEV-DV

В этом разделе описаны различные факторы, рассмотренные в конструкции характерного варианта осуществления обратной линии связи системы беспроводной связи. Во многих из вариантов осуществления, дополнительно детализированных в следующих разделах, используются сигналы, параметры и процедуры, связанные со стандартом 1xEV-DV. Этот стандарт описывается исключительно для иллюстративных целей, так как каждый из аспектов, описанных здесь, и их комбинации могут быть применены к любому числу систем связи в рамках объема правовой охраны настоящего изобретения. Этот раздел служит как частичное изложение сущности различных аспектов изобретения, хотя оно не является исчерпывающим. Характерные варианты осуществления дополнительно детализированы в последующих разделах, в которых дополнительные аспекты описываются.

Во многих случаях емкость обратной линии связи ограничивается помехами. Базовые станции распределяют имеющиеся ресурсы связи обратной линии связи мобильным станциям для эффективного использования с достижением максимальной пропускной способности в соответствии с требованиями качества услуг (QoS) для различных мобильных станций.

Максимизирование использования ресурса связи обратной линии связи связано с несколькими факторами. Один фактор, который должен быть рассмотрен, состоит в смешивании запланированных передач по обратной линии связи от различных мобильных станций, каждая из которых может испытывать изменение качества канала в любой заданный момент времени. Чтобы увеличить общую пропускную способность (совокупные данные, передаваемые посредством всех мобильных станций в соте), желательно для всей обратной линии связи быть полностью использованной, когда только возникают данные на обратной линии связи, которые надо отправлять. Чтобы заполнить имеющуюся емкость, мобильным станциям может быть разрешен доступ к самым высоким скоростям передачи, которые они могут поддерживать, и дополнительным мобильным станциям может быть разрешен доступ, пока емкость не заполнится. Одним фактором, который базовая станция может учитывать при принятии решения, какие мобильные станции планировать, является максимальная скорость передачи, которую каждая мобильная станция может поддерживать, и объем данных, которое каждая мобильная станция должна отправить. Мобильная станция, обладающая более высокой пропускной способностью, может быть выбрана вместо альтернативной мобильной станции, канал которой не поддерживает более высокую пропускную способность.

Другой фактор, который должен быть рассмотрен, состоит в качестве услуг, требуемом каждой мобильной станцией. В то время как может быть допустимым задержать доступ к одной мобильной станции в надежде, что канал улучшится, осуществляя выбор вместо того, чтобы выбрать лучше расположенную мобильную станцию, может оказаться, что субоптимальные мобильные станции могут потребовать разрешение на доступ так, чтобы удовлетворялись гарантии обеспечения услуг минимального качества.

Таким образом, планируемая пропускная способность данных может не быть абсолютно максимальной, но достаточно максимизированной с учетом условий канала, имеющейся мощности передачи мобильной станции и требований по услугам.

Для любой конфигурации желательно сократить отношение сигнала к шуму для выбранной смеси.

Различные механизмы планирования описаны ниже для обеспечения разрешения

мобильной станции передавать данные по обратной линии связи. Один класс передачи по обратной линии связи вовлекает мобильную станцию, делающую запрос на передачу по обратной линии связи. Базовая станция проводит определение того, имеются ли ресурсы для обеспечения запроса. Разрешение может быть выдано для предоставления возможности передачи. Это квитирование установления связи между мобильной станцией и базовой станцией создает задержку перед тем, как данные обратной линии связи могут быть переданы. Для определенных классов данных обратной линии связи эта задержка может быть приемлема. Другие классы могут быть более чувствительны к задержке, и альтернативные технологии для передачи по обратной линии связи изложены более подробно ниже для уменьшения задержки.

Кроме того, ресурсы обратной линии связи расходуются для формирования запроса на передачу, и ресурсы прямой линии связи расходуются для того, чтобы ответить на запрос, т.е. передать разрешение. Когда качество канала мобильной станции является низким, например, из-за низкого геометрического расположения или глубокого затенения, мощность, требуемая на прямой линии связи для достижения мобильной станции, может быть сравнительно высокой. Различные технологии подробно изложены ниже для сокращения числа или требуемой мощности передачи запросов и разрешений, требуемых для передачи данных по обратной линии связи.

Чтобы избежать задержки, внесенной квитированием установления связи посредством запроса/разрешения, а также чтобы сохранить ресурсы прямой и обратной линии связи, требуемые для поддержания их, поддерживается автономный режим работы передачи по обратной линии связи. Мобильная станция может передавать данные с ограниченной скоростью по обратной линии связи без осуществления запроса или ожидания разрешения.

Базовая станция распределяет часть емкости обратной линии связи одной или более мобильных станций. Мобильной станции, которой разрешается доступ, предоставляется максимальный уровень мощности. В характерных вариантах осуществления, описанных здесь, ресурс обратной линии связи распределяется, используя отношение трафика к пилот-сигналу (T/P). Так как пилот-сигнал каждой мобильной станции адаптивно регулируется посредством управления мощностью, конкретизация значения отношения T/P указывает доступную мощность для использования при передаче данных по обратной линии связи. Базовая станция может выдавать особые разрешения одной или более мобильных станций, указывая значение T/P, особое для каждой мобильной станции. Базовая станция может также выдавать общее разрешение оставшимся мобильным станциям, которые запрашивали доступ, указывая максимальное значение T/P, которое разрешается для этих оставшихся мобильных станций для передачи. Автономные и планируемые передачи, а также индивидуальные и общие разрешения с дополнительными подробностями описаны ниже.

Различные алгоритмы планирования известны из уровня техники, и еще больше алгоритмов разрабатываются, которые могут использоваться для определения различных конкретных и общих значений T/P для разрешений в соответствии с числом регистрируемых мобильных станций, вероятностью автономной передачи мобильной станцией, числом и размером ожидающих запросов, ожидаемым средним ответом на запросы и любым числом других факторов. В одном примере выбор делается на основе приоритета качества услуг (QoS), эффективности и достижимой пропускной способности от набора запрашивающих мобильных станций. Одна характерная технология планирования раскрыта в совместно ожидающей решения

предварительной заявке на патент США № 60/439989, названной «Система и способ для планировщика на основе приоритета временного масштабирования», поданной 13 января 2003 г., переданной правопреемнику настоящего изобретения.

5 Дополнительные ссылки включают в себя Патент США № 5914950, названный «Способ и устройство для планирования скорости передачи обратной линии связи», и Патент США № 5923650, также названный «Способ и устройство для планирования скорости передачи обратной линии связи», оба переданные правопреемнику настоящего изобретения.

10 Мобильная станция может передавать пакет данных, используя один или более субпакетов, при этом каждый субпакет содержит полную информацию о пакете (каждый субпакет не является обязательно кодируемым идентично, так как различное кодирование или избыточность могут использоваться для различных субпакетов).
15 Технология повторной передачи может использоваться для обеспечения надежной передачи, например ARQ (автоматический запрос на повторение). Таким образом, если первый субпакет принимается без ошибки (используя, например, CRC - контроль при помощи циклического избыточного кода), положительное подтверждение приема (ACK) направляется на мобильную станцию, и никакие дополнительные субпакеты не
20 будут посылаться (напомним, что каждый субпакет содержит полную информацию о пакете, в той или иной форме). Если первый субпакет принимается неправильно, тогда сигнал отрицательного подтверждения приема (NAK) направляется на мобильную станцию и второй субпакет будет передан. Базовая станция может комбинировать энергию двух субпакетов и пытаться декодировать. Процесс может повторяться
25 неопределенно, хотя, как правило, указывается максимальное число субпакетов. В характерных вариантах, описанных здесь, вплоть до четырех субпакетов могут передаваться. Таким образом, вероятность правильного приема увеличивается по мере того, как принимаются дополнительные субпакеты. (Заметим, что третий ответ от базовой станции, сигнал подтверждения приема и продолжения, является полезным
30 для сокращения служебных издержек на запрос/разрешение. Эта возможность с дополнительными подробностями описана ниже.)

35 Как только что описано, мобильная станция может обменивать пропускную способность на время ожидания при принятии решения, использовать ли автономную передачу для передачи данных с малым временем ожидания или при запросе более
40 высокой скорости передачи и ожидании общего или особого разрешения. Кроме того, для заданной величины T/P мобильная станция может выбрать скорость передачи данных, которая бы соответствовала времени ожидания или пропускной способности. Например, мобильная станция с относительно небольшим количеством битов для
45 передачи может решить, что желательно малое время ожидания. Для имеющегося T/P (возможно максимальном для автономной передачи в этом примере, но могли бы также быть особые или общие разрешенные T/P) мобильная станция может выбирать скорость передачи и формат модуляции такими, что вероятность того, что базовая
50 станция правильно примет первый субпакет, является высокой. Хотя повторная передача будет доступна, если необходимо, вероятно, что эта мобильная станция сможет передавать свои биты данных в одном субпакете. В характерных вариантах осуществления, описанных здесь, каждый субпакет передается за 5 мсек.

50 Следовательно, в этом примере мобильная станция может осуществлять следующую одна за другой автономную передачу, которая с большой вероятностью будет принята на базовой станции, следуя с интервалом в 5 мсек. Заметим, что альтернативно мобильная станция может использовать доступность дополнительных

субпакетов для увеличения объема данных, передаваемых для заданной величины Т/Р. Так, мобильная станция может выбирать автономную передачу для сокращения времени ожидания, связанного с запросами и разрешениями, и может дополнительно находить компромисс между пропускной способностью и конкретным значением Т/Р, чтобы минимизировать требуемое число субпакетов (следовательно, и время ожидания). Даже если полное число субпакетов выбирается, автономная передача будет с меньшим временем ожидания, чем при запросе и разрешении для относительно небольших передач данных. Специалисты в данной области техники признают, что по мере того как объем данных, который должен передаваться, растет, требуя множественных пакетов для передачи, суммарное время ожидания может сокращаться посредством переключения на формат запроса и разрешения, так как плата за запрос и разрешение будет в конечном счете отодвинута на второстепенный план увеличенной пропускной способностью при более высокой скорости передачи данных в множественных пакетах. Этот процесс с дополнительными подробностями описан ниже с характерным набором скоростей передачи и форматов, которые могут быть соотнесены с различными назначенными значениями Т/Р.

Мобильные танции с меняющимся местоположением в пределах соты и передвигающиеся с меняющимися скоростями будут испытывать меняющиеся условия канала. Управление мощностью используется для поддержания сигналов обратной линии связи. Мощность пилот-сигнала, принимаемая на базовой станции, может быть регулируема по мощности так, чтобы быть приблизительно одинаковой от различных мобильных станций. Затем, как описано выше, значения отношения Т/Р является показателем величины ресурса связи, используемого во время передачи по обратной линии связи. Желательно поддерживать соответствующий баланс между пилот-сигналом и трафиком для мощности передачи данной мобильной станции, скорости передачи и формата модуляции.

Мобильные станции могут иметь ограниченную величину доступной мощности передачи. Таким образом, например, скорость передачи может быть ограничена максимальной мощностью усилителя мощности мобильной станции. Мощность передачи мобильной станции может также регулироваться базовой станцией, чтобы избежать излишние помехи с другими мобильными станциями, используя управление мощностью и различные технологии планирования передачи данных. Величина доступной мощности передачи мобильной станции будет распределяться для передающих одного или более пилот-каналов, одного или более каналов данных и любых других действующих каналов управления. Чтобы увеличить пропускную способность данных, скорость передачи может быть увеличена посредством уменьшения скорости кодирования, увеличения скорости передачи символов или использования схемы модуляции более высокого порядка. Чтобы быть эффективным, совместно действующий пилот-канал должен приниматься надежно для обеспечения фазового опорного сигнала для демодуляции. Таким образом, доля имеющейся мощности передачи выделяется для пилот-сигнала, и увеличение этой доли увеличит надежность принятия пилот-сигнала. Однако увеличение доли имеющейся мощности передачи, выделенной пилот-сигналу, также уменьшает величину мощности, доступную для передачи данных, а увеличение доли доступной мощности передачи, выделенной для данных, также увеличивает надежность демодуляции. Подходящий формат модуляции и скорость передачи данных могут быть определены для заданного значения Т/Р.

Из-за изменения в требовании передачи данных прерывистое выделение обратной

линии связи мобильной станции, скорость передачи для мобильной станции может быстро изменяться. Требуемый уровень мощности пилот-сигнала для скорости и формата передачи может, таким образом, изменяться мгновенно, как только что описано. Без предварительной информации об изменениях скорости (которые могут 5
ождаться в отсутствии затратной передачи сигналов или сокращенной гибкости планирования) контур управления мощностью может попытаться противодействовать внезапному изменению принимаемой мощности на базовой станции, возможно, посредством помех за счет декодирования начала пакета.

10 Подобным образом из-за размеров шагов приращения, как правило используемых при управлении мощностью, может потребоваться относительно длительное время для сокращения уровня пилот-сигнала, когда скорость и формат передачи были сокращены. Одна технология преодоления этих и других явлений (с дополнительными 15
подробностями описанных ниже) состоит в использовании вторичного пилот-сигнала в дополнение к первичному пилот-сигналу. Первичный пилот-сигнал может использоваться для управления мощностью и демодуляции всех каналов, включая управляющие каналы и каналы данных с низкими скоростями передачи. Когда требуется дополнительная мощность пилот-сигнала для более высокого уровня 20
модуляции или повышенной скорости передачи данных, дополнительная мощность пилот-сигнала может передаваться на втором пилот-сигнале. Мощность вторичного пилот-сигнала может быть определена относительно первичного пилот-сигнала и увеличивающейся мощности пилот-сигнала, требуемой для выбранной передачи. Базовая станция может принимать оба пилот-сигнала, комбинировать их и 25
использовать их для определения информации о фазе и величине для демодуляции трафика. Мгновенные увеличения или уменьшения вторичного пилот-сигнала не мешают управлению мощностью.

Характерные варианты осуществления, с дополнительными подробностями 30
описанные ниже, реализуют преимущества вторичного пилот-сигнала, как только что описано, посредством использования уже используемого канала связи. Таким образом, емкость, как правило, улучшается, поскольку отчасти из-за ожидаемого диапазона работы информация, передаваемая по каналу связи, требует мало или вообще не требует дополнительной емкости по сравнению с требуемой для 35
выполнения функции обеспечения пилот-сигнала. Как хорошо известно из уровня техники, пилот-сигнал является полезным для демодуляции, потому что он представляет собой известную последовательность, и, следовательно, фаза и величина сигнала могут быть выведены из последовательности пилот-сигнала для демодуляции. 40
Однако передача пилот-сигнала без переноса данных приводит к затрате емкости обратной линии связи. Следовательно, неизвестные данные модулируются на «вторичном пилот-сигнале», и таким образом, неизвестная последовательность должна быть детерминирована для того, чтобы извлечь информацию, полезную для демодуляции сигнала трафика. В характерном варианте осуществления обратный 45
канал индикации скорости (R-RICH) используется для обеспечения индикатора обратной скорости (RRI), скорости, связанной с передачей по каналу R-SCH. Кроме того, мощность канала R-RICH настраивается в соответствии с требованиями мощности для пилот-сигнала, которые могут использоваться на базовой станции для 50
обеспечения вторичного пилот-сигнала. Этот RRI является одним из известного набора величин, который помогает в определении неизвестной компоненты канала R-RICH. В альтернативном варианте осуществления любой канал может модифицироваться так, чтобы служить каналом для вторичного пилот-сигнала. Эта

технология с дополнительными подробностями описана ниже.

Передача данных по обратной линии связи

Обратная линия связи, как правило, довольно отличается от прямой линии связи. Несколько причин являются следующими: на прямой линии связи требуется
5 дополнительная мощность для передачи от множественных сот - на обратной линии связи прием от большого количества сот сокращает требуемую величину мощности передачи. На обратной линии связи всегда есть множественные антенны, принимающие мобильную станцию. Это может смягчать некоторые последствия
10 существенного фединга (замирания), что часто происходит на прямой линии связи.

Когда мобильная станция находится в граничной зоне между различными сотами, прямая линия связи Ес/Lo существенно изменится из-за фединга от других сот. На обратной линии связи изменение в помехах не является таким существенным, так как
15 любое изменение происходит из-за колебания суммы принимаемой мощности всех мобильных станций, которые осуществляют передачу по обратной линии связи, все из которых регулируются по мощности.

Мобильная станция ограничивается по мощности на обратной линии связи. Таким образом, мобильная станция может быть не в состоянии передавать на очень высокой
20 скорости время от времени в зависимости от условий канала.

Мобильная станция может быть не в состоянии принимать прямую линию связи от базовой станции, которая приняла передачу по обратной линии связи от мобильной
станции. Как результат, если мобильная станция полагается на передачу сигналов, например подтверждение приема от единичной базовой станции, то надежность такой
25 передачи сигналов может быть низкой.

Одна цель конструкции обратной линии связи состоит в том, чтобы поддерживать относительно постоянной величину превышения над тепловым шумом (RoT) на базовой станции, пока есть данные на обратной линии связи, которые должны
30 передаваться. Передача по каналу данных обратной линии связи осуществляется в двух различных режимах.

Автономная передача: Этот случай используется для трафика, требующего малую величину задержки. Мобильной станции разрешается передавать немедленно, до
35 определенной скорости передачи, определенной обслуживающей базовой станцией (например, базовой станцией, на которую мобильная станция направляет свой индикатор качества канала (CQI)). Обслуживающая базовая станция называется также планирующей базовой станцией или выдающей разрешения базовой станцией. Максимальная разрешаемая скорость передачи для автономной передачи может
40 передаваться сигналом от обслуживающей базовой станции динамично на основе загрузки системы, перегруженности и т.д.

Планируемая передача: Мобильная станция направляет оценку размера ее буфера, доступную мощность и другие параметры. Базовая станция определяет, когда
45 мобильной станции разрешается осуществлять передачу. Цель планировщика состоит в том, чтобы ограничивать число одновременных передач, тем самым сокращая помехи между мобильными станциями. Планировщик может попытаться обеспечить для мобильных станций, находящихся в зонах между сотами, передачу на более низких
50 скоростях, так чтобы сократить помехи для соседних сот, и жестко регулировать величину RoT для обеспечения качества голоса на канале R-FCH, обратной связи DV на канале R-CQICH и подтверждений приема (R-ACKCH), а также стабильности системы.

Различные варианты осуществления, подробно описанные здесь, содержат один или

более признаков, разработанных для улучшения пропускной способности, производительности и общего системного функционирования обратной линии связи системы беспроводной связи. Исключительно для иллюстративных целей описывается относящийся к данным участок системы 1xEV-DV, в частности оптимизация передачи различными мобильными станциями по усиленному обратному дополнительному каналу (R-ESCH). Различные каналы прямой и обратной линии связи, используемые в одном или более характерных вариантов осуществления, подробно описаны в этом разделе. Эти каналы являются, как правило, подмножеством каналов, используемых в системе связи.

Фиг.4 представляет характерный вариант осуществления сигналов данных и управления для передачи данных по обратной линии связи. Мобильная станция 106 показана, осуществляющая связь через различные каналы, каждый канал подключен к одной или более базовых станций 104А-104С. Базовая станция 104А отмечена как планирующая базовая станция. Другие базовые станции 104В и 104С являются частью активного набора мобильной станции 106. Есть четыре типа сигналов обратной линии связи и два типа сигналов прямой линии связи, показанные здесь. Они описываются ниже.

R-REQCH

Обратный канал запросов (R-REQCH) используется мобильной станцией для того, чтобы запрашивать от планирующей базовой станции передачу данных по обратной линии связи. В характерном варианте осуществления запросы предназначены для передачи по каналу R-ESCH (с дополнительными подробностями описанному ниже). В характерном варианте осуществления запрос на канал R-REQCH включает в себя значение отношения Т/Р, которое может поддерживать мобильная станция, изменяющееся в соответствии с изменяющимися условиями канала, и размер буфера (т.е. объем данных, ожидающих передачи). Запрос может также указывать качество услуг (QoS) для данных, ожидающих передачи. Заметим, что мобильная станция может иметь единственный уровень качества услуг QoS, определенный для этой мобильной станции, или, альтернативно, различные уровни QoS для различных типов данных. Протоколы более высокого уровня могут указывать QoS или другие желательные параметры (такие как требования ко времени ожидания или пропускной способности) для различных услуг для данных. В альтернативном варианте осуществления обратный выделенный управляющий канал (R-DCCH), используемый в сочетании с другими сигналами обратной линии связи, такими как обратный основной канал (R-FCH) (используемый для голосовых услуг, например), может использоваться для переноса запросов доступа. В основном запросы доступа могут быть описаны как содержащие логический канал, т.е. обратный канал планирования запроса (R-SRCH), который может отображаться на любом существующем физическом канале, таком как R-DCCH. Характерный вариант осуществления является совместимым в обратном направлении с существующими системами CDMA, такими как cdma2000, а канал R-REQCH представляет собой физический канал, который может использоваться в отсутствие либо канала R-FCH, либо канала R-DCCH. Для ясности, термин R-REQCH используется для описания канала запроса доступа в представленных здесь описаниях варианта осуществления, хотя специалисты в данной области техники без труда распространяют эти принципы на любой тип системы запроса доступа независимо от того, является ли канал запроса доступа логическим или физическим. Канал R-REQCH может быть закрыт до тех пор, пока требуется запрос, тем самым сокращая помехи и экономя емкость системы.

В характерном варианте осуществления канал R-REQCH имеет 12 входных битов, которые состоят из следующего: 4 бита для указания максимального отношения Т/Р для канала R-ESCH, которое может поддерживать мобильная станция, 4 бита для указания объема данных в буфере мобильной станции и 4 бита для указания качества услуг QoS. Специалисты в данной области техники признают, что любое число битов и различные другие поля могут быть включены в альтернативные варианты осуществления.

F-GCH

Прямой канал разрешений (F-GCH) передается от планирующей базовой станции на мобильную станцию. Канал F-GCH может состоять из множественных каналов. В характерном варианте осуществления общий канал F-GCH используется для выдачи общих разрешений, и один или более индивидуальных каналов F-GCH используются для выдачи индивидуальных разрешений. Разрешения выдаются посредством планирующей базовой станции в ответ на один или более запросов от одной или более мобильных станций на их соответствующих каналах R-REQCH. Каналы разрешений могут отмечаться как GCH_x , где нижний индекс x определяет номер канала. Канал номер 0 может использоваться для указания общего канала разрешений. Если используются N индивидуальных каналов, то нижний индекс x может изменяться в диапазоне от 1 до N .

Индивидуальное разрешение может быть выдано одной или более мобильных станций, каждая из которых дает разрешение указанной мобильной станции на передачу по каналу R-ESCH при конкретном значении отношения Т/Р или ниже. Выдача разрешений по прямой линии связи, естественно, внесет вспомогательные издержки, на которые используется некоторая емкость прямой линии связи. Различные возможности для уменьшения вспомогательных издержек, связанных с разрешениями, подробно изложены здесь, а другие возможности станут очевидны для специалистов в данной области в свете изложенных здесь положений.

Одно соображение состоит в том, что мобильные станции будут расположены так, что каждая испытывает меняющееся качество канала. Таким образом, например, мобильной станции с высоким геометрическим расположением, с хорошим каналом прямой и обратной линии связи может потребоваться относительно низкая мощность для сигнала разрешения, и мобильная станция, вероятно, сможет воспользоваться преимуществом высокой скорости передачи данных, и следовательно, является требуемой для индивидуального разрешения. Мобильная станция, геометрически низко расположенная, с низкой геометрией, или мобильная станция, испытывающая более глубокий фединг, может потребовать значительно большую мощность для того, чтобы принять индивидуальное разрешение надежно. Такая мобильная станция может не быть самым лучшим кандидатом для индивидуального разрешения. Общее разрешение для этой мобильной станции, подробно описанное ниже, может быть менее затратным во вспомогательных издержках прямой линии связи.

В характерном варианте осуществления используется ряд индивидуальных каналов F-GCH для обеспечения соответствующего числа индивидуальных разрешений в конкретный момент времени. Каналы F-GCH являются мультиплексными с кодовым разделением. Это облегчает возможность передавать каждое разрешение на уровне мощности, который требуется для того, чтобы достичь как раз конкретную предполагаемую мобильную станцию. В альтернативном варианте осуществления единичный индивидуальный канал разрешения может использоваться с рядом индивидуальных разрешений, мультиплексированных по

времени. Изменение мощности каждого разрешения на мультиплексированном по времени индивидуальном канале F-GCH может внести дополнительную сложность. Любая технология передачи сигналов для доставки общего или индивидуального разрешений может использоваться в пределах объема правовой охраны настоящего изобретения.

В некоторых вариантах осуществления относительно большое число каналов индивидуального разрешения (т.е. каналов F-GCH) используется, оно может использоваться для обеспечения возможности относительно большого числа индивидуальных разрешений в данный момент времени. В таком случае может быть требуемым ограничить число каналов индивидуального разрешения, которое должно отслеживаться каждой мобильной станцией. В одном характерном варианте осуществления определяются различные подмножества общего числа каналов индивидуального разрешения. Каждой мобильной станции назначается подмножество каналов индивидуального разрешения, которое она должна отслеживать. Это позволяет мобильной станции снизить сложность обработки, и соответственно сократить потребление мощности. Компромисс содержится в гибкости планирования, поскольку планирующая базовая станция может быть не в состоянии произвольно назначать наборы индивидуальных разрешений (например, все индивидуальные разрешения не могут быть выданы членам одной группы, так как эти члены по конструкции не отслеживают один или более из каналов индивидуального разрешения). Заметим, что эта потеря гибкости не обязательно приводит к потере емкости. Для иллюстрации рассмотрим пример, включающий в себя четыре канала индивидуального разрешения. Пронумерованным четными номерами мобильным станциям может быть назначено отслеживать последние два. В другом примере подмножества могут перекрываться так, что четные мобильные станции отслеживают первые три канала разрешений, а нечетные мобильные станции отслеживают последние три канала разрешений. Ясно, что планирующая базовая станция не может произвольно назначать четыре мобильных станции от любой одной группы (четные или нечетные). Эти примеры являются только иллюстративными. Любое число каналов с любой конфигурацией подмножеств может использоваться в пределах объема правовой охраны настоящего изобретения.

Оставшимся мобильным станциям, сделавшим запросы, но не получившим индивидуальные разрешения, может быть дано разрешение осуществлять передачи по каналу R-ESCH, используя общее разрешение, которое определяет максимальное значение отношения T/P, которого каждая из оставшихся мобильных станций должна придерживаться. Общий канал F-GCH может также называться как прямой канал общего разрешения (F-CGCH).

Мобильная станция отслеживает один или более каналов индивидуального разрешения (или их подмножество), а также общий канал F-GCH. Пока ей не будет дано индивидуальное разрешение, мобильная станция может осуществлять передачи, если выдано общее разрешение. Общее разрешение указывает максимальное значение отношения T/P, при котором оставшиеся мобильные станции (мобильные станции общего разрешения) могут передавать данные с определенным типом качества услуги QoS.

В характерном варианте осуществления каждое общее разрешение действительно для ряда интервалов передачи субпакетов. Получив общее разрешение, мобильная станция, которая направила запрос, но не получила индивидуальное разрешение, может начать передавать один или более пакетов декодера в пределах интервалов

последовательных передач. Информация о разрешении может повторяться множество раз. Это позволяет общему разрешению быть переданным на уменьшенном уровне мощности относительно индивидуального разрешения. Каждая мобильная станция может комбинировать энергию от множественных передач, чтобы надежно декодировать общее разрешение. Следовательно, общее разрешение может быть выбрано для мобильной станции, расположенной геометрически низко, например, когда индивидуальное разрешение считается слишком затратным в терминах емкости прямой линии связи. Однако общие разрешения все же требуют вспомогательных издержек, и различные технологии для сокращения этих вспомогательных издержек подробно описаны ниже.

Канал F-GCH направляется базовой станцией на каждую мобильную станцию, которую базовая станция планирует для передачи нового пакета канала R-ESCH. Он может также направляться в течение передачи или повторной передачи пакета кодера, чтобы побудить мобильную станцию модифицировать значение отношения T/P ее передачи для последующих субпакетов пакета кодера в случае, если контроль за перегрузкой становится необходимым.

Ниже более подробно излагаются примеры согласования по времени, включающие в себя различные варианты осуществления с требованиями взаимосвязи запросов и разрешений доступа любого типа (индивидуальных или общих). Кроме того, технологии для сокращения числа разрешений, и тем самым, связанных с ними вспомогательных издержек, а также для контроля за перегрузкой подробно изложены ниже.

В характерном варианте осуществления общее разрешение состоит из 12 бит, включающих в себя 3-битное поле типа для указания формата следующих девяти битов. Оставшиеся биты указывают максимальное разрешенное значение отношения T/P для 3 классов мобильных станций, как указано в поле типа с 3 битами, обозначающими максимальное допустимое значение отношения T/P для каждого класса. Мобильные классы могут быть основаны на требованиях категории обслуживания (GOS) или другом критерии. Представляются различные другие форматы общего разрешения, и будут вполне очевидны любому имеющему ординарные навыки в данной области техники.

В характерном варианте осуществления индивидуальное разрешение содержит 12 битов, включающих в себя: 11 битов для указания мобильного идентификационного номера и максимального допустимого значения отношения T/P для мобильной станции, которой выдается разрешение на передачу, или для передачи четкого сигнала мобильной станции, чтобы изменить ее максимальное допустимое значение отношения T/P, включая установку максимального допустимого значения отношения T/P на 0 (т.е. сообщая мобильной станции не передавать R-ESCH). Биты указывают мобильный идентификационный номер (1 из 192 значений) и максимально допустимое значение отношения T/P (1 из 10 значений) для конкретной мобильной станции. В альтернативном варианте осуществления 1 бит долгосрочного разрешения может быть установлен для конкретной мобильной станции. Когда бит длительного разрешения установлен на единицу, мобильной станции дается разрешение передавать относительно большое фиксированное предопределенное число (которое может обновляться путем передачи сигналов) пакетов на этом канале автоматического запроса повторной передачи (ARQ). Если бит длительного разрешения установлен на ноль, мобильной станции дается разрешение передать один пакет. Мобильной станции может быть указано выключить ее передачи по каналу R-ESCH с указанием нулевого

значения отношения T/P, и это может быть использовано для передачи сигнала мобильной станции выключить ее передачу по каналу R-ESCH для передачи единственного субпакета единственного пакета, если бит длительного разрешения выключен, или для более длительного периода, если бит длительного разрешения включен.

R-PICH

Обратный канал пилот-сигнала (R-PICH) передается от мобильной станции на базовые станции в активном наборе. Мощность в канале R-PICH может быть измерена на одной или более базовых станциях для использования в управлении мощностью обратной линии связи. Как хорошо известно из уровня техники, пилот-сигналы могут использоваться для обеспечения амплитудных и фазовых измерений для использования в когерентной демодуляции. Как описано выше, величина мощности передачи, доступной мобильной станции (ограниченной планирующей базовой станцией или внутренними ограничениями усилителя мощности мобильной станции), разделяется между каналом пилот-сигнала, каналом или каналами трафика и управляющими каналами. Дополнительная мощность пилот-сигнала может потребоваться для более высоких скоростей передачи и форматов модуляции. Чтобы упростить использование канала R-PICH для управления мощностью и избежать некоторых проблем, связанных с мгновенными изменениями в требуемой мощности пилот-сигнала, дополнительный канал может быть назначен для использования как дополнительный или вторичный пилот-сигнал. Хотя, как правило, пилот-сигналы передаются путем использования последовательностей известных данных, как раскрыто здесь, сигнал, несущий информацию, может также использоваться для генерирования опорной информации для демодуляции. В характерном варианте осуществления канал R-RICH (подробно описанный ниже) используется для переноса требуемой дополнительной мощности пилот-сигнала.

R-RICH

Обратный канал индикатора скорости передачи (R-RICH) используется мобильной станцией, чтобы указывать формат передачи на обратном канале трафика, R-ESCH. Канал R-RICH содержит 5-битовое сообщения. Блок ортогонального кодирующего устройства отображает каждую 5-битовую входную последовательность в 32-символьную ортогональную последовательность. Например, каждая 5-битовая входная последовательность могла бы быть отображена на различный код Уолша длиной 32. Блок повторения последовательности повторяет последовательность из 32 входных символов три раза. Блок повторения битов обеспечивает на его выходе входной бит, повторенный 96 раз. Блок селектора последовательности осуществляет выбор между двумя входами и передает этот вход на выход. Для нулевых скоростей пропускается выход блока повторения битов. Для всех других скоростей пропускается выход блока повторения последовательности. Точка сигнала, отображающая блок, отображает входной бит 0 как +1, а вход 1 как -1. За блоком отображения очки сигнала следует блок распространения Уолша. Блок распространения Уолша распространяет каждый входной символ на 64 элементарных сигнала(чипа). Каждый входной символ перемножается с кодом Уолша W(48,64). Код Уолша W(48,64) является кодом Уолша с длиной 64 элементарных сигнала, и индексом 48, W(48,64). Стандарт TTA (Ассоциация промышленных средств связи)/EIA(Ассоциация электронной промышленности) IS-2000 предоставляет таблицы, описывающие коды Уолша с различными длинами.

Специалисты в данной области техники признают, что эта структура каналов

представляет собой только один пример. Различные другие кодирование, повторение, перемежение, отображение точки сигнала или параметры кодирования Уолша могли бы использоваться в альтернативных вариантах осуществления. Дополнительные технологии кодирования или форматирования, хорошо известные из уровня техники, могут также использоваться. Эти модификации находятся в пределах объема правовой охраны настоящего изобретения.

R-ESCH

Расширенный обратный дополнительный канал (R-ESCH) используется как канал данных для трафика по обратной линии связи в характерных вариантах осуществления, описанных здесь. Любое число скоростей передачи и форматов модуляции может использоваться для канала R-ESCH. В характерном варианте осуществления канал R-ESCH имеет следующие свойства: повторные передачи физического уровня поддерживаются. Для повторных передач, когда первым кодом является код скорости 1/4, повторная передача использует код скорости 1/4 и используется комбинирование Чейза. Для повторной передачи, когда первым кодом является скорость, больше чем 1/4, используется наращиваемая избыточность. Основополагающим кодом является код скорости 1/5. Альтернативно наращиваемая избыточность могла бы тоже быть полезной для всех случаев.

Гибридный запрос автоматического повторения (HARQ) поддерживается как для автономных, так и для планируемых пользователей, оба из которых могут иметь доступ к каналу R-ESCH.

Для случая, в котором первым кодом является код скорости 1/2, фрейм кодируется посредством кода скорости 1/4 и кодируемые символы делятся поровну на две части. Первая половина символов отправляется в первой передаче, вторая половина - во второй передаче, затем первая половина - в третьей передаче и т.д.

Синхронная работа множественных каналов ARQ может поддерживаться с фиксированным распределением времени между повторными передачами: фиксированное число субпакетов между последовательными субпакетами одного и того же пакета может разрешаться. Чередуемые передачи также разрешены. Например, для фреймов в 5 мс могли бы поддерживаться 4 канала ARQ с задержкой в 3 субпакета между субпакетами.

В Таблице 1 перечислены характерные скорости передачи данных для расширенного обратного дополнительного канала. Описывается размер субпакета в 5 мс, и сопровождающие каналы были разработаны, которые являются подходящими для этого выбора. Другие размеры субпакетов также могут быть выбраны, что является вполне очевидным для специалистов в данной области. Опорный уровень пилот-сигнала не подбирается для этих каналов, т.е. базовая станция имеет гибкие возможности выбора значения T/P как целевого в заданной точке функционирования. Это максимальное значение T/P передается сигналом на прямой канал разрешений. Мобильная станция может использовать более низкое значение T/P, если она работает вне мощности для передачи, обеспечивая то, что HARQ удовлетворяет требуемому уровню качества услуг QoS. Сообщения уровня 3, передающие сигнал, могут также быть переданы по каналу R-ESCH, обеспечивая системе возможность работы без FCH/DCCH.

Параметры расширенного обратного дополнительного канала

	Число битов на пакет кодирующего устройства	Число слотов по 5 мс	Скорость передачи данных (Кбит/с)	Скорость передачи данных / β ,6 Кбит/с)	Скорость кодирования	Фактор повторения символов перед устройством перемежения	Модуляция	Каналы Уолша	Число символов с двоичным кодом во всех субпакетах	Эффективная скорость кодирования, включая повторение
5	192	4	9,6	1,000	1/4	2	двоичная фазовая манипуляция на 1	++--	6,144	1/32
	192	3	12,8	1,333	1/4	2	двоичная фазовая манипуляция на 1	++--	4,608	1/24
	192	2	19,2	2,000	1/4	2	двоичная фазовая манипуляция на 1	++--	3,072	1/16
	192	1	38,4	4,000	1/4	2	двоичная фазовая манипуляция на 1	++--	1,536	1/8
	384	4	19,2	2,000	1/4	1	двоичная фазовая манипуляция на 1	++--	6,144	1/16
10	384	3	25,6	2,667	1/4	1	двоичная фазовая манипуляция на 1	++--	4,608	1/12
	384	2	38,4	4,000	1/4	1	двоичная фазовая манипуляция на 1	++--	3,072	1/8
	384	1	76,8	8,000	1/4	1	двоичная фазовая манипуляция на 1	++--	1,536	1/4
	768	4	76,8	4,000	1/4	1	фазовая манипуляция с четвертичными сигналами	++--	12,288	1/16
	768	3	102,4	5,333	1/4	1	фазовая манипуляция с четвертичными сигналами	++--	9,216	1/12
15	768	2	153,6	8,000	1/4	1	фазовая манипуляция с четвертичными сигналами	++--	6,144	1/8
	768	1	307,2	16,000	1/4	1	фазовая манипуляция с четвертичными сигналами	++--	3,072	1/4
	1,536	4	76,8	8,000	1/4	1	фазовая манипуляция с четвертичными сигналами	+-	24,576	1/16
	1,536	3	102,4	10,667	1/4	1	фазовая манипуляция с четвертичными сигналами	+-	18,432	1/12
	1,536	2	153,6	16,000	1/4	1	фазовая манипуляция с четвертичными сигналами	+-	12,288	1/8
20	1,536	1	307,2	32,000	1/4	1	фазовая манипуляция с четвертичными сигналами	+-	6,144	1/4
	2,304	4	115,2	12,000	1/4	1	фазовая манипуляция с четвертичными сигналами	++- / +-	36,364	1/16
	2,304	3	153,6	16,000	1/4	1	фазовая манипуляция с четвертичными сигналами	++- / +-	27,648	1/12
	2,304	2	230,4	24,000	1/4	1	фазовая манипуляция с четвертичными сигналами	++- / +-	18,432	1/8
	2,304	1	460,8	48,000	1/4	1	фазовая манипуляция с четвертичными сигналами	++- / +-	9,216	1/4
25	3,072	4	153,6	16,000	1/5	1	фазовая манипуляция с четвертичными сигналами	++- / +-	36,864	1/12
	3,072	3	204,8	21,333	1/5	1	фазовая манипуляция с четвертичными сигналами	++- / +-	27,648	1/9
	3,072	2	307,2	32,000	1/5	1	фазовая манипуляция с четвертичными сигналами	++- / +-	18,432	1/6
	3,072	1	614,4	64,000	1/5	1	фазовая манипуляция с четвертичными сигналами	++- / +-	9,216	1/3
	4,608	4	230,4	24,000	1/5	1	фазовая манипуляция с четвертичными сигналами	++- / +-	36,864	1/8
30	4,608	3	307,2	32,000	1/5	1	фазовая манипуляция с четвертичными сигналами	++- / +-	27,648	1/6
	4,608	2	460,8	48,000	1/5	1	фазовая манипуляция с четвертичными сигналами	++- / +-	18,432	1/4
	4,608	1	921,6	96,000	1/5	1	фазовая манипуляция с четвертичными сигналами	++- / +-	9,216	1/2
	6,144	4	307,2	32,000	1/5	1	фазовая манипуляция с четвертичными сигналами	++- / +-	36,864	1/6
	6,144	3	409,6	42,667	1/5	1	фазовая манипуляция с четвертичными сигналами	++- / +-	27,648	2/9
35	6,144	2	614,4	64,000	1/5	1	фазовая манипуляция с четвертичными сигналами	++- / +-	18,432	1/3
	6,144	1	1228,8	128,000	1/5	1	фазовая манипуляция с четвертичными сигналами	++- / +-	9,216	2/3

В характерном варианте осуществления используется турбо кодирование для всех скоростей передачи. При кодировании с $R=1/4$ используется устройство перемежения, подобное обратной линии связи по используемому в настоящее время стандарту cdma2000, и если передается второй субпакет, он имеет такой же формат, как и первый субпакет. При кодировании с $R=1/5$ используется устройство перемежения, подобное прямому каналу пакетных данных cdma2000, и если второй субпакет передается, то последовательность закодированных и перемежаемых символов, выбранная для второго субпакета, следуют за выбранными для первого субпакета. По большей мере, разрешаются передачи двух субпакетов, и если второй субпакет передается, он использует ту же самую скорость передачи данных, что и передача первого субпакета.

Число битов на пакет устройства кодирования включает в себя CRC битов и 6 шлейфовых битов. Для размера пакета кодирующего устройства в 192 бита используется 12-битовый CR, в противном случае используется 16-битовый CRC. Количество информационных битов на фрейм на 2 больше, чем с соответствующими скоростями при cdma2000. Предполагается, что слоты в 5 мс разделены интервалом в 15 мс, чтобы обеспечить достаточно времени для ответов ACK/NAK. Если

принимается АСК, то оставшиеся слоты пакета не передаются.

Длительность субпакета 5 мс и соответствующие параметры, только что описанные, служат только в качестве примера. Любое число комбинаций скоростей, орматов, возможностей повторения субпакетов, длительности субпакета и т.д. будут вполне очевидны для специалистов в данной области в свете изложенного здесь. Альтернативный вариант осуществления с 10 мс, используя 3 канала ARQ, мог бы использоваться. В одном варианте осуществления длительность единичного субпакета или размер фрейма выбирается. Например, выбирается структура либо 5 мс, либо 10 мс. В альтернативном варианте осуществления система может поддерживать множественные длительности фреймов.

F-SACKCH

Прямой канал общего подтверждения приема, или F-SACKCH, используется базовой станцией для подтверждения правильного приема канала R-ESCH, а также для расширения существующего разрешения. Подтверждение приема (АСК) на канале F-SACKCH указывает на правильный прием субпакета. Дополнительная передача этого субпакета мобильной станцией не является необходимой.

Отрицательное подтверждение приема (NAK) на канале F-SACKCH позволяет мобильной станции передавать следующий субпакет вплоть до максимального разрешаемого числа субпакетов на пакет. Третья команда, подтверждение приема и продолжение (АСК-and-Continue), позволяет базовой станции подтвердить успешный прием пакета и в то же время разрешает мобильной станции осуществлять передачу, используя разрешение, которое привело к успешно принятому пакету. Один вариант осуществления канала F-SACKCH использует значения +1 для символов АСК, символы NULL для NAK символов, и значения -1 для символов АСК-and-Continue. В различных вариантах осуществления, с дополнительными подробностями описанных ниже, вплоть до 96 мобильных идентификационных номера (ID) могут поддерживаться на одном канале F-SACKCH. Дополнительные каналы F-SACKCH могут использоваться для того, чтобы поддерживать дополнительные мобильные идентификационные номера (ID).

Амплитудная манипуляция (т.е. неотправка сообщения NAK) на канале F-SACKCH обеспечивает базовым станциям (особенно не осуществляющим планирование базовым станциям) возможность неотправки сообщения АСК, когда затраты (требуемая мощность) на то, чтобы делать это, являются слишком высокими. Это обеспечивает базовую станцию возможностью выбора между емкостью прямой линией связи и емкостью обратной линией связи, так как правильно принятый пакет, прием которого не подтвержден, вероятно, переключится на повторную передачу в более поздний момент времени.

Кодирующее устройство Адамара является примером кодирующего устройства для отображения на набор ортогональных функций. Различные другие технологии могут также использоваться. Например, генерация любого кода Уолша или кода ортогонального фактора с изменяющимся распространением (OVSP) могут использоваться для кодирования. Различными пользователям могут осуществляться передачи на различных уровнях мощности, если используются блоки с независимым усилением. Канал F-SACKCH может передавать одну выделенную отметку с тремя значениями для каждого пользователя. Каждый пользователь отслеживает канал F-SACKCH от всех базовых станций в своем активном наборе (или, альтернативно, передача сигнала может определять сокращенный активный набор для уменьшения сложности).

В различных вариантах осуществления два канала перекрываются каждый покрывающей последовательность Уолша, состоящей из 128 элементарных сигналов (чипов). Один канал передается на канал I, а другой передается на канал Q. Другой вариант осуществления канала F-SACKCH использует единственную покрывающую последовательность Уолша, состоящую из 128 элементарных сигналов (чипов), чтобы поддерживать до 192 мобильных станций одновременно. Этот подход использует длительность в 10 мс для каждой метки с тремя значениями.

Есть несколько способов работы канала АСК. В одном варианте осуществления он может работать так, что «1» передается для АСК. Отсутствие передачи подразумевает NAK, или состояние «выключено» («off»). Передача «-1» относится к сообщению подтверждения приема и продолжения (АСК-and-Continue), т.е. и то же самое разрешение повторяется для мобильной станции. Это экономит вспомогательные издержки канала нового разрешения.

Для общего обозрения, когда мобильная станция имеет пакет для отправки, которая требует использования канала R-ESCH, она отправляет запрос по каналу R-REQCH. Базовая станция может ответить посредством разрешения, используя канал F-CGCH или F-QCH. Однако эта операция является дорогостоящей. Чтобы сократить вспомогательные издержки на прямой линии связи, канал F-SACKCH может направлять отметку подтверждения приема и продолжения («АСК-and-Continue»), которая продлевает имеющееся разрешение с малыми издержками, выданное планирующей базовой станцией. Этот способ работает как для индивидуальных, так и для общих разрешений. АСК-and-Continue используется от выдающей разрешения базовой станции и распространяет текущее разрешение на еще 1 пакет кодирующего устройства на том же самом канале ARQ.

Заметим, что, как показано на Фиг.4, не каждой базовой станции в активном наборе выдвигается требование отправлять обратно F-SACKCH. Набор базовых станций, отправляющих F-SACKCH при мягкой передаче обслуживания, может быть подмножеством активного набора. Характерные технологии для передачи F-SACKCH раскрыты в совместно ожидающей решения заявке на патент США № 10/611,333, названной «Команды мультиплексирования с кодовым разделением на мультиплексном канале с кодовым разделением», поданной 30 июня 2003 г., переданной правопреемнику настоящего изобретения.

Характерные варианты осуществления и диаграммы распределения по времени

Чтобы подытожить различные признаки, представленные выше, мобильным станциям дается разрешение осуществлять автономные передачи, которые, будучи, возможно, ограниченными по пропускной способности, предусматривают небольшую задержку. В таком случае мобильная станция может передавать без запроса до максимального для R-ESCH значения отношения T/P, $T/P_{\text{Макс.-авто}}$, которое может быть установлено и настроено базовой станцией посредством передачи сигнала.

Планирование определяется на одной или более осуществляющих планирование базовых станций, и распределения емкости обратной линии связи осуществляются посредством разрешений, передаваемых по каналу F-GCH на сравнительно высокой скорости. Планирование может, таким образом, использоваться для более полного управления нагрузкой обратной линии связи и, тем самым, поддерживает качество голосовой связи (R-FCH), обратную связь DV (R-CQICH) и сообщения DV подтверждения приема (R-ACKCH).

Индивидуальное разрешение обеспечивает возможность всестороннего управления передачей, осуществляемой мобильной станцией. Мобильные станции могут

выбираться на основе геометрического расположения и уровня качества услуг QoS так, чтобы максимизировать пропускную способность при поддержке требуемого уровня обслуживания. Общее разрешение обеспечивает возможность эффективного уведомления, особенно для мобильных станций, расположенных геометрически низко.

Канал F-SACKCH может направлять команды «ACK-and-Continue», которые распространяют существующие разрешения при низких затратах. Это выполняется как для индивидуальных разрешений, так и для общих разрешений.

Фиг.5 представляет диаграмму распределения по времени, иллюстрирующую автономную передачу. В этом примере используется размер субпакета в 5 мс при 4 каналах ARQ. В этом примере мобильная станция имеет данные для передачи, которые могут быть в достаточной степени переданы путем использования автономной передачи. Мобильной станции не нужно испытывать задержки, вносимые запросом и последующим разрешением. Вместо этого она может немедленно осуществлять передачу в следующем канале ARQ. В этой характерной системе мобильная станция не будет осуществлять запрос, до тех пор пока она не имеет объем данных для передачи, который больше, чем могло бы передаваться в автономной передаче. Скорость передачи, формат модуляции и уровень мощности будут ограничены в этом примере параметром T/P_{\max_auto} . Таким образом, мобильной станции не требуется осуществлять запрос до тех пор, пока она имеет доступную мощность передачи для превышения уровня T/P_{\max_auto} . Мобильная станция может осуществлять выбор между тем, чтобы использовать автономную передачу при осуществлении запроса, начать передачу данных (с дополнительными подробностями описанную ниже). Мобильная станция может заранее направить запрос, даже когда объем данных и доступная мощность для передачи больше, чем минимальные значения для запроса, чтобы, возможно, избежать процесса запроса и выдачи разрешения и связанной с ними задержки, если система не разрешает автономную передачу. В этом примере мобильная станция передает свои данные по 3 каналам ARQ.

Данные, переданные мобильной станцией, идентифицируются на линии, отмеченной как “MS Tx”. После прибытия данных мобильная станция осуществляет выбор отправки данных по 3 из имеющихся 4 каналов ARQ. Эти три передачи по 5 мс обозначаются как Автономная TX 1-3. Заметим, что R-RICH передается наряду с пилот-каналом, как описано выше. В целом передачи мобильной станции могут приниматься единственной базовой станцией или множественными базовыми станциями при мягкой передаче обслуживания. Для ясности на Фиг.5 показана только единственная базовая станция, отвечающая на передачу мобильной станции. Базовая станция отвечает посредством передачи команд ACK, NAK или ACK-and Continue на мобильную станцию по каналу F-SACKCH. Ответ на первую передачу, Автономную TX-1, направляется одновременно с Автономной TX-2 при зазоре между субпакетами, таком, чтобы обеспечить время для базовой станции полностью осуществить прием, демодуляцию и декодирование первой передачи и определить, был ли или нет субпакет принят правильно. Как описано выше, ранее переданные субпакеты могут быть объединены с текущим субпакетом в процессе демодуляции. В этом примере первая передача не принята правильно. Следовательно, базовая станция ответит командой NAK. А этом варианте осуществления команда ACK отправляется как +1, NAK указывается как неосуществление передачи по каналу F-SACKCH, как описано выше. Вторая и третья передачи принимаются правильно, и соответственно прием их подтверждается командами ACK. Заметим, что три канала ARQ используются этой мобильной станцией, а четвертый канал остается свободным. В

целом мобильная станция может автономно передавать в течение любого периода ARQ.

В этом примере команда NAK, отправленная для первой передачи, была не для конечного субпакета (в этом примере до четырех передач субпакетов разрешаются для каждого пакета). Таким образом, мобильная станция будет осуществлять повторную передачу. Чтобы принять и декодировать команду F-SACKCH, задержка субпакета будет происходить между NAK 1 и передачей первой передачи Re-Tx 1. Таким образом, в этом примере есть задержка повторной передачи в 20 мс, как показано.

Фиг.6 иллюстрирует характерную систему с мобильными станциями, осуществляющими связь с осуществляющей планирование базовой станцией. Одна группа мобильных станций, MS_A - MS_N , не имеют данных для передачи. Другая группа мобильных станций, MS_{N+1} - MS_{N+M} , будут осуществлять передачу автономно, без запроса. Четыре мобильных станции, MS_1 - MS_4 , будут делать запрос на осуществляющую планирование базовую станцию BS, а также передавать автономно во время ожидания возможного разрешения. Эти передачи и запросы происходят в колонке, отмеченной Запрос.

Мобильная станция запрашивает передачу с высокой скоростью по каналу R-ESCH, когда она имеет достаточно мощности и достаточно данных. Поддерживаемое значение T/P канала R-ESCH является, по меньшей мере, на один уровень выше, чем значение $T/P_{Max-auto}$, и данных в буфере достаточно, чтобы заполнить, по меньшей мере, один пакет кодирующего устройства, больший, чем поддерживаемый значением $T/P_{Max-auto}$, после расчета автономной передачи и значения $T/P_{Max-auto}$ во время задержки, связанной с выдачей разрешения. В этом варианте осуществления запросы могут также быть ограничены минимальным временем повторного запроса. Чтобы избежать излишних запросов, может использоваться таймер для того, чтобы убедиться, что предопределенная величина времени укладывается между предыдущим запросом и новым запросом, в то время как удовлетворяются условия для мощности и очереди, только что описанные. Заметим, что длительность таймера может устанавливаться детерминированной или на основе вероятности. Различные варианты осуществления могут также допускать то, что требование таймера может не приниматься во внимание, когда размер буфера увеличивается или поддерживаемое значение T/P изменяется с момента последнего запроса. В этом варианте осуществления мобильная станция запрашивает передачу по каналу R-ESCH, используя R-REQCH. Характерное сообщение запроса содержит 4 бита, каждый для поддерживаемого значения T/P канала R-ESCH, размера очереди данных и уровня качества услуг QoS. Несчетное множество конфигураций сообщений запроса могут представляться возможными, и они будут без труда использоваться специалистами в данной области в свете изложенного здесь.

Схемы с различными приоритетами могут также использоваться. Например, класс качества услуг QoS может определять, может ли мобильная станция направлять запрос или при какой скорости. Например, абонету самого высокого класса может предоставляться более высокий приоритет доступа по сравнению с абонентом эконом-класса. Различающимся типам данных могут также назначаться различающиеся приоритеты. Схема приоритетов может быть детерминированной или вероятностной. Параметры, связанные со схемой приоритетов, могут обновляться посредством передачи сигналов, и могут модифицироваться на основе условий

системы, таких как загрузка.

В столбце, обозначенном как «Разрешение: индивидуальное и общее», осуществляющая планирование базовая станция BS принимает передачи и запросы. Базовая станция BS детерминирует, как выдавать разрешения на основе принятых запросов. Базовая станция BS может принимать во внимание ожидаемое число автономных передач и имеющуюся емкость обратной линии связи (в соответствии с другими поддерживаемыми каналами, включающими в себя каналы, не являющиеся DV, такие как голосовой и другие каналы данных или управляющий канал обратной линии связи), чтобы определить, какой тип разрешения, если таковое вообще выдается, может поддерживаться. В этом примере канал GCHo определен как канал общего разрешения. Общее разрешение выдается, включая в себя тип, качество услуг QoS и значение T/P для этого разрешения. В этом примере идентифицируется тип «000», качество услуг QoS₁ и значение T/P = 5дБ даются для общего разрешения. Специалисты в данной области техники признают, что любое число указаний типов или качества услуг QoS могут использоваться в любой заданной системе. В альтернативном варианте осуществления общее разрешение может просто применяться для любой запрашивающей мобильной станции, любой запрашивающей мобильной станции с требованием качества услуг выше некоторого уровня, или любой требуемый уровень сложности может использоваться для конфигурирования различных мобильных станций, чтобы отвечать на разрешение на основе требуемого уровня дифференциации между мобильными станциями. В другом альтернативном варианте осуществления множественные каналы общего разрешения могут использоваться с различными мобильными станциями, назначенными, чтобы отвечать на разрешения на различающихся подмножествах каналов разрешения. Это назначение может быть основано на уровне качества услуг QoS, который требуется мобильной станции, условиям мягкой передачи обслуживания мобильной станции или другим факторам.

В этом варианте осуществления базовая станция может выдавать особые разрешения или индивидуальные разрешения до N мобильным станциям одновременно, чтобы передать один новый пакет кодирующего устройства. Число N индивидуальных разрешений может быть определено в соответствии с емкостью системы, а также с изменяющимися условиями загрузки.

В показанном примере одной мобильной станции выдается разрешение на канал F-GCH (кроме канала общего разрешения, GCHo), хотя в альтернативном варианте осуществления особые разрешения могли бы направляться на группу мобильных станций, назначенных на канал разрешений путем использования общего (группового) идентификационного номера ID, который приписывается мобильным станциям в группе. В этом примере сообщение о разрешении содержит 12-битовую полезную нагрузку с 8-битовым идентификационным номером (ID) мобильной станции и 4-битовым допустимым значением T/P канала R-ESCH. Индивидуальное разрешение применяется к единственному каналу ARQ. В альтернативном варианте осуществления сообщение о длительном разрешении может также поддерживаться с меткой, чтобы включать в себя один или более дополнительных каналов ARQ в разрешении. В различных вариантах осуществления, описанных здесь, особое разрешение для единичного канала ARQ будет описано для ясности. Специалисты в данной области техники без труда распространят раскрытые принципы на длительные разрешения.

Чтобы сократить сложность декодирования разрешений в мобильных станциях,

мобильная станция может уведомляться о том, чтобы отслеживать как раз подмножество каналов разрешения.

В этом варианте осуществления базовая станция может выдавать общее разрешение оставшимся запрашивающим мобильным станциям MS, используя канал F-GCHo. Не требуется никакого идентификационного номера (ID), поскольку общий канал GCH работает на фиксированном коде Уолша. Как более подробно описано ниже, сообщение на канале F-GCHo повторяется в течение 20 мс (4 канала ARQ), чтобы сэкономить мощность прямой линии связи. (Напомним, что одним из преимуществ общего разрешения является возможность достижения мобильных станций с низким геометрическим расположением, для которых особое разрешение было бы относительно затратным.) Содержание сообщения о разрешении является расширяемым: в этом случае 3 бита назначаются для поля ТИПА. Поле ТИПА может определять любые желательные параметры. В этом примере оно также определяет формат для указания качества услуг QoS (т.е. Тип = «000» соответствует 3-битовому значению T/Pj для класса j качества услуг QoS, j=0,1,2). Любые другие типы, известные из уровня техники, могут использоваться, чтобы расширить этот канал.

В этом примере два особых разрешения выдаются мобильным станциям MS₁ и MS₂, как указано посредством номеров MAC_ID 1 и 3. Эти разрешения выдаются по каналам GCH₁ и GCH₂ разрешений. Два особых разрешения предусматривают значения T/P 8дБ и 12 дБ соответственно. Мобильные станции, которым даются особое разрешение, будут способны определять скорость передачи данные и формат модуляции, желательные для каждого назначенного значения T/P (с дополнительными подробностями описанного ниже). Заметим, что только MS₁ и MS₂ принимают особые разрешения. Таким образом, MS₁ и MS₂ будут полагаться на общее разрешение и его более низкое значение T/P, равное 5 дБ.

В столбце, обозначенном передача, различные мобильные станции будут осуществлять передачу данных, если таковые имеются, в соответствии с общим или особым разрешениями или автономно в зависимости от того, что применяется.

Фиг.7 иллюстрирует загрузку системы в соответствии с разрешениями и автономной передачей, данными в примере, показанном на Фиг.6. Целевая нагрузка определяется для требуемой суммарной загрузки системы. Идентифицируется компонента взаимных помех, которая может включать в себя различные альтернативные голосовые каналы и/или каналы данных, поддерживаемые системой (например, каналы, не являющиеся DV в системе 1xEV-DV). Общие и особые разрешения определяются, чтобы определить сумму разрешенных передач (общих или индивидуальных), ожидаемых автономных передач и помех, которые должны быть на уровне или ниже целевой загрузки. Пропускная способность для данных может быть понижена, сокращая емкость, если целевая загрузка превышена (при запрашивании излишних передач). Когда загрузка системы ниже целевой загрузки, некоторая часть емкости обратной линии связи не используется. Таким образом, осуществляющая планирование базовая станция определяет индивидуальные разрешения, чтобы эффективно загрузить обратную линию связи. Соответствующие характерным запросам, представленным на Фиг.6, показаны передачи мобильными станциями MS₁ - MS₄. Базовая станция обладает гибкостью при осуществлении планирования. Например, в этом случае базовая станция знает из ее запроса, что мобильная станция MS₂ завершит свою передачу в пределах двух пакетов на основе общего разрешения. Таким образом, индивидуальное разрешение для мобильной станции MS₁

может быть распространено на два последних показанных пакета.

Фиг.8 представляет собой диаграмму распределения по времени, показывающую действие запроса и разрешения наряду с автономной передачей и работой канала F-SACKCH. Этот пример показывает мобильную станцию, осуществляющую связь с осуществляющей планирование базовой станцией, без мягкой передачи обслуживания. В этом примере используются четыре канала ARQ длительностью по 5 мс. Несчетное множество других конфигураций может быть использовано специалистом в данной области в свете принципов, раскрытых здесь.

После прихода данных на мобильную станцию для передачи мобильная станция определяет, что условия обеспечивают возможность запроса на разрешение увеличенной пропускной способности на обратной линии связи. Мобильная станция формирует сообщение запроса и передает его наряду с автономной передачей, TX 1, чтобы начать процесс. Запрос имеет длительность 5 мс в этом примере. Более короткий запрос и/или разрешение могут облегчить более быстрое назначение ресурса обратной линии связи, а также более быструю настройку этих назначений. Более длинный запрос и/или разрешение может передаваться на меньшей мощности или может более легко достигать мобильных станций с низким геометрическим расположением. Любые из различных изменений длительности пакета, длительности запроса, длительности разрешения и т.п. можно себе представить, и они будут без труда использоваться специалистами в данной области техники в свете изложенных здесь положений.

В течение следующего канала ARQ базовая станция принимает запрос наряду с любыми запросами от других поддерживаемых мобильных станций и декодирует их. После декодирования базовая станция принимает решение о планировании, т.е. какие типы индивидуальных или общих разрешений, если таковые вообще имеются, будут выдаваться. В течение этого времени мобильная станция передает второй субпакет, TX 2, автономно по второму каналу ARQ. Мобильная станция также использует длительность этого пакета для того, чтобы декодировать принятый TX 1.

В течение третьего канала ARQ разрешение на 5 мс выдается осуществляющей планирование базовой станцией на мобильную станцию. Характерное сообщение о разрешении описывается выше. В дополнение к идентификации мобильной станции, которой выдается разрешение (которая может осуществляться любым из множества способов, включающих в себя использование идентификационного номера ID мобильной станции, или канала особого разрешения для мобильной станции и т.д.), максимальное значение T/P назначается для длительности разрешения. В то же самое время мобильная станция продолжает свою автономную передачу TX 3. Базовая станция получает время для декодирования передачи TX 1 и определения того, была ли она принята правильно. В этом примере была, так что подтверждение приема АСК направляется на канал F-SACKCH осуществляющей планирование (или выдачу разрешений) базовой станции по подканалу, назначенному для мобильной станции. Специалисты в данной области техники признают, что любая альтернативная технология или средство могут также быть использованы для передачи подтверждения приема АСК на отправляющую мобильную станцию.

В течение четвертого канала ARQ мобильная станция будет принимать и декодировать подтверждение приема АСК и разрешение от осуществляющей планирование базовой станции, пока она продолжает свою автономную передачу, передавая TX 4. В этом примере осуществляющая планирование базовая станция не приняла правильно автономную передачу TX 2, тем самым отрицательное

подтверждение приема NAK для TX 2 указывается непередачей по каналу F-SACKCH.

После декодирования NAK, а также разрешения в четвертом канале ARQ мобильная станция осуществляет планируемую передачу в пятом пакете, который является снова первым каналом ARQ. Заметим, что чтобы сократить
 5 вспомогательные издержки на прямой линии связи, в альтернативном варианте осуществления не отправляется подтверждение приема ACK в то же самое время, когда индивидуальный GCH отправляет разрешение на мобильную станцию. То есть мобильная станция будет интерпретировать прием разрешения как одновременные
 10 разрешение и подтверждение приема ACK. Вместо того, чтобы осуществлять передачу при ограниченном автономном значении T/P, мобильная станция определяет скорость и формат модуляции, желательные для разрешенного значения T/P, и осуществляет эту передачу, TX 3. Заметим, что в этом примере канал R-RICH передается с
 15 указателем скорости при повышенной мощности, чтобы способствовать демодуляции передачи с более высокой скоростью, как описано выше. Отметим причинно-следственную связь между длительностью запроса в первом субпакете, длительностью ответного разрешения в третьем субпакете и передачей в соответствии с разрешением в пятом. Также в течение этого пятого субпакета базовая станция
 20 направляет подтверждение приема ACK, соответствующее TX 3.

В течение длительности шестого субпакета, или ARQ 2, мобильная станция декодирует NAK для TX 2 и повторно передает этот субпакет. В это время базовая станция направляет подтверждение приема ACK в ответ на правильное
 декодирование автономной передачи TX 4, и будут пытаться декодировать передачу
 25 TX 5, переданную и принятую в предыдущем фрейме.

В течение длительности седьмого субпакета базовая станция определяет, что передача TX 5 была неправильно декодирована, и указывается NAK, т.е. не отправляется сообщение, в этом примере. Это может быть из-за того факта, что
 30 мобильная станция имеет некоторое разграничение по типу передачи данных, который требуется, в пределах параметров T/P, определяемых разрешением. Таким образом, если требуется пропускная способность с малым временем ожидания, мобильная станция выберет скорость передачи и формат модуляции, которые, вероятно, приведут к тому, что первый субпакет будет декодирован правильно (хотя
 35 один или более субпакетов могут все же потребоваться в этом случае, скорость может быть выбрана в соответствии с требуемой вероятностью успешной первой передачи). Возможно, в этом примере мобильная станция должна выбирать вместо предлагаемых скорость и формат так, чтобы достичь максимального пропуска
 40 данных в течение разрешения. В этом случае может быть вероятно, что все разрешенные субпакеты (4, в этом примере) потребуются до того, как произойдет правильное декодирование. Тем самым, следующие две повторные передачи пакета 5 также будут, вероятно, передачами с отрицательным подтверждением приема NAK. Базовая станция комбинирует субпакеты от каждой последовательной передачи,
 45 чтобы увеличить производительность демодуляции, как описано выше. Конечно, скорость может также быть выбрана такой, что только две повторных передачи, вероятно, потребуются и т.д. Этот процесс выбора будет описан более подробно ниже. В это время мобильная станция автономно передает TX 6 на этом канале ARQ
 50 (канал 3 ARQ в этом примере).

В течение восьмого субпакета мобильной станции дается возможность декодировать команду NAK, отправленную и принятую в предыдущем фрейме. В это время автономная передача продолжается на четвертом канале ARQ, так как TX 7

передан.

В течение длительности девятого субпакета мобильная станция декодирует команду NAK в связи с передачей TX 5, и таким образом TX 5 повторно передается. Заметим, что в этом примере есть задержка в 20 мс от одной передачи до повторной 5 передачи этого пакета в последующем фрейме. Заметим также, что есть задержка в 20 мс от запроса до первой возможности, если таковая существует, передавать в ответ на разрешение, выданное в соответствии с запросом.

Фиг.9 представляет диаграмму распределения по времени, иллюстрирующую 10 характерную работу команды ACK-and Continue. Эта диаграмма очень похожа на Фиг.8, так что будет обращено внимание только на различия. Такие же четыре канала ARQ по 5 мс используются, и автономные передачи происходят идентично тому, как показано на Фиг.8. Передача TX 2 также отмечается отрицательным подтверждением приема (NAK), как ранее.

В этом примере, однако, заметим, что индивидуальное разрешение, выданное в 15 ответ на запрос, действует только для одного пакета кодирующего устройства. Когда TX 5 передается в ответ на разрешение, базовая станция имеет две альтернативы, когда передача TX 5 принимается правильно (на Фиг.8 она была принята с ошибкой и 20 должна была быть повторно передана). Базовая станция будет знать, содержит ли буфер мобильной станции больше данных, как дано в запросе. Чтобы предотвратить вспомогательные издержки и затраты на передачу сигналов, связанных с новым разрешением и запросом, базовая станция может решить, что индивидуальное разрешение следует продлить. Конечно, базовая станция принимает в рассмотрение 25 ожидаемую автономную загрузку, помехи от других каналов, а также другие общие и индивидуальные разрешения. В этом примере базовая станция принимает такое решение и направляет сообщение подтверждения приема и продолжения ACK-and-Continue по каналу F-SACKCH. Это указывает мобильной станции, что передача TX 5 30 была принята правильно, никакие дополнительные повторные передачи не будут необходимы. Кроме того, мобильная станция знает, что она может продолжать свои запланированные передачи без дополнительного запроса. Следовательно, как показано, в ответ на команду подтверждения приема и продолжения ACK-and-Continue мобильная станция передает запланированную передачу TX 8.

Если базовая станция по какой-либо причине решила, что было бы лучше для 35 мобильной станции не продолжать передачу, то сообщение подтверждения приема ACK могло бы быть отправлено вместо сообщения подтверждения приема и продолжения ACK-and-Continue. Тогда мобильная станция все же была бы уведомлена, 40 что передача TX 5 была принята правильно и что никакая повторная передача не является необходимой. Однако срок действия разрешения этой мобильной станции теперь истек, и поэтому только автономная передача могла бы быть доступной в течение длительности девятого субпакета (детали не показаны). Различные варианты и технологии, использующие сообщения подтверждения приема ACK и 45 подтверждения приема и продолжения ACK-and-Continue, будут с дополнительными подробностями изложены ниже.

Фиг.10 представляет собой диаграмму распределения по времени, иллюстрирующую действие общего разрешения. Как описано выше, все 50 запрашивающие мобильные станции могут получить общее разрешение на максимальное значение T/P на канале R-ESCH, $T/P_{\text{Max_common}}$, где $T/P_{\text{Max_common}} \geq T/P_{\text{Max_auto}}$. Мобильная станция без индивидуального разрешения может использовать первые общее разрешение на канал F-GCH, принятое в момент

времени $D_{\text{req_grant}}$ после запроса. Эта задержка обеспечивает возможность для осуществляющей планирование базовой станции принимать запрос и модифицировать общее разрешение соответственно. Общее разрешение действительно в течение

5 длительности повтора канала F-GCH₀, начиная через 5 мс после конца разрешения. Эти специфические параметры определяются только для ясности обсуждения, так как любые параметры могут использоваться в альтернативных вариантах осуществления.

Как описано на Фиг.9, базовая станция может использовать сообщение подтверждения приема и продолжения АСК-and-Continue, чтобы распространить

10 разрешение для мобильной станции, которой дано общее разрешение. На самом деле это преобразует общее разрешение выбранной мобильной станции в индивидуальное разрешение для каждой, используя предыдущее общее разрешение для установки параметров передачи. Кроме того, отсылка нового общего разрешения может

15 использоваться, чтобы уменьшить значение Т/Р для тех мобильных станций, которые не получили сообщения подтверждения приема и продолжения АСК-and-Continue. Базовая станция может воздержаться от отсылки нового общего разрешения, тем самым отвергая все, кроме выбранных мобильных станций. Отправка подтверждения приема АСК на выбранные мобильные станции может использоваться для снятия

20 общего разрешения для этих мобильных станций. Конечно, особое разрешение для одной или более мобильных станций, которым ранее было выдано общее разрешение, может быть выдано, чтобы сократить или отозвать их общее разрешение, хотя стоимость особого разрешения для этой цели может оказаться слишком высокой. В альтернативном варианте осуществления, если требуется, новое значение

25 Т/Р_{Max_common} может применяться для мобильных станций, которым выдано общее разрешение, работающих с сообщением подтверждения приема и продолжения АСК-and-Continue, что обеспечивает возможность модифицировать их разрешения общим порядком посредством единой общего разрешения. В еще другом варианте

30 осуществления, если общее разрешение повышает значение Т/Р от используемого мобильной станцией, продолжающей работу по общему разрешению с сообщением подтверждения приема и продолжения АСК-and-Continue, эта мобильная станция может использовать преимущество более высокого значения Т/Р. Любая комбинация

35 этих технологий может использоваться. Передача сигналов может использоваться, чтобы модифицировать поведение мобильных станций, отвечающих на общие разрешения, и различные классы мобильных станций могут следовать различным правилам, основанным на их классе. Таким образом, например, статус высшего класса или эконом-класса может быть дан мобильной станции или различным

40 классификациям типа данных.

Таким образом, в этом примере запрос, показанный на Фиг.10, является слишком поздним, чтобы позволить мобильной станции MS₁ использовать Общее

Разрешение 1, как показано. Возможный запрос, следующий за показанным запросом,

45 был бы слишком поздним, чтобы позволить мобильной станции MS₁ использовать Общее Разрешение 2. Заметим, что в этом примере никакие из индивидуальных разрешений, передаваемые по каналам GCH₂ и GCH₁, не направляются на MS₁. В этом примере общего разрешения общее разрешение передается по каналу GCH₀ и

50 повторяется в течение 20 мс. Это позволяет передавать общее разрешение при относительно низкой мощности по сравнению с индивидуальным разрешением, сокращая емкость обратной линии связи, требуемую для общего разрешения, и позволяя использовать его для достижения мобильных станций с более низким

геометрическим расположением. Любая схема кодирования может использоваться для повышения эффективности получения общего разрешения. Например, разрешение может повторяться 4 раза при длительности каждого повторения 5 мс. Мобильные станции могут комбинировать так много повторений разрешений, как требуется, чтобы декодировать разрешение. В другой альтернативе может использоваться схема кодирования прямого исправления ошибок (FEC), которая распространяет разрешение по всей длительности общего разрешения. Различные схемы кодирования хорошо известны из уровня техники.

Планируемые передачи мобильной станции MS_1 передаются в ответ на Общее Разрешение 2 с одним фреймом длительностью 5 мс между окончанием Общего Разрешения 2 и началом планируемых передач, чтобы обеспечить мобильной станции время для декодирования общего разрешения. Общее разрешение действительно в течение 20 мс, или 4 каналов ARQ. В то время как любая длительность разрешения может использоваться, в этом варианте осуществления длительность общего разрешения, которое является более длительным, чем индивидуальное разрешение, используется. Это позволяет частоте общего разрешения (которое может использоваться, когда индивидуальные разрешения являются слишком дорогостоящими) быть ниже для заданного числа передач данных. Альтернативный вариант осуществления имеет каналы общего разрешения, которые могут иметь более короткую или более длинную длительность, но вместо меньшей полезной нагрузки (меньше битов на разрешение), чтобы сократить затраты на мощность прямой линии связи. Заметим, что вспомогательные издержки на пространство Уолша на прямой линии связи посредством канала разрешения с меньшим числом битов также понижаются.

Задержка от запроса до планируемой передачи, Задержка Общего Разрешения, равняется, таким образом, минимум 35 мс и может быть дольше, если запрос произошел раньше по отношению к началу Общего Разрешения 2. Это запрос позволяет базовой станции иметь консервативный подход к осуществлению планирования, в котором все запросы известны заранее, до выпуска общего разрешения. В относительно более либеральной альтернативе мобильной станции может быть позволено привязываться к самому позднему обоснованно принятому общему разрешению, когда от базовой станции требуется сократить общее разрешение, если число запросов, использующих общее разрешение, должно оказаться слишком высоким.

Заметим, что автономные передачи опущены на Фиг.10 для ясности. Может быть вероятным, что мобильная станция MS_1 отправит так много автономных передач, сколько доступны в течение Задержки Общего Разрешения. Вариант осуществления системы может предписывать, чтобы мобильная станция MS_1 использовала преимущество доступной автономной передачи, но это не обязательно. В различных альтернативных вариантах осуществления мобильной станции может разрешаться делать выбор, чтобы сделать запрос одновременно с автономной передачей, может потребоваться автономно осуществлять передачу во время запроса и ожидания разрешения, или может быть запрещено осуществлять автономную передачу, когда запрос находится в состоянии ожидания. Специалисты в данной области техники будут без труда использовать неограниченное число конфигураций автономной и планируемой передачи, используя различные комбинации индивидуальных и общих разрешений.

Фиг.11 представляет диаграмму распределения по времени, иллюстрирующую не

выдающую разрешения базовую станцию, участвующую в декодировании передачи обратной линии связи от мобильной станции и передач подтверждения приема на мобильную станцию при мягкой передаче обслуживания. Первые шесть фреймов подобны показанным на Фиг.8. Мобильная станция делает запрос на передачу данных, а также автономные передачи TX 1-4. Выдающая разрешения базовая станция принимает запрос, декодирует его и определяет подходящий процесс планирования. Выдается индивидуальное разрешение, после которого мобильная станция передает запланированную передачу TX 5. Как на Фиг.8, выдающая разрешение базовая станция не декодирует TX 2 правильно и отмечает этот субпакет отрицательным подтверждением приема (NAK). Не выдающая разрешения базовая станция, контролирующая передачи мобильной станции по обратной линии связи при мягком переключении, не декодирует правильно любую из первых 4 автономных передач TX 1-4. Тем самым, ни одна из базовых станций не подтверждает прием (АСК) передачи TX 2, и мобильная станция повторно передает TX 2, как показано на Фиг.8. Выдающая разрешения базовая станция также отрицательно подтверждает прием (NAK) планируемой передачи TX 5, как показано на Фиг.8. Однако не выдающая разрешения базовая станция все-таки декодирует TX 5 правильно, и таким образом, сообщение подтверждения приема (АСК) передается по каналу F-SACKCH не выдающей разрешения базовой станции. Следовательно, повторная передача TX 5, показанная на Фиг.8, опускается в примере, показанном на Фиг.11 (как указывается штриховым контуром повторной передачи, обведенным окружностью). Это один пример участия базовой станции при мягкой передаче обслуживания.

В зависимости от координирования базовых станций различные варианты с различающимся результирующим поведением мобильной станции могут использоваться. В характерной системе без жесткого координирования между базовыми станциями разрешения, так же как и команды подтверждения приема и продолжения АСК-and-Continue, приходят только от выдающей разрешения базовой станции. В этом случае выдающая разрешения базовая станция может выделять некоторую емкость для ожидаемой передачи. Одна опция состоит в том, чтобы мобильная станция передавала новые данные в слоте, предназначенном для повторной передачи, чтобы использовать выделенную емкость. Однако новое разрешение или команда подтверждения приема и продолжения АСК-and-Continue в различных вариантах осуществления позволяет мобильной станции передавать предопределенное число субпакетов (4 в этом примере). Так что, если новые данные мобильной станции требуют дополнительных субпакетов вне остатка от выделенных для передачи TX 5, разрешение будет распространено. Одно решение состоит в том, чтобы базовая станция признала новые данные и факторизовала возможное распространение при будущем осуществлении планирования. Альтернатива состоит в том, чтобы ограничить мобильную станцию выбором скорости и формата для передачи новых данных, которая, как ожидается, будет завершена в пределах оставшихся субпакетов, назначенных в предыдущем разрешении (или посредством АСК-and-Continue). Выдающая разрешения базовая станция может тогда подтверждать прием (АСК) новых данных, чтобы остановить любое дополнительное продолжение, если требуется. Мобильная станция может также выбрасывать новые данные в конце предыдущего разрешения, если оно не было подтверждено (т.е. мобильная станция ограничивает себя меньшим числом доступных субпакетов для передачи новых данных).

В характерной системе, в которой базовые станции при мягкой передаче

обслуживания более жестко координированными, не выдающая разрешение базовая станция может иметь полномочия направлять сообщения подтверждения приема и продолжения АСК-and-Continue. Тогда базовая станция может координировать распределение нагрузки системы соответствующим образом.

5 В характерном варианте осуществления в то время как команды АСК и NAK могут отправляться от множественных базовых станций при мягкой передаче обслуживания, команда подтверждения приема и продолжения АСК-and-Continue приходит только от секторов осуществляющей планирование базовой станции. Следовательно, 10 осуществление планирование между базовыми станциями не требуется, что может быть преимуществом для поставщиков базовых станций и для системных операторов. Одно преимущество может состоять в том, что может не потребоваться линия связи между базовыми станциями с очень высокой скоростью. Например, высокоскоростная 15 линия обратной связи между множественными базовыми станциями понадобилась бы для поддержки данных, прибывающих в одном фрейме длительностью 5 мс, с временем декодирования 5 мс, за которым следует передача координированных команд АСК, NAK или АСК-and-Continue. Таким образом, в одном варианте осуществления мобильная станция слушает только обслуживающую и 20 осуществляющую планирование базовую станцию для разрешений и/или подтверждения приема и продолжения АСК-and-Continue. В альтернативном варианте осуществления все же с некоординированными разрешениями базовой станции мобильная станция может слушать множественные базовые станции при мягкой передаче обслуживания для разрешений и/или подтверждения приема и 25 продолжения АСК-and-Continue и некоторая арбитражная схема может использоваться, когда прибывают конфликтующие сигналы. Например, чтобы не превысить ожидаемую нагрузку системы любой выдающей разрешение базовой станцией, мобильная станция может осуществлять передачи при минимальном 30 допустимом для разрешения значении T/P среди всех базовых станций в активном наборе данной мобильной станции. Заметим, что другие правила для мобильных станций, отличающиеся от правила «минимальный из всех», могут использоваться, включая в себя вероятностное поведение, основанное на допустимом для разрешения значении T/P. Конфликтующие ответы, включающие в себя команду подтверждения 35 приема и продолжения АСК-and-Continue, могут обрабатываться, как описано выше в отношении Фиг. 11.

В альтернативном варианте осуществления, с более быстрой обратной связью между базовыми станциями, может осуществляться координирование между базовыми 40 станциями для осуществления передачи на единственную мобильную станцию. Так, например, одна и та же команда, передаваемая от всех базовых станций, может координироваться и отправляться (т.е. любой тип разрешения или команды подтверждения приема и продолжения АСК-and-Continue).

Фиг. 12 представляет диаграмму распределения по времени, иллюстрирующую 45 характерный вариант осуществления, в котором повторной передаче дается приоритет над планируемым разрешением. Мобильная станция делает запрос во время автономной передачи TX 1. Выдающая разрешение базовая станция декодирует запрос и принимает решение о планировании, которое будет включать в себя 50 разрешение на запрос мобильной станции. Однако передача TX1 не декодируется правильно на базовой станции, и, таким образом, TX1 отмечается отрицательным подтверждением приема (NAK). Так как канал ARQ, который назначался бы для планируемой передачи, является также каналом ARQ, по которому бы повторно

передавалось TX, базовая станция задерживает разрешение. Назначение обратной линии связи для этого канала ARQ может быть установлено для другой мобильной станции. В этом примере разрешение выдается на следующем фрейме. Таким образом, мобильная станция повторно передает TX 1 на пятом фрейме и передает планируемую передачу TX 5 на последующем канале ARQ. Таким образом, базовая станция может распределять разрешения так, чтобы избежать конфликтов при повторных передачах. В одном варианте осуществления, чтобы использовать преимущество канала разрешения более высокой надежности, мобильная станция может дать приоритет принятому разрешению по отношению к любым командам NAK, ACK и ACK-and-Continue от канала с более низкой надежностью (F-CAKCH).

Фиг.13 представляет диаграмму распределения по времени, иллюстрирующую влияние упущенного запроса. Как и раньше, мобильная станция делает запрос после того, как данные приходят для передачи. Мобильная станция ожидала бы, что скорейшее разрешение в ответ в случае наличия разрешения вообще придет через интервал времени D_{req_grant} после запроса. Это соответствовало бы фрейму, в котором передается TX 3, как показано. Однако запрос не принимается на базовой станции по некоторой причине, как указано, по причине сбоя при декодировании. Следовательно, никакое разрешение не выдается, как указано штриховым контуром на канале F-GCH, выдающей разрешение базовой станцией. Если разрешение было выдано, мобильная станция использовала бы четвертый фрейм, чтобы декодировать его. В этом случае никакое разрешение не выдается, так что никакое разрешение не декодируется. Следовательно, именно в начале пятого фрейма мобильная станция была бы сначала готова инициировать новый запрос. Таким образом, четыре фрейма от начала первого запроса были бы минимальной задержкой для повторного запроса, следующего за упущенным запросом. Заметим, что соответственно в течение трех фреймов, следующих на запросом, никакой запрос не делается, как указано штриховым контуром.

Первый доступный фрейм для повторного запроса иллюстрируется с помощью пунктирного контура с отметкой «Возможный повторный запрос». Однако в этом варианте осуществления мобильная станция оборудуется так, чтобы ожидать дополнительной задержки повторного запроса, как указано, перед передачей нового запроса. Задержка в этом примере составляет два фрейма. Задержка повторного запроса может использоваться базовой станцией, чтобы уменьшить нагрузку обратной линии связи, создаваемую повторяющимися запросами, или чтобы обеспечить дифференциацию качества услуг (QoS) посредством позволения определенным классам мобильных станций делать повторные запросы быстрее, чем другим. Задержка повторного запроса может передаваться сигналом на мобильные станции. Она может быть детерминистической или вероятностной, т.е. она может быть определена случайным образом. Например, мобильная станция генерирует случайное число раз каждый повторный запрос и определяет этот повторный запрос соответственно. Дифференциация качества услуг (QoS) может быть включена посредством сдвига случайного числа соответственно, чтобы предоставить мобильным станциям или типам данных высшего класса более высокую вероятность меньшей задержки повторного запроса по сравнению с типами мобильных станций или данных эконом-класса.

Мобильная станция, как показано на Фиг.13, направляет повторный запрос, как указано во фрейме 7, и выдающая разрешение базовая станция принимает и декодирует повторный запрос правильно в течение фрейма 8. В ответ разрешение

выдается в девятом фрейме. Заметим, что, поскольку запрос был упущен, нет никаких выданных разрешений на канале F-GCH до фрейма 9.

Хотя пример упущенного запроса иллюстрируется Фиг.13, поведение мобильной станции, показанное, является идентичным ситуации, в которой базовая станция воздерживается от выдачи какого-либо разрешения, индивидуального или общего, мобильной станции. Мобильная станция не делает различия между возможным упущенным разрешением и отказным разрешением. Механизм повторного запроса используется для управления повторным запросом мобильной станции.

Заметим также воздействие упущенного запроса на осуществление планирования выдающей разрешение базовой станцией. Когда запрос не принимается правильно на выдающей разрешение базовой станции, любое последующее общее разрешение, выданное этой базовой станцией, будет также давать разрешение мобильной станции, чей запрос не был декодирован правильно. Таким образом, эта мобильная станция будет передавать и использовать часть совместно используемого ресурса, который не был факторизован в распределение базовой станции. Есть несколько путей урегулировать этот аспект. Прежде всего, выдающая разрешение базовая станция может просто факторизовать(выделить) возможную дополнительную мобильную станцию в следующее распределение, модифицируя значение T/P общего разрешения для размещения дополнительной передачи, если необходимо. Другой альтернативой, хотя, возможно, неприемлемо затратной, является для базовой станции передача сигнала, что разрешение мобильной станции закончилось. Однако использование команд подтверждения приема АСК является более эффективным и действенным путем удаления разрешения, которое было выдано ошибочно или больше не требуется. Базовая станция может просто передавать команду АСК-and Continue тем мобильным станциям, для которых требуется, чтобы общее разрешение оставалось действенным, и команду АСК тем, для которых общее разрешение должно быть закончено.

Фиг.14 представляет диаграмму распределения по времени, иллюстрирующую задержку, вызванную упущенным разрешением. В первом показанном фрейме мобильная станция уже выпустила запрос и осуществляет передачу TX 1 автономно.

Осуществляющая планирование базовая станция выдает разрешение для мобильной станции в течение того же самого фрейма. Однако разрешение не принимается правильно, и поэтому в следующем фрейме мобильная станция не декодирует разрешение. В третьем фрейме мобильная станция повторно направляет запрос. В то же самое время автономная передача TX 3 отправляется мобильной станцией. Однако если разрешение не было упущено, именно во фрейме 3 мобильная станция могла бы передать запланированную передачу. Вместо этого осуществляющая планирование базовая станция отвечает разрешением на новый запрос в пятом фрейме, который мобильная станция принимает и декодирует правильно в шестом фрейме. Мобильная станция осуществляет планируемую передачу, TX 7, в седьмом фрейме. Отметим четырехфреймовую задержку в планируемой передаче из-за упущенного разрешения.

В характерном варианте осуществления осуществляющая планирование базовая станция может выявлять потерю разрешения, когда она принимает передачу, ограниченную автономным значением T/P во фрейме 3. Базовая станция может определить, что разрешение было потеряно или иначе мобильная станция была ограничена по мощности, в противоположность ожидаемому значению T/P, допускаемому в упущенном разрешении. В то время как возможно, что мобильная станция, принявшая индивидуальное разрешение с более высоким значением T/P,

передавала бы при более низком автономном пределе значения T/P, это может быть маловероятным и базовая станция могла бы использовать преимущество выявленного и с вероятностью упущенного разрешения. В примере, показанном на Фиг.14, повторный запрос был сделан без задержки повторного запроса. Таким образом, следующий фрейм в разрешенном канале ARQ, фрейм 7, будет использоваться для планируемой передачи, как требовалось. В альтернативном примере, здесь на показанном, если бы мобильная станция была подвержена задержке повторного запроса, этот повторный запрос не был бы принят осуществляющей планирование базовой станцией во фрейме 4. Осуществляющая планирование базовая станция была бы тогда способна переназначить значение T/P, назначенное мобильной станции для фрейма 7, для другой мобильной станции, так чтобы ресурсы системы не были бы недоиспользованы.

Фиг.15 представляет блок-схему, иллюстрирующую способ 1500 планирования и подтверждения приема передач. В характерном варианте осуществления способ может быть итерирован неопределенно, повторяя процесс один раз для каждого фрейма субпакета (5 мс, например). Процесс начинается в шаге 1520, когда осуществляющая планирование базовая станция принимает запросы доступа от одной или более мобильных станция. Заметим, что осуществляющая планирование базовая станция может обслуживать множество мобильных станций. Подмножество этих мобильных станций может не иметь каких-либо данных для передачи. Другое подмножество может передавать только автономно. Другое подмножество может направлять запрос на доступ (наряду с автономной передачей данных, если она применяется).

В шаге 1520 осуществляющая планирование базовая станция распределяет совместно используемый ресурс на ожидаемое число автономных передач, один или более индивидуальных разрешений, если таковые вообще имеются, общее разрешение для остатка запросов, если требуется, и любые разрешения, которые будут расширяться от предыдущих разрешений (индивидуальных или общих). Некоторые мобильные станции могут вообще не осуществлять передачи, и технологии для проведения оценок числа передающих базовых станций известны из уровня техники, включая в себя использование статистики системы, предыдущих передач, типа данных, ранее передаваемых и любое число других факторов. Подходящие пределы рабочего режима, такие, чтобы допускать неопределенность, могут быть включены, которые могут быть предопределены или динамически обновляемы по мере того, как условия меняются. Остальные мобильные станции, желающие осуществлять передачу, за некоторыми исключениями будут известны благодаря запросам доступа, которые могут также указывать объем данных для передачи. Базовая станция может отслеживать, как много данных осталось для передачи от каждой из запрашивающих мобильных станций. Одним исключением могут быть упущенные запросы, о которых базовая станция не будет знать. Как описано выше, в таком случае мобильная станция, чей запрос упущен, может все же осуществлять передачу в соответствии с общим разрешением, если таковое выдано. Базовая станция может включать в себя некоторые пределы рабочего режима, чтобы предусматривать такие неожиданные передачи. Базовая станция может также быстро прекращать неожиданные передачи, используя команду АСК вместо команды АСК-and-Continue. На основе ожидаемой автономной передачи и каких-либо применимых пределов рабочего режима базовая станция может распределять совместно используемый ресурс на совместно используемые и общие разрешения, если таковые имеются. Опять, мобильные станции могут быть выбраны для увеличенной передачи на основе их геометрического

расположения с выделенным качеством услуг QoS, чтобы увеличить пропускную способность для заданной нагрузки системы, при поддержании уровней обслуживания. В характерной системе 1xEV-DV совместно используемым ресурсом является остаточный ресурс обратной линии связи, не назначенный другим каналам, как описано выше. Величина емкости обратной линии связи для назначения каналу R-ESCH может, таким образом, варьироваться со временем.

В шаге 1530 базовая станция передает разрешения. Индивидуальные разрешения могут быть переданы по одному или более каналам индивидуального разрешения.

Мобильным станциям может быть назначено отслеживать канал разрешений, специфический для этой мобильной станции, или один или более каналов индивидуальных разрешений, по которым множество мобильных станций могут получать индивидуальные разрешения. В одном варианте осуществления единственный канал общего разрешения используется для передачи общего разрешения. В альтернативном варианте осуществления множественные общие разрешения могут назначаться и передаваться по множественным каналам общего разрешения. Мобильным станциям может быть назначено отслеживать один или более каналов общего разрешения, и отслеживаемое число может быть подмножеством общего числа каналов общего разрешения.

В шаге 1540 базовая станция принимает передачи данных от мобильных станций. Эти передачи будут включать в себя автономные передачи, а также любые передачи, производимые в ответ на любой индивидуальный или общие разрешения. Базовая станция может принимать неожиданные передачи. Например, упущенный запрос может привести к осуществлению передачи мобильной станцией в ответ на общее разрешение. В качестве другого примера, мобильная станция может неправильно декодировать индивидуальное разрешение, направленное на другую мобильную станцию, и осуществлять передачи в соответствии с этим индивидуальным разрешением вместо общего разрешения или вместо того, чтобы воздержаться от передачи в случае, когда никакое общее разрешение не выдается. В еще другом примере мобильная станция может неправильно декодировать команды АСК или NAK

как АСК-and-Continue, тем самым ошибочно продлевая предыдущее разрешение или заканчивая незавершенную передачу и продлевая предыдущее разрешение. Базовая станция декодирует каждую из принятых передач и определяет, были ли или нет эти передачи декодированы с ошибками.

В шаге 1550 базовая станция выборочно продлевает предыдущие разрешения, если позволяет назначение, для любого числа мобильных станций, ранее получивших разрешения. Базовая станция использует команду АСК-and-Continue, тем самым предотвращая вспомогательные издержки, связанные с дополнительными запросами и разрешениями. Те передачи, которые принимаются с ошибками, будут отмечены отрицательным подтверждением приема (NAK), и повторная передача последует, если максимальное число повторных передач (или субпакетов) не было достигнуто. Тем мобильным станциям, для которых разрешение не должно продлеваться (и передачи которых были декодированы без выявленной ошибки), будут передаваться команды АСК. Процесс затем прекращается (и может быть повторен в следующем фрейме).

Фиг. 16 представляет блок-схему, иллюстрирующую способ 1600 осуществления запросов, приема разрешений и подтверждений приема и соответствующей передачи данных. Это способ является подходящим для использования в осуществлении связи мобильной станции с осуществляющей планирование базовой станцией. Эта базовая станция может использовать способ, такой как способ 1500, описанный выше. Этот

процесс может итерироваться для каждого фрейма подобным образом, как способ 1500.

Процесс начинается в блоке 1605 принятия решения. Если мобильная станция не имеет данных для передачи, процесс останавливается. Данные могут прибывать для 5 передачи в будущей итерации. Если данные присутствуют, т.е. находятся в буфере данных, переходят к шагу 1610 и/или 1615.

Шаги 1610 и 1615 могут выполняться одновременно или последовательно безотносительно порядка. Функции отслеживания(мониторинга) канала HARQ и 10 каналов разрешения могут быть взаимосвязаны, как показано в этом варианте осуществления, или могут быть разделяться. Этот вариант осуществления иллюстрирует признаки каждого. Специалисты в данной области техники без труда используют принципы, раскрытые здесь, в неограниченном множестве альтернативных вариантов осуществления, содержащих показанные шаги или их подмножества.

15 В шаге 1610 канал F-SACKCH отслеживается для любых команд HARQ, направленных на мобильную станцию на основе предыдущей передачи. Как описано выше, в этом примере мобильная станция может принимать команды ACK, NAK или ACK-and-Continue (если предшествующая передача была в ответ на разрешение). 20 Каналы разрешения, назначенные мобильной станции для отслеживания, которые могут представлять собой подмножество общего числа каналов разрешения, как индивидуального, так и/или общего, отслеживаются в шаге 1615, когда предшествующий запрос от мобильной станции был выпущен. Естественно, мобильной станции не требуется отслеживать канал F-SACKCH или каналы 25 разрешений, если ни предыдущая передача, ни предыдущий запрос не были сделаны, соответственно.

В блоке принятия решения 1620 начинается участок HARQ процесса. Если не было предшествующей передачи, мобильная станция не будет ожидать какой-либо ответ на 30 канале F-SACKCH, и, таким образом, процесс может перескочить на блок 1640 принятия решения (подробности опущены для ясности). Если команда подтверждения приема и продолжения ACK-and-Continue принимается в ответ на предшествующую передачу (и предшествующее разрешение), переходят к шагу 1665. Мобильной станции дается разрешение на продленный доступ на основе предшествующего разрешения, и 35 она может использовать назначенное ранее значение T/P. Заметим, что в альтернативных вариантах изменение в общем разрешении может или не может быть применимым для изменения значения T/P предшествующего разрешения, как описано выше. Если команда подтверждения приема и продолжения ACK-and-Continue не 40 принимается, переходят к блоку 1625 принятия решения.

В блоке 1625 принятия решения, если принимается команда подтверждения приема ACK, предшествующее разрешение, если таковое вообще имеется, не продлевается. Никакая повторная передача не требуется. Мобильная станция может все же 45 осуществлять передачи автономно, что будет очевидно из оставшейся части блок-схемы. В характерном варианте осуществления оставшаяся часть блок-схемы, имеющая дело с определением того, выдано ли новое разрешение, не будет применима, так как мобильная станция не будет иметь ожидающего выполнения запроса (поскольку это истощило бы емкость и чтобы предотвратить это, 50 используется признак ACK-and-Continue). Однако в альтернативных вариантах осуществления может быть разрешено множественным запросам одновременно ожидать выполнения, возможно, чтобы предусмотреть запросы на множественные каналы ARQ. Эти альтернативы охватываются объемом правовой охраны настоящего

изобретения, но подробности не показаны ради ясности. Если принимается команда АСК, переходят к блоку 1640 принятия решения. Заметим, что блок 1625 принятия решения может включать в себя тест относительно того, была ли произведена предшествующая передача, и если нет, никакое подтверждение приема АСК (или команда подтверждения приема и продолжения АСК-and-Continue) не будет 5
ожидаваться, переходят к блоку 1640 принятия решения(ветвления).

В блоке 1625 принятия решения, если АСК не принимается, тогда по умолчанию предполагается НАК. Переходят к блоку 1630 принятия решения. В блоке 1630 10
принятия решения, если максимальное число субпакетов было передано, никакая повторная передача не разрешается. Переходят к блоку 1640 принятия решения, чтобы проверить любые входящие решения или чтобы передавать автономно, как будет описано ниже. Если субпакеты остаются, переходят к шагу 1635 и 15
осуществляется повторная передача в соответствии с предшествующей передачей, автономной или планируемой. Затем процесс может остановиться на время текущего фрейма.

Блоки принятия решения 1640 и 1645 применяются, когда предшествующий запрос был сделан, и разрешение одного типа или другого может быть принято. Если 20
никакой предшествующий запрос не был сделан, мобильная станция может перейти непосредственно к блоку 1650 принятия решения (подробности опущены для ясности). Заметим, что в этом случае мобильной станции не требуется выполнять шаг 1615 также. Альтернативно, блоки 1640 и 1645 принятия решения включают в себя 25
проверку того, был ли сделан или нет предшествующий запрос, и игнорировать индивидуальное разрешение (наиболее вероятно, ошибочно декодированное) или общее разрешение (которое не было бы действительно для не запрашивающей мобильной станции).

В блоке 1640 принятия решения, если индивидуальное разрешение принимается в 30
ответ на предшествующий запрос, переходят к шагу 1670. Мобильной станции дается значение Т/Р, как указано а индивидуальном разрешении. Если нет, переходят к блоку 1645 принятия решения.

В блоке 1645 принятия решения, если общее разрешение принимается в ответ на 35
предшествующий запрос, переходят к шагу 1675. Мобильной станции дается значение Т/Р, как указано в общем разрешении. Если нет, переходят к блоку 1650 принятия решения.

В блоке 1650 принятия решения мобильная станция определяет, желает ли она или 40
нет делать запрос. Различные факторы, подробно описанные выше, могут быть включены в это решение. Например, может быть минимальный объем данных, требующийся для того, чтобы сделать запрос обоснованным. Объем данных, ожидающих передачи, должен превышать такой, который может передаваться автономно. Кроме того, если последующие автономные передачи истощат эти данные быстрее, чем ожидание запроса и разрешения, тогда не требуется делать запрос. 45
Качество услуг может быть вовлечено в принятие решения. Мобильная станция может определять, что запрос является приемлемым для определенных типов данных, но что автономная передача является подходящей для других. Или мобильная станция может быть ограничена в ее способности делать запросы на основе уровня качества 50
услуг QoS мобильной станции. Различные другие примеры детально описаны выше, а другие будут очевидны для специалистов в данной области. Заметим, что решение передавать запрос может быть сделано для буферов данных с различными уровнями качества услуг QoS или групп буферов таких данных, чтобы адаптировать качество и

задержку, обеспечиваемые для буферов этих данных. Если требуется запрос, переходят к блоку 1655 принятия решения. Если нет, переходят к шагу 1680. Мобильная станция (если не ограничена другим образом) может осуществлять автономную передачу, используя значение T/P, указанное как максимальное автономное значение T/P.

В блоке 1655 принятия решения, если предшествующий запрос был сделан, любое условие повторного запроса должно быть удовлетворено (примеры, подробно описанные выше, в отношении к Фиг.13). Предшествующий запрос может быть упущен, или намеренно на него не выдано разрешение на основе процесса назначения базовой станцией. Или, на предшествующий запрос может быть получено индивидуальное или общее разрешение, и затем этот запрос завершается командой АСК (или не может быть продлен с помощью команды подтверждения приема и продолжения АСК-and-Continue). В любом случае, если применимые условия повторного запроса не удовлетворяются, переходят к шагу 1680, чтобы использовать автономное значение T/P, как только что было описано. Если условия повторной передачи удовлетворяются, переходят к шагу 1660 и передают запрос. В характерном варианте осуществления запрос включает в себя объем данных в буфере и поддерживаемое мобильной станцией значение T/P (которое может изменяться во времени). Разрешение, выданное в ответ на запрос, если таковое имеется, придет в более позднем фрейме, и следовательно, в последующей итерации этого процесса 1600. В характерном варианте осуществления мобильная станция может немедленно осуществлять автономную передачу, и таким образом переходит к шагу 1680, как только что описывалось.

Шаги 1665-1680, каждый, назначает значение T/P для мобильной станции, чтобы использовать во время передачи. От любого из этих шагов переходят к шагу 1685. В шаге 1685 мобильная станция выбирает параметры передачи а основе назначенного значения T/P. Заметим, что значение T/P используется только в качестве примера. Другие назначаемые параметры системы могут использоваться в альтернативных вариантах осуществления. Например, другие значения мощности могут использоваться, которые позволяют мобильной станции выбирать параметры передачи. Альтернативно, меньшая гибкость может быть дозволена мобильной станции, и один или более параметров передачи могут быть конкретно назначены (либо в разрешении, либо переданы сигналом для использования в автономной передаче). Различные способы для выбора параметров передачи известны из уровня техники. Другие новые способы были описаны выше. Фиг.17, детально описанная ниже, подробно представляет характерный способ для выполнения шага 1685, а также альтернатив. Как только параметры передачи были выбраны, переходят к шагу 1690.

В шаге 1690 мобильная станция передает объем данных, совместимый с выбранными параметрами и соответствующий им. Параметры могут включать в себя размер пакета кодирующего устройства, формат модуляции, уровень мощности для трафика и/или пилот-сигналов (включающих в себя первичные, вторичные или дополнительные пилот-сигналы) и любые другие параметры передачи, известные из уровня техники. В характерном варианте осуществления для индивидуального разрешения субпакет передается по каналу ARQ. Если значок длительного разрешения используется и вставляется в индивидуальное разрешение, мобильная станция может передавать на более чем на одном канале ARQ. В характерном варианте осуществления общее разрешение действительно в течение 20 мс, или 4 каналов ARQ. Мобильная станция, получающая общие разрешения, может использовать все из них.

Этот способ является подходящим для использования с множественными субпакетами и каналами ARQ, как подробно описано здесь, хотя подробности опущены на Фиг.16. Это только примеры, и специалисты в данной области техники без труда распространят эти принципы на несчетное множество конфигураций вариантов осуществления. После передачи процесс затем останавливается на время текущего фрейма.

Фиг.17 представляет блок-схему, иллюстрирующую способ выбора параметров передачи в ответ на имеющееся значение T/P. Это является подходящим для использования в шаге 1685, подробно описанном выше, а также любом другом варианте осуществления, в котором параметры передачи выбираются на основе значения T/P. Процесс начинается в блоке 1710 принятия решения. Значение T/P назначается для использования мобильной станцией. Если имеющаяся мощность передачи мобильной станции является недостаточной для использования назначенного T/P, переходят к шагу 1720, чтобы уменьшить значение T/P для обеспечения соответствия имеющейся мощности передачи.

В характерном варианте осуществления значение T/P назначается. Параметр P связан с мощностью пилот-сигнала, которая является управляемой базовой станцией. В зависимости от выбранных скорости и формата может потребоваться дополнительная мощность пилот-сигнала. В этом примере дополнительная мощность пилот-сигнала передается по вторичному пилот-каналу, в этом случае R-RICH. Мобильная станция может пожелать ввести некоторые границы рабочего режима, поскольку будущее направление команд управления мощностью является неизвестным, и может потребовать дополнительную мощность пилот-сигнала. Мобильная станция определяет свою имеющуюся мощность передачи и сравнивает ее с суммой мощности пилот-сигнала (первичного или вторичного), мощностью трафика и какими-либо границами рабочего режима, которые являются подходящими, чтобы определить, может ли поддерживаться разрешенное значение T/P (или назначенное для автономной передачи). Значение T/P, модифицированное, как необходимо, будет использоваться, чтобы выбрать параметры передачи. Переходят в блоку 1730 принятия решения

Блок 1730 принятия решения представляет собой пример гибкости, которая может позволяться мобильной станции. Единственное решение используется в этом примере для ясности, хотя дополнительные уровни могут быть введены, что будет очевидным для специалистов в данной области техники. В этом случае принимается решение о том, требуется ли максимальная пропускная способность или малое время задержки. Если требуется малое время задержки, переходят к шагу 1750. Если максимальная пропускная способность желательна, переходят к шагу 1740.

В любом случае набор имеющихся параметров определяется. В этом примере используются параметры, определенные в Таблице 1. Несчетное число комбинаций параметров могут использоваться. Система может обновлять параметры, как требуется, посредством передачи сигналов. Качество услуг QoS может быть факторизовано, чтобы ограничить выборы, которые имеет мобильная станция, подмножеством общего числа комбинаций набора параметров. Например, мобильная станция или тип данных эконом-класса могут иметь максимальное значение T/P вне зависимости от предоставляемого разрешением значения T/P (осуществляющая планирование базовая станция может также ограничить разрешение как таковое). Или мобильная станция эконом-класса может быть вынуждена всегда выбирать максимальную пропускную способность. В некоторых случаях дополнительная

гибкость ослабляет жесткий контроль, который осуществляющая планирование базовая станция имеет на канале обратной линии связи.

Посредством ограничения гибкости дополнительная емкость может быть достигнута. Тем самым, ограничение гибкости для мобильных станция или типов
5 данных эконом-класса может быть подходящим.

В шаге 1740 мобильная станция запрашивает максимальную пропускную способность и, тем самым, допускаемое значение T/P в предположении
10 максимального числа субпакетов и при ожидании того, что все субпакеты потребуются передавать, в среднем. В Таблице 1 это соответствует ограничению строк теми, которые обозначены как имеющие четыре слота по 5 мс. Есть одна такая строка для каждого размера пакета кодирующего устройства. Затем выбирается размер пакета кодирующего устройства, отмеченный значением T/P. Остальная часть параметров, таких как коэффициент повторений, формат модуляции, выбор канала Уолша,
15 скорость кодирования и так далее, дается в соответствующей строке. Специалисты в данной области техники без труда распространяют это на несчетные наборы параметров канала в дополнение к тем, которые показаны в Таблице 1.

В шаге 1750 запрашивается малое время ожидания, так что выбирается число
20 субпакетов, меньшее, чем максимальное, для ожидаемого числа повторных передач субпакетов (действительное число повторных передач будет изменяться в зависимости от условий канала, вероятности ошибки и т.д.). Для самого малого возможного времени ожидания мобильная станция может выбирать строку так, что ожидается (в пределах требуемой вероятности) успешная передача в единственном субпакете.
25 Конечно, если данные, которые должны передаваться, не помещаются в единственном субпакете при заданном имеющемся значении T/P, действительное время задержки может быть сокращено путем выбора строки с более чем одним субпакетом (т.е. 2 или 3). Заметим, что базовая станция может быть способной переназначить субпакеты, не используемые мобильной станцией (т.е. принимается решение
30 использовать меньше максимального числа). В характерном варианте осуществления разрешение значения T/P выдается в предположении, что мобильная станция имеет право использовать все субпакеты. Если более ранний субпакет принимается правильно, базовая станция может отвечать командой подтверждения приема и
35 продолжения ACK-and Continue (если дополнительные данные ожидают передачи) или переназначить слоты последующего канала ARQ другой мобильной станции. Опять, слишком большая широта, позволяемая мобильной станции, может привести к менее жесткому контролю по RoT и, тем самым, потенциальным потерям пропускной
40 способности. Специалисты в данной области техники точно настроят гибкость для требуемой производительности системы.

Различные способы для выбора строки из таблицы возможных комбинаций будут очевидны для специалистов в данной области техники в свете приведенных здесь
45 положений. Один пример состоит в том, чтобы организовать таблицу на основе требуемого отношения T/P для каждой комбинации скорости данных (и других параметров) и ожидаемое число субпакетов. Мобильная станция затем выбрала бы комбинацию с требуемыми признаками (время ожидания, пропускная способность и т.д.) из набора, поддерживаемого заданным значением T/P. Или, более просто,
50 значение T/P может быть индексом для конкретной строки. Отмеченная индексом строка может обновляться посредством передачи сигналов. Если требуется дополнительная гибкость, выбранное число субпакетов может быть отмечено индексом для данного значения T/P. Определенные типы данных, такие как Протокол

передачи файлов (FTP), например, могут также выбирать опцию максимальной пропускной способности (т.е. максимальный размер пакета кодирующего устройства с самым большим ожидаемым числом повторных передач субпакета).

5 Опять этот пример описывается, используя характерный параметр T/P назначения системы. Альтернативные варианты осуществления могут использовать альтернативные параметры или могут конкретно направлять один или более из параметров для использования мобильной станцией. От любого шага, 1740 или 1750, как только параметры были выбраны, процесс может остановиться.

10 Следует отметить, что во всех вариантах осуществления, описанных здесь, шаги способа могут взаимно заменяться без отступления за пределы объема правовой охраны изобретения. Описания, раскрытые здесь, во многих случаях ссылались на сигналы, параметры и процедуры, связанные со стандартом 1xEV-DV, но объем правовой охраны настоящего изобретения не ограничивается этим. Специалисты в
15 данной области техники без труда применяют принципы, изложенные здесь, к различным другим системам связи. Эти и другие модификации будут очевидны для имеющих ординарные навыки в данной области техники.

20 Специалисты в данной области техники поймут, что информация и сигналы могут быть представлены, используя любые из разнообразия различных технологий и методов. Например, данные, инструкции, команды, информация, сигналы, биты, символы и элементарные сигналы (читы), на которые могут быть ссылки в вышеприведенном описании, могут быть представлены напряжениями, токами, электромагнитными полями или частицами, оптическими полями или частицами или
25 любой их комбинацией.

30 Специалисты дополнительно оценят, что различные иллюстративные логические блоки, модули, цепи и алгоритмические шаги, описанные в связи с вариантами осуществления, раскрытыми здесь, могут осуществляться как электронные аппаратные средства, компьютерное программное обеспечение или комбинация
обоих. Чтобы ясно проиллюстрировать взаимозаменяемость аппаратных средств и программного обеспечения, различные иллюстративные компоненты, блоки, модули, цепи или шаги были описаны выше в основном в терминах их функциональности. Осуществляется ли эта функциональность в качестве аппаратных средств или
35 программного обеспечения, зависит от конкретного применения и ограничений конструкции, накладываемых на систему в целом. Специалисты могут осуществлять описанную функциональность различными путями для каждого конкретного приложения, но выборы такого осуществления не должны интерпретироваться как
40 обуславливающие отступление за пределы объема правовой охраны настоящего изобретения.

45 Различные иллюстративные логические блоки, модули и схемы, описанные в связи с вариантами осуществления, раскрытыми здесь, могут осуществляться или выполняться с помощью процессора общего назначения, цифрового процессора сигналов (DSP), специализированной интегральной схемы (ASIC), вентильной матрицы с эксплуатационным программированием (FPGA) или другого программируемого логического устройства, дискретного шлюза или транзисторного логического устройства, дискретных компонент аппаратных средств или любой их комбинации,
50 сконструированной для выполнения функций, описанных здесь. Процессор общего назначения может быть микропроцессором, но альтернативно процессор может быть любым обычным процессором, контроллером, микроконтроллером или конечным автоматом. Процессор может также быть реализован как комбинация

вычислительных устройств, например комбинация цифрового процессора сигналов (DSP) и микропроцессора, множества микропроцессоров, одного или более микропроцессоров в сочетании с ядром DSP, или любой другой такой конфигурацией.

Шаги способа или алгоритм, описанный в связи с вариантами осуществления, раскрытыми здесь, может осуществляться непосредственно в аппаратных средствах, в модуле программного обеспечения, выполняемом процессором, или в комбинации этих двух компонент. Модуль программного обеспечения может располагаться в запоминающем устройстве с произвольной выборкой (RAM), флэш-памяти, постоянном запоминающем устройстве (ROM), стираемой программируемой постоянной памяти (EPROM), электронно-перепрограммируемой постоянной памяти (EEPROM), регистрах, жестком диске, съемном диске, компакт-дисковом запоминающем устройстве (CD-ROM) или любой другой форме носителя информации, известной из уровня техники. Характерный носитель информации подключается к процессору так, что процессор может считывать информацию с этого носителя информации и записывать информацию на него. В альтернативном варианте носитель информации может быть интегральным для процессора. Процессор и носитель информации могут размещаться в специализированной интегральной схеме (ASIC). Эта специализированная интегральная схема (ASIC) может размещаться в пользовательском терминале. В альтернативном варианте процессор и носитель информации могут размещаться как дискретные компоненты в пользовательском терминале.

Предыдущее описание раскрытого варианта осуществления представляется, чтобы позволить любому специалисту в данной области осуществить или использовать настоящее изобретение. Различные модификации этих вариантов осуществления будут вполне очевидны для специалистов в данной области, и исходные принципы, сформулированные здесь, могут быть применимы к другим вариантам осуществления без отступления от сущности и объема правовой охраны изобретения. Таким образом, настоящее изобретение не ограничено вариантами осуществления, показанными здесь, но должно соответствовать самой широкому объему, согласующемуся с принципами и новыми признаками, раскрытыми здесь.

35

Формула изобретения

1. Базовая станция, выполненная с возможностью работы с множеством удаленных станций, выполненных с возможностью осуществления передачи посредством совместно используемого ресурса, содержащая приемник для приема множества запросов доступа для передачи по совместно используемому ресурсу от соответствующего множества удаленных станций;

планировщик для распределения части совместно используемого ресурса нулевому или большему числу запрашивающих удаленных станций в ответ на множество запросов доступа, причем это распределение содержит нулевое или большее число индивидуальных разрешений доступа для нулевого или большего числа запрашивающих удаленных станций и ноль или одно общее разрешение доступа для оставшихся запрашивающих удаленных станций; и

передатчик для осуществления передачи индивидуальных разрешений доступа соответствующим удаленным станциям по одному или более каналам индивидуального разрешения и для передачи общего разрешения доступа оставшимся удаленным станциями по одному или более каналам общего разрешения.

2. Базовая станция по п.1, дополнительно выполненная с возможностью работы с

множеством удаленных станций, оборудованных для автономной передачи посредством совместно используемого ресурса с использованием ограниченной части совместно используемого ресурса без запроса доступа или разрешения доступа, и при этом планировщик вычисляет ожидаемую величину совместно используемого ресурса, которая должна расходоваться посредством автономных передач, и в соответствии с этим распределяет часть совместно используемого ресурса для индивидуальных и общего разрешений доступа.

3. Базовая станция по п.1, в которой индивидуальное разрешение может распределять часть совместно используемого ресурса, которая больше, меньше или равна части для любого другого индивидуального или общего разрешения.

4. Базовая станция по п.1, в которой разрешение содержит максимальное значение отношения трафика к пилот-сигналу (T/P).

5. Базовая станция по п.1, в которой разрешение содержит скорость передачи.

6. Базовая станция по п.1, в которой разрешение содержит уровень мощности передачи.

7. Базовая станция по п.1, в которой разрешение содержит формат модуляции.

8. Базовая станция по п.1, в которой индивидуальные разрешения распределяются удаленным станциям с относительно более высоким геометрическим расположением.

9. Базовая станция по п.1, в которой планировщик определяет распределение в соответствии с одним или более уровнями качества услуг (QoS).

10. Базовая станция по п.1, в которой индивидуальные разрешения действительны в течение первого периода времени, а общее разрешение действительно в течение второго периода времени, причем второй период времени больше, чем первый период времени.

11. Базовая станция по п.1, в которой индивидуальные разрешения содержат метку длительности, причем эта метка длительности указывает, что индивидуальное разрешение действует в течение первого периода времени или одного или более дополнительных периодов времени, и один или более из одного или более дополнительных периодов времени являются более длинными, чем первый период времени.

12. Базовая станция по п.11, в которой общее разрешение действует в течение второго периода времени, причем второй период времени длиннее, чем первый период времени.

13. Базовая станция по п.1, в которой команда индивидуального разрешения передается в течение первого периода времени, а команда общего разрешения передается в течение второго периода времени, причем второй период времени длиннее, чем первый период времени.

14. Базовая станция по п.1, дополнительно выполненная с возможностью работы с одной или более удаленными станциями, осуществляющими передачи при получении разрешения из одного или более разрешений доступа, причем базовая станция

дополнительно содержит декодер для декодирования одного или более принятых пакетов и определения, декодированы ли без ошибок этот один или более принятых пакетов, и при этом

приемник дополнительно принимает этот один или более пакетов данных от одной или более удаленных станций, соответственно;

передатчик дополнительно передает на одну или более удаленных станций команду подтверждения приема и продления разрешения (ACK-and-Continue), соответственно, когда соответствующий принятый пакет декодирован без ошибки, и разрешение

доступа для соответствующей удаленной станции должно быть продлено, и планировщик определяет распределение части совместно используемого ресурса в соответствии с индивидуальными или общим разрешениями, продлеваемыми посредством одной или более команд АСК-and-Continue.

5 15. Базовая станция, выполненная с возможностью работы с удаленной станцией, осуществляющей передачу при получении разрешения из разрешения доступа, содержащая

приемник для приема пакета данных от удаленной станции;

10 декодер для декодирования принятого пакета и определения, декодирован ли принятый пакет без ошибок; и

передатчик для осуществления передачи на удаленную станцию команды отрицательного подтверждения приема (NAK), когда принятый пакет не декодирован без ошибок, команды подтверждения приема и продления разрешения (АСК-and-Continue), когда принятый пакет декодирован без ошибок и разрешение доступа для удаленной станции должно быть продлено, и команды подтверждения приема (АСК), когда принятый пакет декодирован без ошибок и разрешение доступа не должно быть продлено.

20 16. Базовая станция по п.15, в которой команда АСК передается посредством первой величины, команда АСК-and-Continue передается посредством второй величины, а команда NAK не передается.

17. Базовая станция по п.16, в которой первая и вторая величины являются величинами противоположной полярности.

25 18. Удаленная станция, содержащая

буфер данных для приема данных для передачи;

генератор сообщений для генерирования сообщения запроса доступа, когда буфер данных содержит данные для передачи;

30 приемник для приема одного или более каналов индивидуального разрешения и одного или более каналов общего разрешения от базовой станции;

декодер сообщений для декодирования разрешения доступа, направленного удаленной станции, причем это разрешение доступа содержит индивидуальное разрешение, направленное по одному из одного или более каналов индивидуального разрешения, или общее разрешение по одному из одного или более каналов общего разрешения; и

40 передатчик для осуществления передачи сообщения запроса доступа и для осуществления передачи части данных из буфера данных в ответ на декодированное разрешение доступа.

19. Удаленная станция по п.18, в которой передатчик дополнительно передает ограниченную часть данных, содержащихся в буфере данных, автономно, безотносительно того, было ли принято разрешение доступа.

45 20. Удаленная станция по п.18, в которой передатчик передает по одному из множества каналов после приема разрешения доступа.

21. Удаленная станция по п.18, в которой передатчик передает по двум или более из множества каналов после приема разрешения доступа.

50 22. Удаленная станция по п.21, в которой разрешение доступа представляет собой индивидуальное разрешение, содержащее отметку длительного разрешения, причем отметка длительного разрешения утверждена.

23. Удаленная станция по п.21, в которой разрешение доступа представляет собой общее разрешение.

24. Удаленная станция по п.18, в которой разрешение содержит значение отношения трафика к пилот-сигналу (T/P).

25. Удаленная станция по п.24, дополнительно содержащая процессор для выбора параметров передачи на основе значения T/P.

26. Удаленная станция по п.25, в которой параметры передачи содержат размер пакета кодирующего устройства.

27. Удаленная станция по п.25, в которой параметры передачи содержат ожидаемое число передач субпакетов.

28. Удаленная станция по п.27, в которой выбранное число ожидаемых передач субпакетов представляет собой максимальное число передач субпакетов.

29. Удаленная станция по п.27, в которой выбранное число ожидаемых передач субпакетов меньше, чем максимальное число передач субпакетов.

30. Удаленная станция по п.25, в которой параметры передачи содержат формат модуляции.

31. Удаленная станция по п.25, в которой параметры передачи содержат уровень мощности передачи для вторичного пилот-канала.

32. Удаленная станция по п.25, в которой процессор уменьшает значение T/P, когда передатчик имеет недостаточную мощность передачи, чтобы осуществлять передачи в соответствии с уменьшенным значением T/P.

33. Удаленная станция по п.18, в которой приемник дополнительно принимает команду подтверждения приема и продления разрешения (ACK-and-Continue); и

передатчик передает дополнительную часть данных из буфера данных в ответ на ранее декодированное разрешение доступа.

34. Удаленная станция по п.18, в которой приемник дополнительно принимает команду подтверждения приема (ACK); и передатчик прекращает передачу данных из буфера данных в ответ на ранее декодированное разрешение доступа.

35. Удаленная станция по п.34, в которой передатчик дополнительно передает ограниченную часть данных, содержащихся в буфере данных, автономно, после приема команды ACK.

36. Удаленная станция по п.18, в которой приемник дополнительно принимает команду отрицательного подтверждения приема (NAK); и

передатчик повторно передает часть данных из буфера данных, ранее переданных в ответ на ранее декодированное разрешение доступа.

37. Удаленная станция по п.18, в которой генератор сообщений генерирует сообщение запроса доступа, обусловленное объемом данных в буфере данных, превышающем заданное пороговое значение.

38. Удаленная станция по п.18, в которой генератор сообщений генерирует сообщение запроса доступа, обусловленное уровнем услуги качество услуг (QoS).

39. Удаленная станция по п.18, в которой генератор сообщений генерирует сообщение запроса доступа, обусловленное условиями повторного запроса, которые удовлетворяются в отношении ранее генерированного сообщения запроса доступа.

40. Удаленная станция по п.18, в которой генератор сообщений генерирует сообщение запроса доступа, обусловленное требуемой величиной времени ожидания передачи данных.

41. Удаленная станция по п.18, в которой генератор сообщений генерирует

сообщение запроса доступа, обусловленное требуемой пропускной способностью при передаче данных.

42. Удаленная станция, содержащая кодирующее устройство для сообщений для кодирования сообщения запроса доступа, причем сообщение запроса доступа содержит, по меньшей мере, одно из следующего: индикатор объема данных для передачи, поддерживаемое значение отношения трафика к пилот-сигналу (Т/Р) или индикатор качества услуг (QoS).

43. Базовая станция, содержащая кодирующее устройство для сообщений для кодирования сообщения разрешения, причем сообщение разрешения содержит, по меньшей мере, одно из следующего: идентификатор удаленной станции, разрешенное значение отношения трафика к пилот-сигналу (Т/Р), метка длительного разрешения или индикатор качества услуг (QoS).

44. Система беспроводной связи, содержащая множество удаленных станций, каждое подмножество которого передает сообщение запроса доступа для формирования множества сообщений запросов доступа;

базовую станцию для приема множества сообщений запроса доступа; распределения совместно используемого ресурса системы среди множества удаленных станций; и

передачи ноля или более индивидуальных разрешений доступа в подмножество запрашивающих удаленных станций и ноля или более общих разрешений доступа в оставшиеся запрашивающие удаленные станции.

45. Система беспроводной связи по п.44, в которой запрашивающие удаленные станции принимают переданные индивидуальные или общие разрешения доступа и передают данные на базовую станцию соответственно в соответствии с этими разрешениями.

46. Система беспроводной связи по п.45, в которой базовая станция принимает переданные данные от множества удаленных станций;

декодирует принятые данные, чтобы определить, была ли каждая передача от множества удаленных станций принята с ошибками; и

передает команду подтверждения приема и продления разрешения (ACK-and-Continue) на первое подмножество множества удаленных станций, чтобы указать, что данные были приняты без ошибок, и продлить ранее предоставленные общие или индивидуальные разрешения, выданные первому подмножеству множества удаленных станций.

47. Система беспроводной связи по п.46, в которой базовая станция передает команду подтверждения приема (ACK) на второе подмножество множества удаленных станций, чтобы указать, что данные были приняты без ошибок, и завершить ранее предоставленные общие или индивидуальные разрешения, выданные второму подмножеству множества удаленных станций.

48. Система беспроводной связи по п.44, в которой второе подмножество множества удаленных станций передает данные автономно.

49. Способ управления доступом к совместно используемому ресурсу, заключающийся в том, что

принимают множество запросов доступа для передачи посредством совместно используемого ресурса от соответствующего множества удаленных станций;

распределяют часть совместно используемого ресурса для нуля или более запрашивающих удаленных станций в ответ на множество запросов доступа, причем

распределение содержит ноль или более индивидуальных разрешений доступа для нуля или более запрашивающих удаленных станций и ноль или одно общее разрешение доступа для оставшихся запрашивающих удаленных станций;

передают индивидуальные разрешения доступа соответствующим удаленным станциям по одному или более каналам индивидуального разрешения; и

передают общее разрешение доступа оставшимся удаленным станциям по одному или более каналам общего разрешения.

50. Способ по п.49, с возможностью работы с множеством удаленных станций, оборудованных для осуществления автономной передачи по совместно используемому ресурсу с использованием ограниченной части совместно используемого ресурса, без запроса доступа или разрешения доступа, в котором дополнительно вычисляют ожидаемую величину совместно используемого ресурса, которая должна расходоваться при автономных передачах, и в соответствии с этим распределяют часть совместно используемого ресурса для индивидуальных и общего разрешений доступа.

51. Способ по п.49, в котором распределение выполняют соответственно одному или более уровням качества услуг (QoS).

52. Способ по п.49, с возможностью работы с одной или более удаленными станциями, осуществляющими передачу при получении разрешения из одного или более разрешений доступа, в котором

декодируют один или более принятых пакетов;

определяют, были ли один или более принятых пакетов декодированы без ошибок;

передают на одну или более удаленных станций команду подтверждения приема и продления разрешения (ACK-and-Continue), соответственно, когда соответствующий принятый пакет декодирован без ошибок и разрешение доступа для соответствующей удаленной станции должно быть продлено; и

при этом распределение части совместно используемого ресурса выполняют в соответствии с индивидуальными или общим разрешениями, продлеваемыми посредством одной или более команд ACK-and-Continue.

53. Способ управления доступом к совместно используемому ресурсу с возможностью работы с удаленной станцией, осуществляющей передачу при получении разрешения из разрешения доступа, заключающийся в том, что

принимают пакет данных от удаленной станции;

декодируют принятый пакет;

определяют, был ли принятый пакет декодирован без ошибок; и

передают на удаленную станцию команду отрицательного подтверждения приема (NAK), когда принятый пакет не был декодирован без ошибок, команду подтверждения приема и продления разрешения (ACK-and-Continue), когда принятый пакет был декодирован без ошибок и разрешение доступа для этой удаленной станции должно быть продлено, и команду подтверждения приема (ACK), когда принятый пакет декодирован без ошибок и разрешение доступа не должно быть продлено.

54. Способ по п.53, в котором команду ACK передают посредством первой величины, команду ACK-and-Continue передают посредством второй величины, а команду NAK не передают.

55. Способ по п.54, в котором первая и вторая величины являются величинами противоположной полярности.

56. Способ передачи, заключающийся в том, что принимают данные для передачи;

сохраняют данные в буфере данных;
генерируют сообщение запроса доступа;
передают сообщение запроса доступа;

5 принимают один или более каналов индивидуального разрешения и один или более
каналов общего разрешения от базовой станции;

декодируют разрешение доступа, содержащее индивидуальное разрешение,
направленное по одному из одного или более каналов индивидуального разрешения,
или общее разрешение по одному из одного или более каналов общего разрешения; и
10 передают часть данных из буфера данных в ответ на декодированное разрешение
доступа.

57. Способ по п.56, в котором дополнительно передают ограниченную часть
данных, содержащихся в буфере данных, автономно, безотносительно того, было ли
принято разрешение доступа.

15 58. Способ по п.56, в котором разрешение содержит значение отношения трафика к
пилот-сигналу (T/P).

59. Способ по п.58, в котором дополнительно выбирают параметры передачи на
основе значение T/P.

20 60. Способ по п.59, в котором параметры передачи содержат размер пакета
кодирующего устройства.

61. Способ по п.59, в котором параметры передачи содержат ожидаемое число
передач субпакетов.

25 62. Способ по п.59, в котором при выборе осуществляют выбор максимального
числа передач субпакетов.

63. Способ по п.59, в котором при выборе осуществляют выбор меньшего, чем
максимальное число передач субпакетов.

30 64. Способ по п.58, в котором дополнительно уменьшают значение T/P, когда
недостаточная мощность передачи доступна для того, чтобы осуществлять передачу в
соответствии с неуменипенным значением T/P.

65. Способ по п.56, в котором дополнительно
принимают команду подтверждения приема и продления разрешения (ACK-and-
Continue); и

35 передают дополнительную часть данных из буфера данных в ответ на ранее
декодированное разрешение доступа.

66. Способ по п.56, в котором дополнительно принимают команду подтверждения
приема (ACK); и

40 прекращают передачу данных из буфера данных в ответ на ранее декодированное
разрешение доступа.

67. Способ по п.66, в котором дополнительно передают ограниченную часть
данных, содержащихся в буфере данных, автономно, после принятой команды ACK.

45 68. Способ по п.56, в котором дополнительно
принимают команду отрицательного подтверждения приема (NAK); и
повторно передают часть данных из буфера данных, ранее переданную в ответ на
ранее декодированное разрешение доступа.

50 69. Базовая станция, содержащая
средство для приема множества запросов доступа для передачи посредством
совместно используемого ресурса от соответствующего множества удаленных станций;
средство для распределения части совместно используемого ресурса нулю или более
запрашивающим удаленным станциям в ответ на множество запросов доступа,

причем это распределение содержит ноль или более индивидуальных разрешений доступа для нуля или более запрашивающих удаленных станций и ноль или одно общее разрешение доступа для оставшихся запрашивающих удаленных станций;

5 средство для передачи индивидуальных разрешений доступа на соответствующие удаленные станции по одному или более каналам индивидуального разрешения; и
средство для передачи общего разрешения доступа оставшимся удаленным станциям по одному или более каналам общего разрешения.

10 70. Базовая станция по п.69, выполненная с возможностью работы с множеством удаленных станций, оборудованных для автономной передачи по совместно используемому ресурсу, с использованием ограниченной части совместно используемого ресурса без запроса доступа или разрешения доступа, дополнительно содержащая

15 средство для вычисления ожидаемой величины совместно используемого ресурса, которая должна расходоваться при автономных передачах, и в соответствии с этим распределения части совместно используемого ресурса для индивидуальных и общего разрешений доступа.

20 71. Базовая станция, выполненная с возможностью работы с удаленной станцией, осуществляющей передачу при получении разрешения из разрешения доступа, содержащая

средство для приема пакета данных от удаленной станции;
средство для декодирования принятого пакета;
25 средство для определения, был ли принятый пакет декодирован без ошибок; и
средство для передачи на удаленную станцию команды отрицательного подтверждения приема (NAK), когда принятый пакет не был декодирован без ошибок, команды подтверждения приема и продления разрешения (ACK-and-Continue), когда принятый пакет был декодирован без ошибок и разрешение доступа для этой
30 удаленной станции должно быть продлено, и команды подтверждения приема (ACK), когда принятый пакет декодирован без ошибок и разрешение доступа не должно быть продлено.

72. Удаленная станция, содержащая

35 средство для приема данных для передачи;
средство для хранения данных в буфере данных;
средство для генерирования сообщения запроса доступа;
средство для передачи сообщения запроса доступа;
средство для приема одного или более каналов индивидуального разрешения и
40 одного или более каналов общего разрешения от базовой станции;
средство для декодирования разрешения доступа, содержащего индивидуальное разрешение, направленное по одному из одного или более каналов индивидуального разрешения, или общее разрешение по одному из одного или более каналов общего разрешения; и

45 средство для передачи части данных из буфера данных в ответ на декодированное разрешение доступа.

50 73. Удаленная станция по п.72, дополнительно содержащая средство для передачи ограниченной части данных, содержащихся в буфере данных, автономно, безотносительно того, было ли принято разрешение доступа.

74. Базовая станция, содержащая

средство для приема множества запросов доступа для передачи по совместно используемому ресурсу от соответствующего множества удаленных станций;

средство для распределения части совместно используемого ресурса для нуля или более запрашивающих удаленных станций в ответ на множество запросов доступа, причем это распределение содержит ноль или более индивидуальных разрешений доступа для нуля или более запрашивающих удаленных станций и ноль или одно

5 общее разрешение доступа для оставшихся запрашивающих удаленных станций;
 средство для передачи индивидуальных разрешений доступа соответствующим удаленным станциям по одному или более каналам индивидуального разрешения; и
 средство для передачи общего разрешения доступа оставшимся удаленным

10 75. Базовая станция по п.74, выполненная с возможностью работы с множеством удаленных станций, оборудованных для осуществления автономной передачи посредством совместно используемого ресурса с использованием ограниченной части совместно используемого ресурса, без запроса доступа или разрешения доступа,
 15 дополнительно содержащая средство для вычисления ожидаемой величины совместно используемого ресурса, которая должна расходоваться при автономных передачах, и для распределения части совместно используемого ресурса для индивидуальных и общего разрешений доступа в соответствии с этим.

20 76. Базовая станция, выполненная с возможностью работы с удаленной станцией, осуществляющей передачу при получении разрешения из разрешения доступа, содержащая

средство для приема пакета данных от удаленной станции;
 средство для декодирования принятого пакета;
 25 средство для определения, был ли принятый пакет декодирован без ошибок; и
 средство для передачи на удаленную станцию команды отрицательного подтверждения приема (NAK), когда принятый пакет не был декодирован без ошибок, команды подтверждения приема и продления разрешения (ACK-and-Continue), когда
 30 принятый пакет был декодирован без ошибок и разрешение доступа для этой удаленной станции должно быть продлено, и команды подтверждения приема (ACK), когда принятый пакет декодирован без ошибок и разрешение доступа не должно быть продлено.

35 77. Удаленная станция, содержащая

средство для приема данных для передачи;
 средство для сохранения данных в буфере данных;
 средство для генерирования сообщения запроса доступа;
 средство для передачи сообщения запроса доступа;
 40 средство для приема одного или более каналов индивидуального разрешения и одного или более каналов общего разрешения от базовой станции;
 средство для декодирования разрешения доступа, содержащего индивидуальное разрешение, направленное по одному из одного или более каналов индивидуального разрешения, или общее разрешение по одному из одного или более каналов общего
 45 разрешения; и
 средство для передачи части данных из буфера данных в ответ на декодированное разрешение доступа.

50 78. Удаленная станция по п.77, дополнительно содержащая средство для передачи ограниченной части данных, содержащихся в буфере данных, автономно, безотносительно того, было ли получено разрешение доступа.

79. Считываемый процессором носитель информации, содержащий инструкции, которые при исполнении процессором, вызывают выполнение следующих этапов, на

которых

принимают множество запросов доступа для передачи по совместно используемому ресурсу от соответствующего множества удаленных станций;

5 распределяют часть совместно используемого ресурса нулевому или большему числу запрашивающих удаленных станций в ответ на множество запросов доступа, причем это распределение содержит ноль или больше индивидуальных разрешений доступа для нулевого или большего числа запрашивающих удаленных станций и ноль или одно общее разрешение доступа для оставшихся запрашивающих удаленных
10 станций; и осуществляют передачу индивидуальных разрешений доступа соответствующим удаленным станциям по одному или более каналам индивидуального разрешения; и

осуществляют передачу общего разрешения доступа оставшимся удаленным станциям по одному или более каналам общего разрешения.

15 80. Считываемый процессором носитель информации по п.79, выполненный с возможностью работы с множеством удаленных станций, оборудованных для осуществления автономной передачи посредством совместно используемого ресурса с использованием ограниченной части совместно используемого ресурса без запроса
20 доступа или разрешения доступа, дополнительно содержащий инструкции, которые при исполнении процессором, вызывают выполнение следующих этапов, на которых вычисляют ожидаемую величину совместно используемого ресурса, которая должна расходоваться при автономных передачах, и в соответствии с этим распределяют часть совместно используемого ресурса для индивидуальных и общего разрешений
25 доступа.

81. Считываемый процессором носитель информации, содержащий инструкции, которые при исполнении процессором, вызывают выполнение следующих этапов, на которых принимают пакет данных от удаленной станции, осуществляющей передачи
30 при получении разрешения из разрешения доступа; декодируют принятый пакет; определяют, был ли принятый пакет декодирован без ошибок; и передают на удаленную станцию команду отрицательного подтверждения приема (NAK), когда принятый пакет не был декодирован без ошибок, команду подтверждения приема и продления разрешения (ACK-and-Continue), когда принятый
35 пакет был декодирован без ошибок и разрешение доступа для этой удаленной станции должно быть продлено, и команду подтверждения приема (ACK), когда принятый пакет декодирован без ошибок и разрешение доступа не должно быть продлено.

40 82. Считываемый процессором носитель информации, содержащий инструкции, которые при исполнении процессором, вызывают выполнение следующих этапов, на которых

принимают данные для передачи;
сохраняют данные в буфере данных;
генерируют сообщение запроса доступа; передают сообщение запроса доступа;
45 принимают один или более каналов индивидуального разрешения и один или более каналов общего разрешения от базовой станции;
декодируют разрешение доступа, содержащее индивидуальное разрешение, направленное по одному из одного или более каналов индивидуального разрешения, или общее разрешение по одному из одного или более каналов общего разрешения; и
50 передают часть данных из буфера данных в ответ на декодированное разрешение доступа.

83. Считываемый процессором носитель информации по п.82, дополнительно

содержащий инструкции, которые при исполнении процессором, вызывают выполнение следующего этапа, на котором передают ограниченную часть данных, содержащихся в буфере данных, автономно, безотносительно того, было ли принято разрешение доступа.

5

10

15

20

25

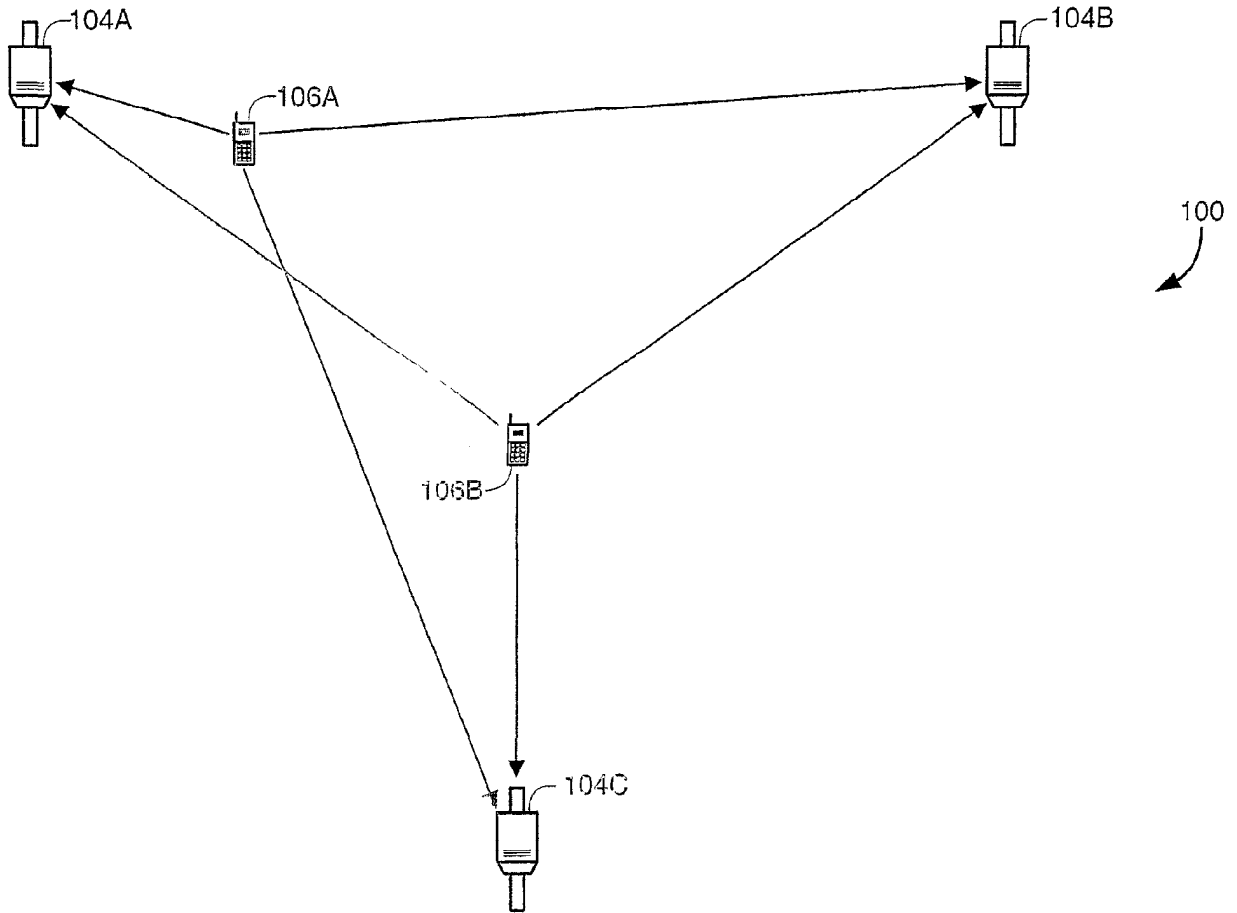
30

35

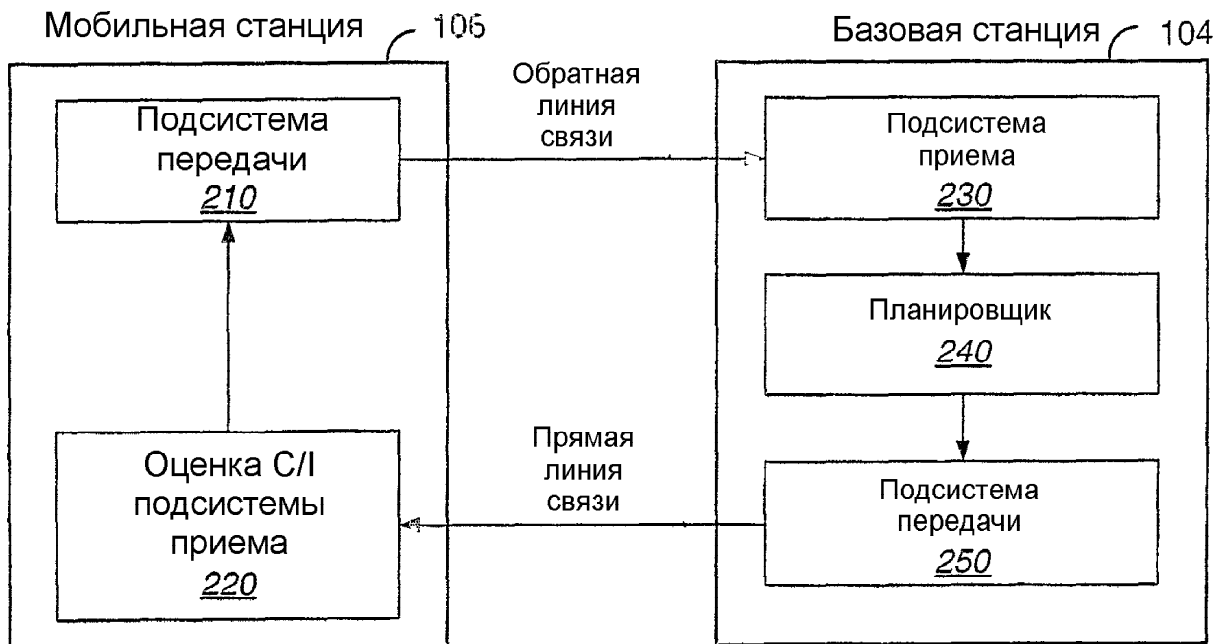
40

45

50

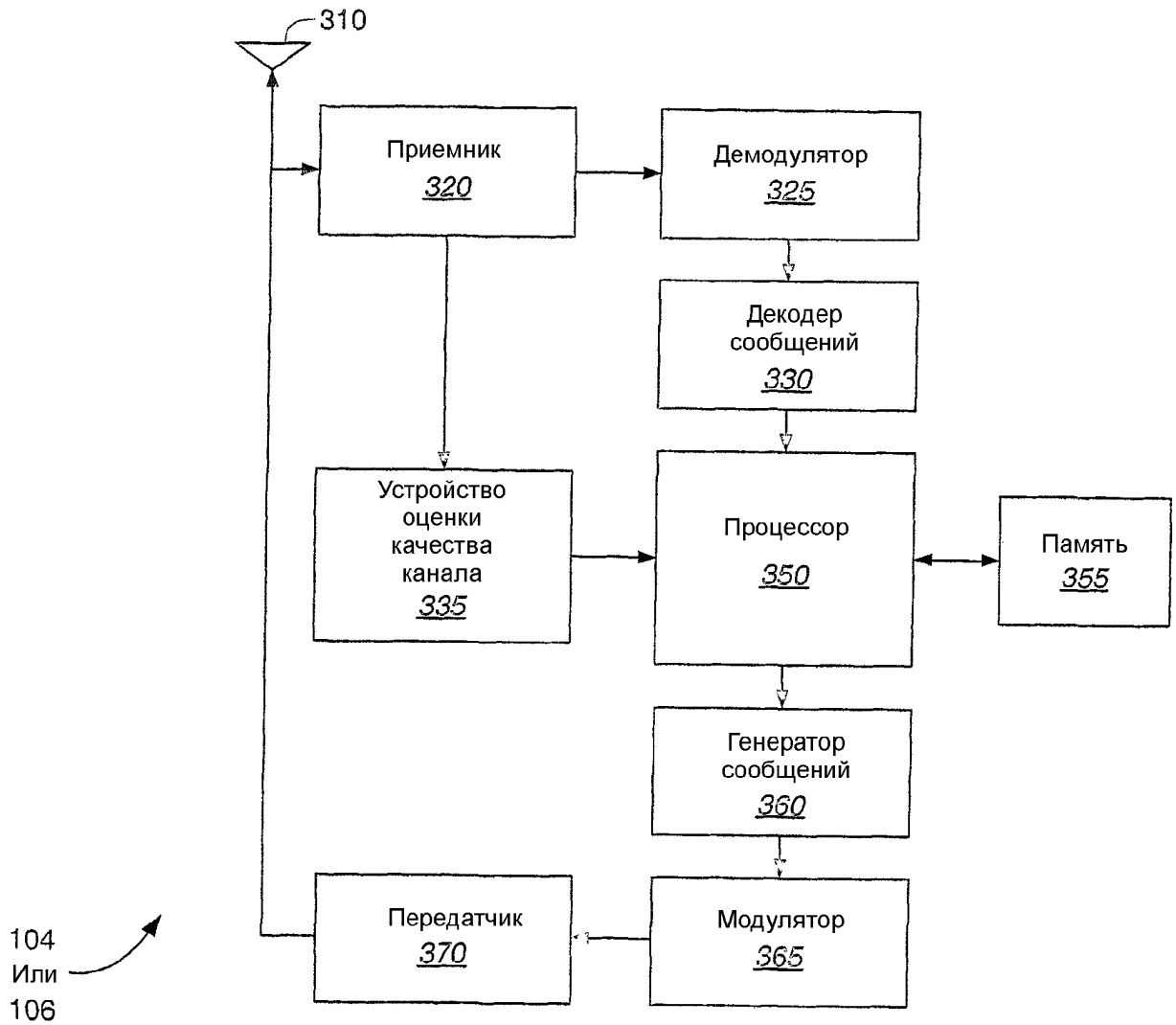


Фиг. 1

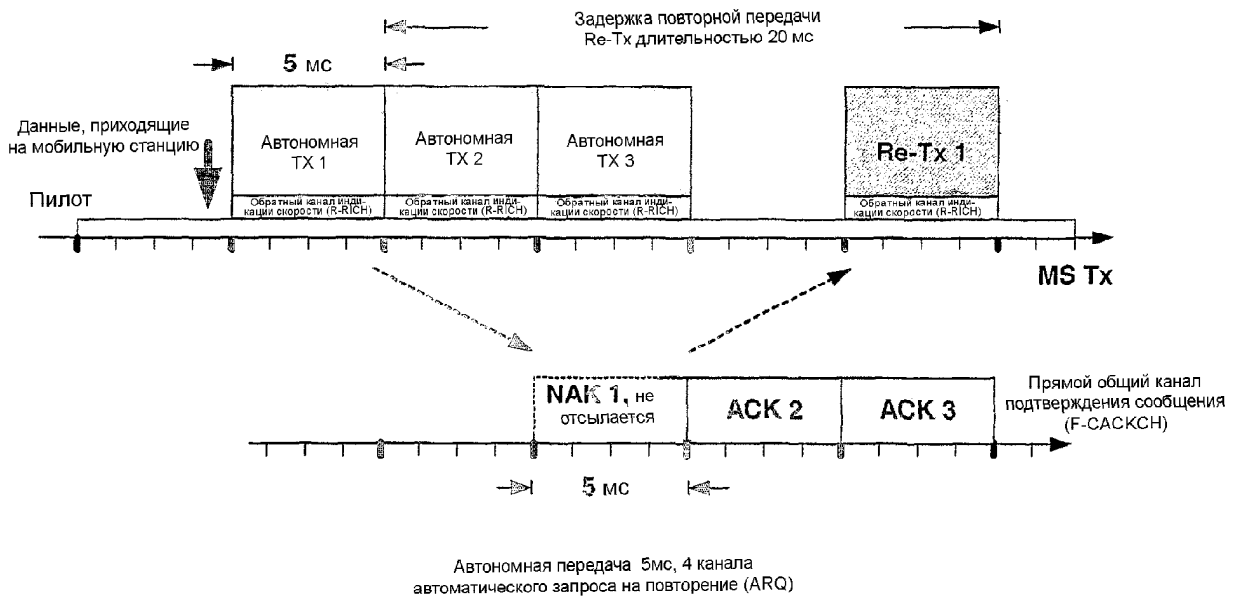


Фиг. 2

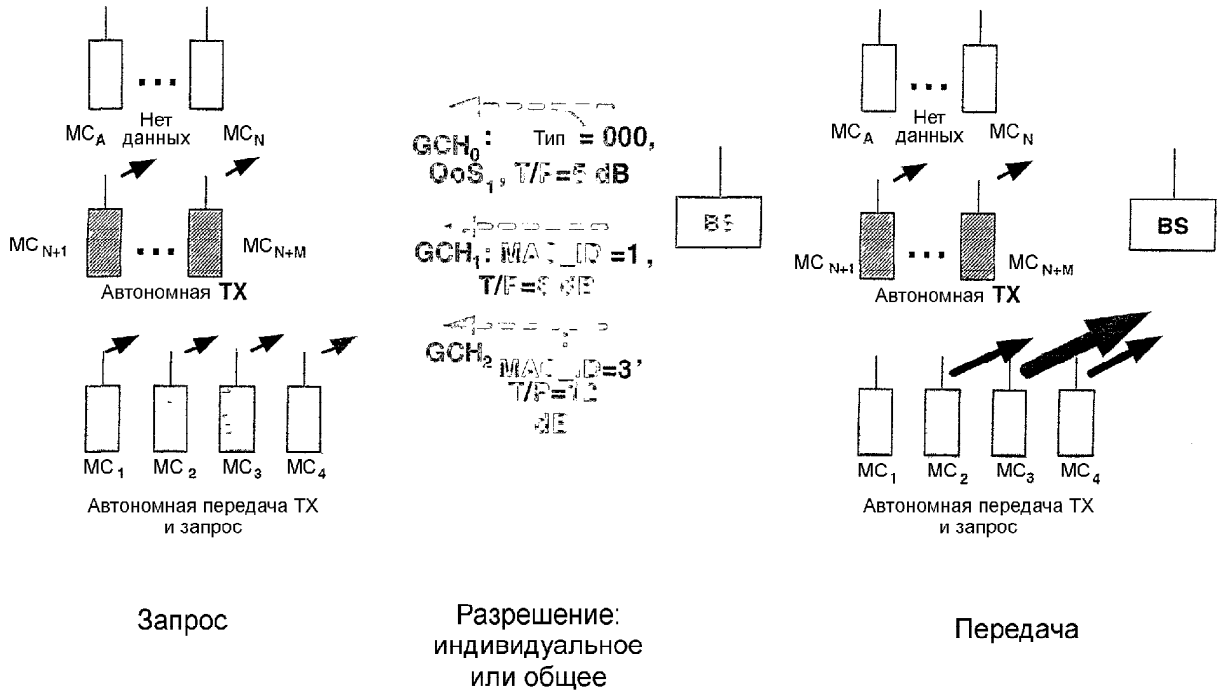
100 ↗



ФИГ. 3



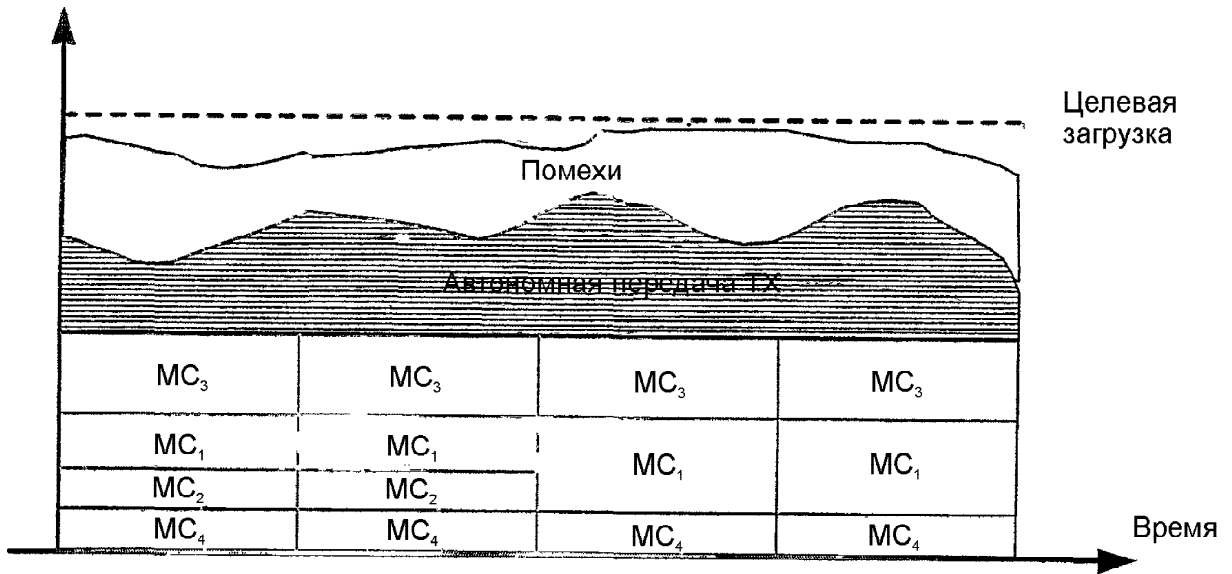
ФИГ. 5



Фиг. 6

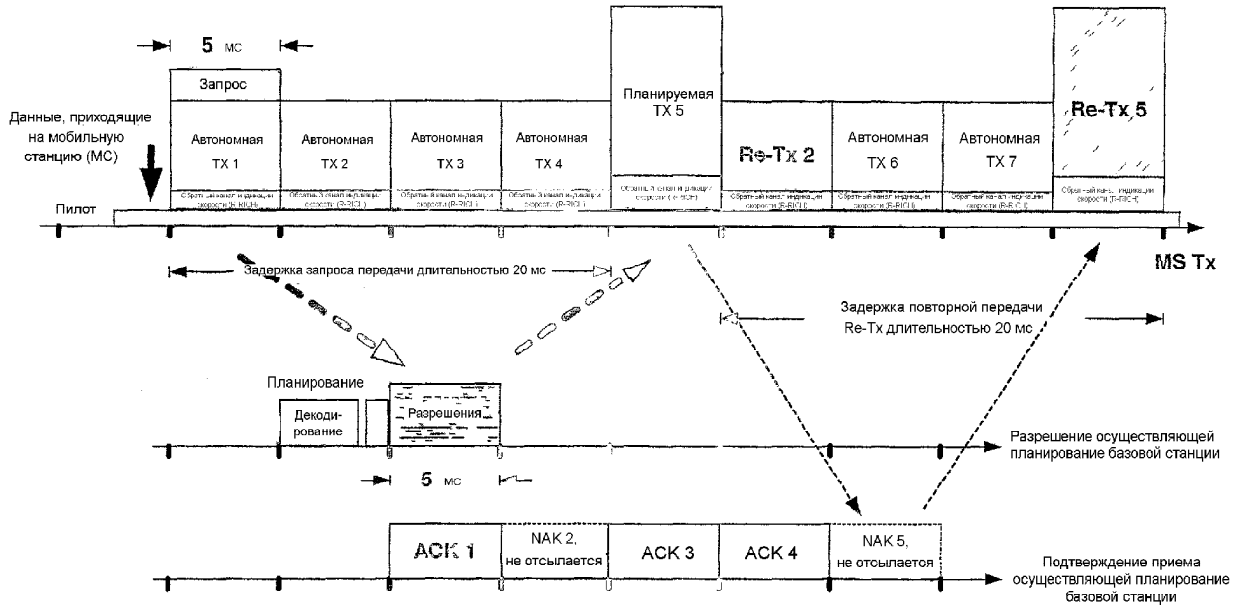
МС - Мобильная станция

Загрузка системы



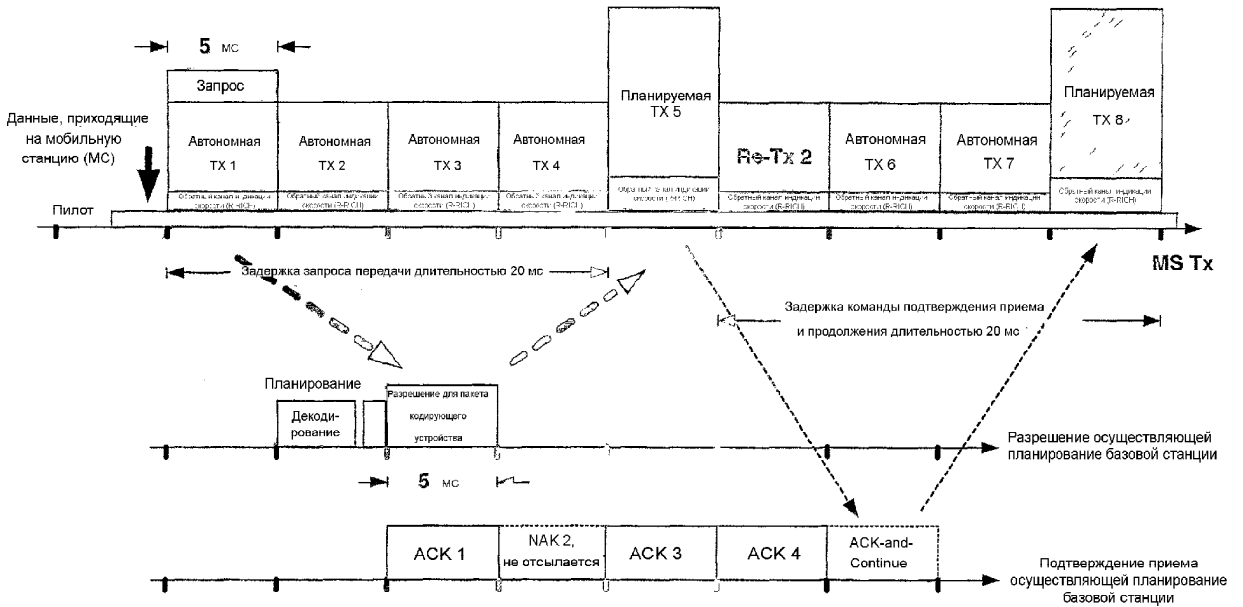
МС - Мобильная станция

Фиг. 7



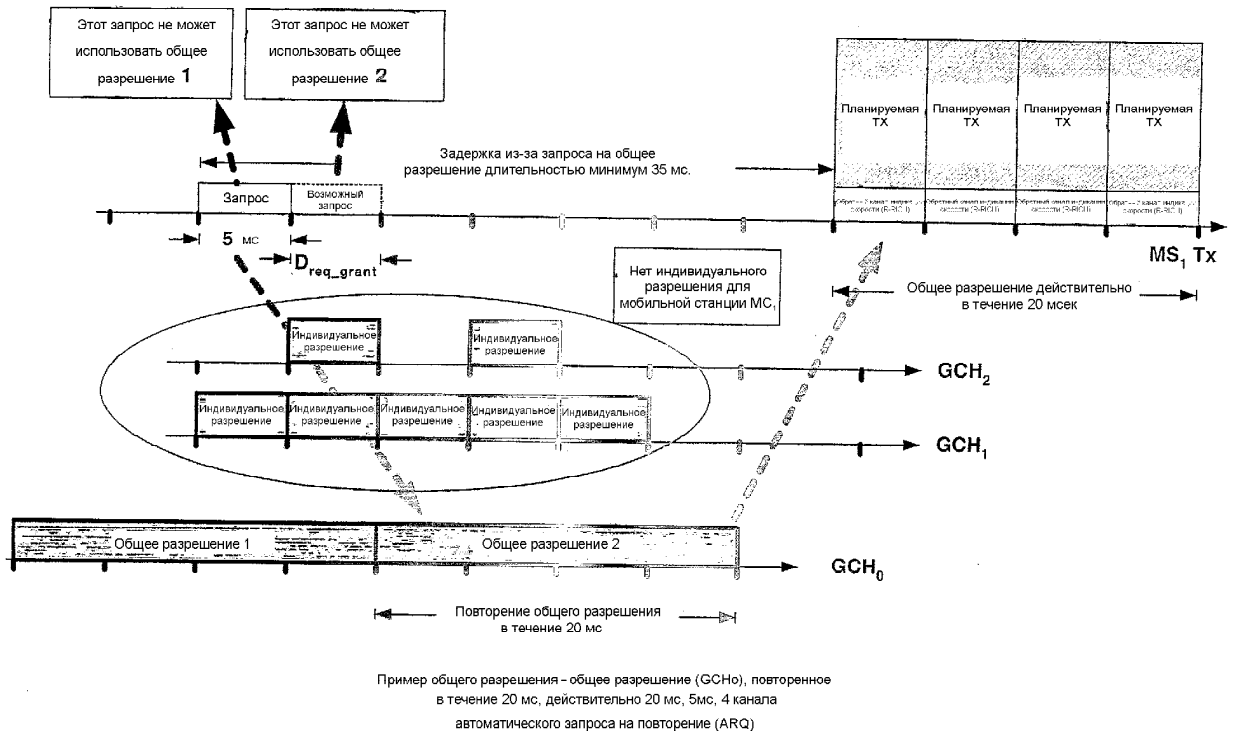
Передача данных для мобильной станции без мягкой передачи обслуживания 5мс, 4 канала автоматического запроса на повторение (ARQ)

Фиг. 8

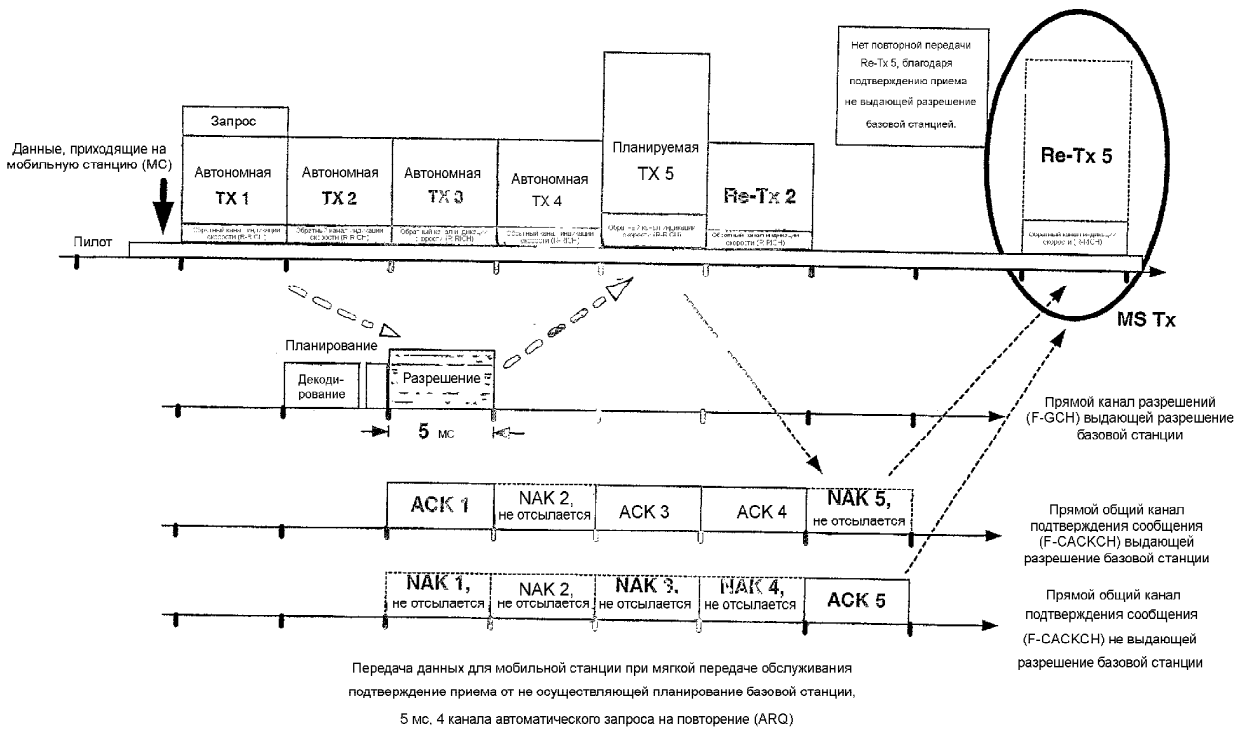


Команда подтверждения приема и продолжения, 5 мс, 4 канала автоматического запроса на повторение (ARQ)

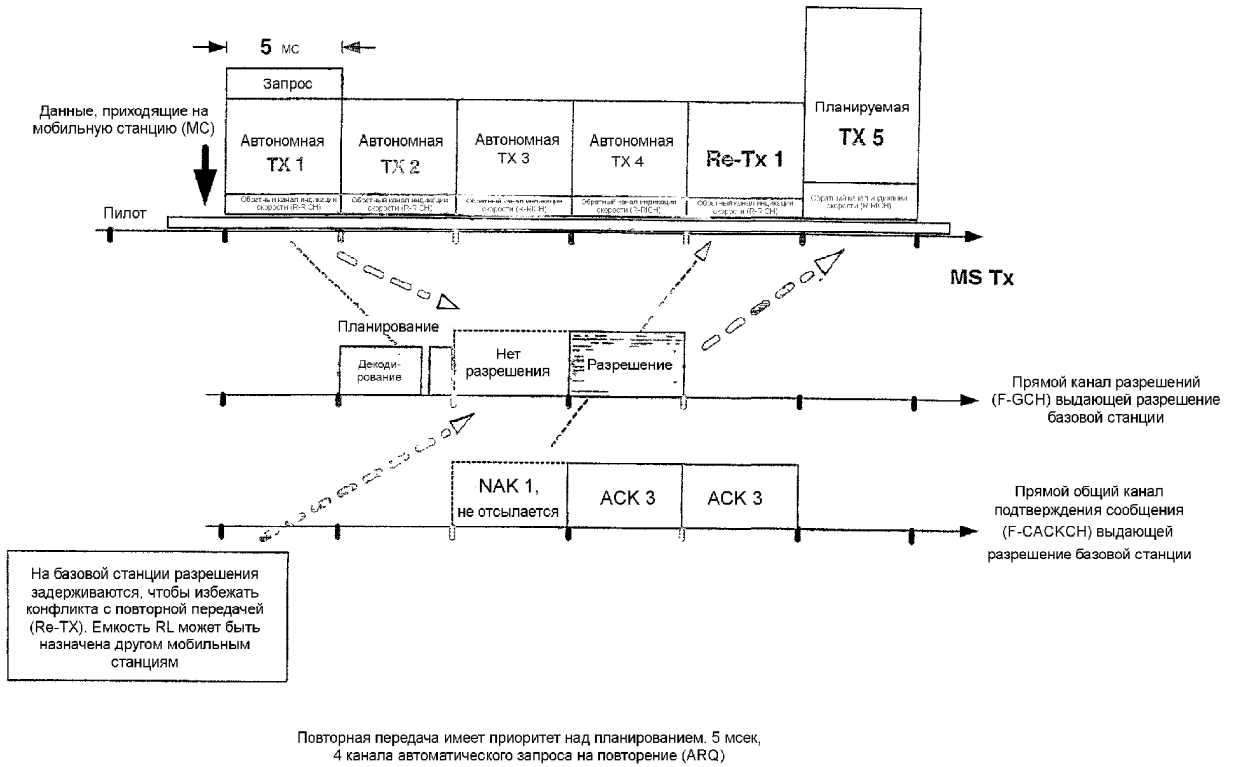
Фиг. 9



Фиг. 10

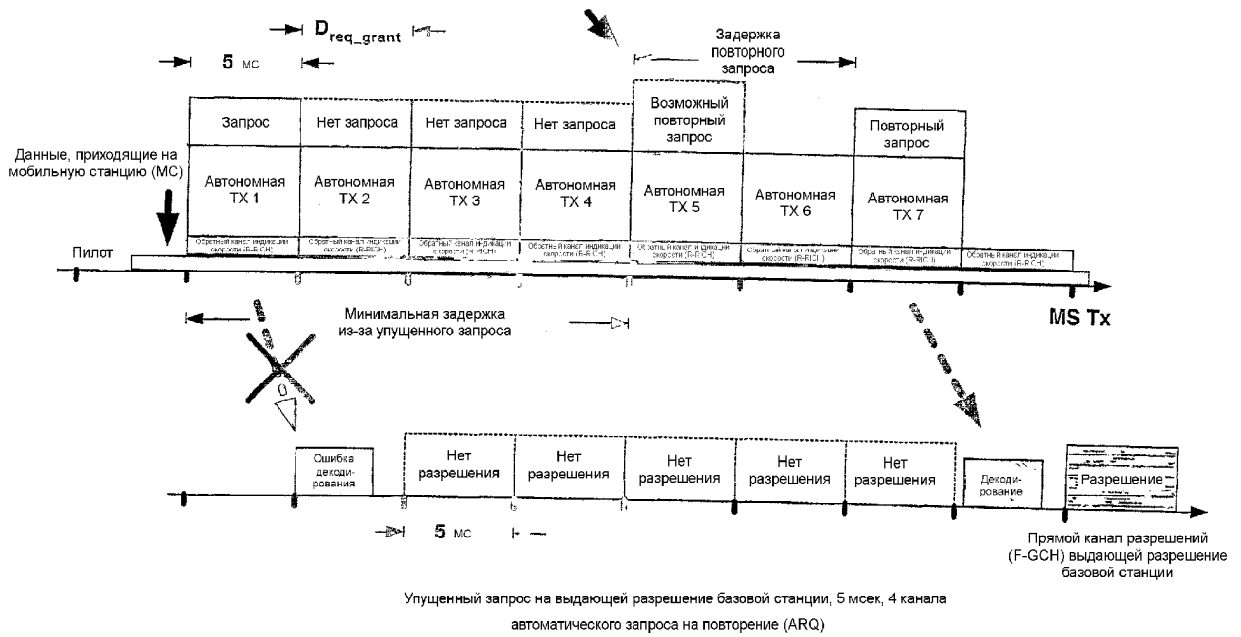


Фиг. 11

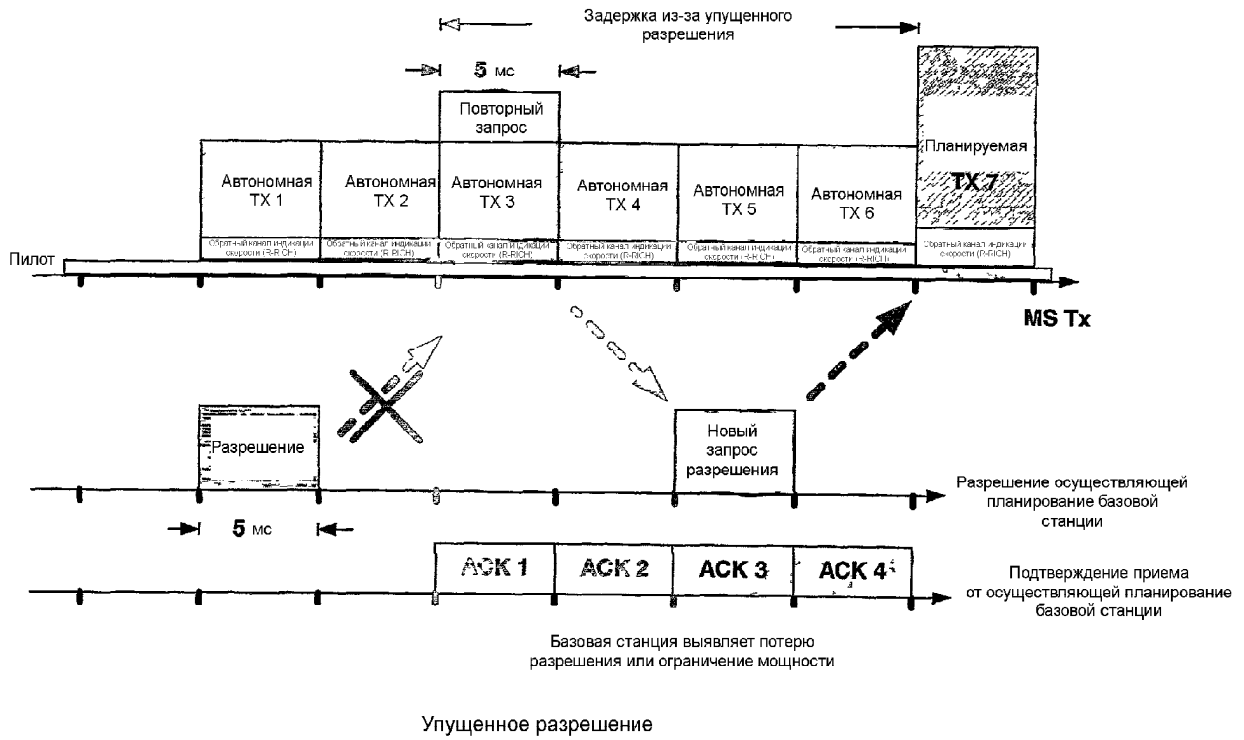


Фиг. 12

Первое возможное время для повторного запроса



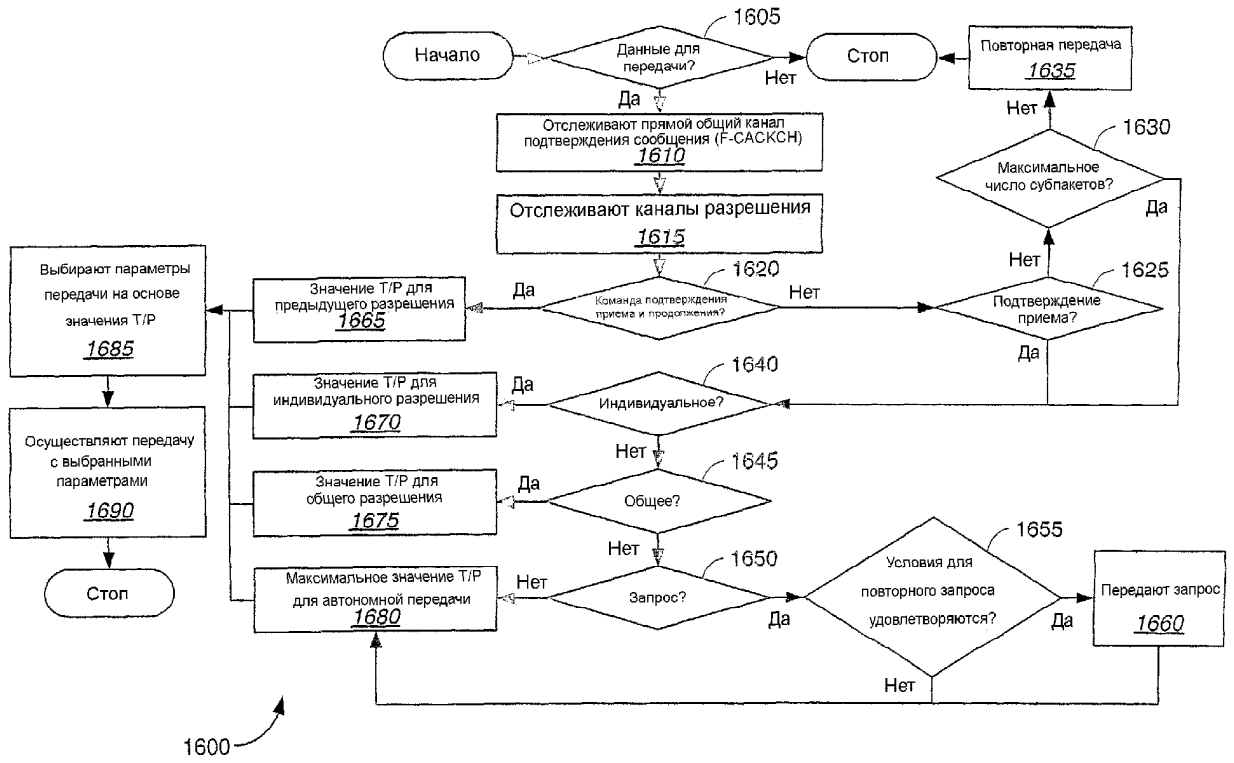
Фиг. 13



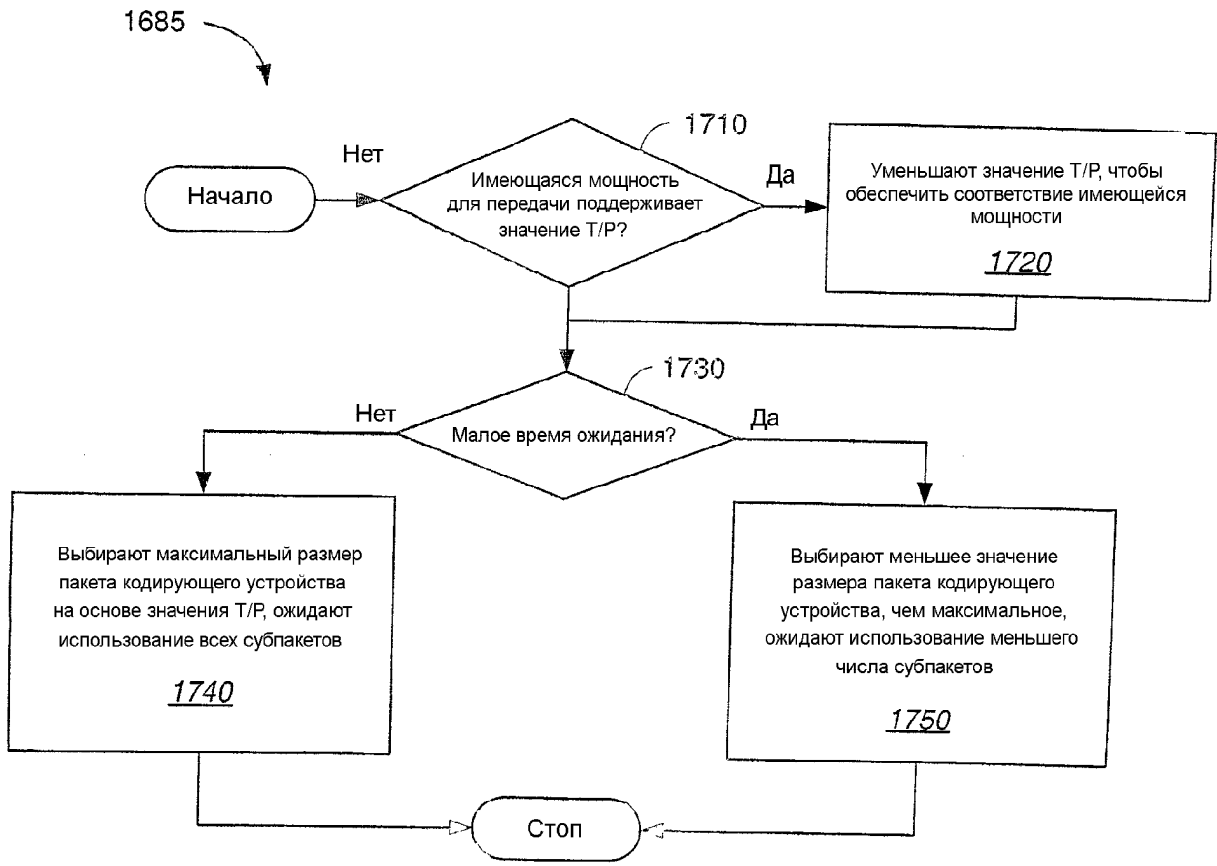
Фиг. 14



Фиг. 15



Фиг. 16



Фиг. 17