



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2001127085/09, 06.03.2000

(24) Дата начала действия патента: 06.03.2000

(30) Приоритет: 08.03.1999 US 09/264,435

(43) Дата публикации заявки: 10.09.2003

(45) Опубликовано: 10.05.2005 Бюл. № 13

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: WO 9835514, 03.08.1998. US 5581575, 03.12.1996. RU 2108673, 10.04.1998. FI 104142, 26.04.1998.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 08.10.2001

(86) Заявка РСТ:
US 00/05795 (06.03.2000)

(87) Публикация РСТ:
WO 00/54437 (14.09.2000)

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

(72) Автор(ы):

ТИДМАНН Эдвард Дж. Мл. (US),
ЛАНДБИ Стейн А. (US)

(73) Патентообладатель(ли):

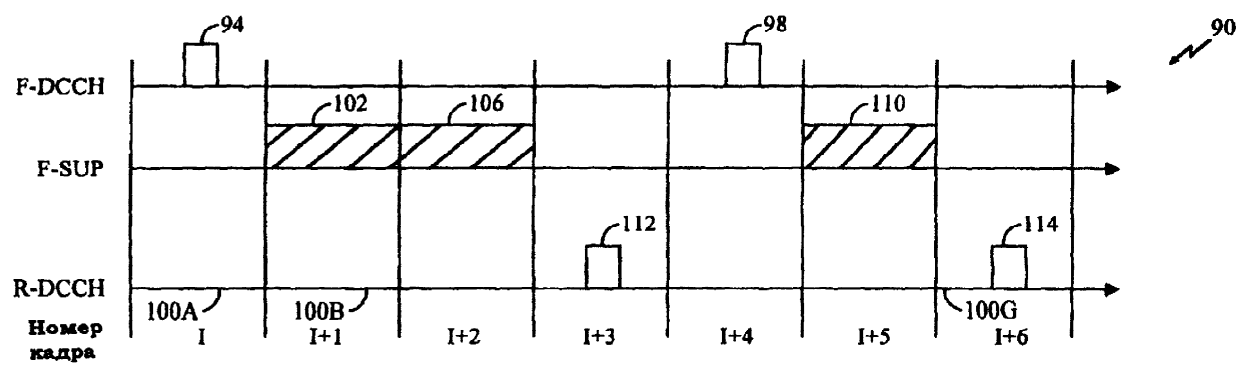
КВЭЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТЕД (US)

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ МАКСИМИЗАЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОСТУПНОЙ МОЩНОСТИ В СИСТЕМЕ СВЯЗИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к системам подвижной связи. Технический результат заключается в максимизации использования доступной мощности. Способ включает этапы: (А) идентификации по меньшей мере одной части временного кадра в прямой линии связи, причем эта идентифицированная часть кадра имеет доступную информационную емкость для передачи по меньшей мере части по меньшей мере одного ранее не спланированного потока трафика в

дополнение к любым потокам трафика, ранее спланированным для передачи по прямой линии связи, и (В) одновременной передачи ранее спланированных потоков трафика и части ранее не спланированного потока трафика в течение идентифицированной части кадра, причем сумма мощности, выделенной спланированным и не спланированным потоками трафика, не превосходит максимальный предел мощности. 7 н. и 24 з.п. ф-лы, 9 ил.



Фиг. 5



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2001127085/09, 06.03.2000**

(24) Effective date for property rights: **06.03.2000**

(30) Priority: **08.03.1999 US 09/264,435**

(43) Application published: **10.09.2003**

(45) Date of publication: **10.05.2005 Bull. 13**

(85) Commencement of national phase: **08.10.2001**

(86) PCT application:
US 00/05795 (06.03.2000)

(87) PCT publication:
WO 00/54437 (14.09.2000)

Mail address:

**129010, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595**

(72) Inventor(s):

**TIDMANN Ehdvard Dzh. MI. (US),
LANDBI Stejn A. (US)**

(73) Proprietor(s):

KVEHLKOMM INKORPOREJTED (US)

(54) METHOD AND DEVICE FOR USING ACCESSIBLE POWER IN COMMUNICATIONS SYSTEM

(57) Abstract:

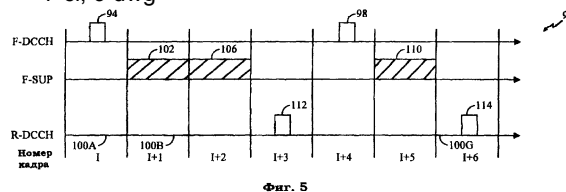
FIELD: mobile communications.

SUBSTANCE: method includes stages: (A) identification of at least one portion of time frame in direct communication line, while this identified frame portion has available data capacity for transfer of at least portion of at least one non-planned before traffic flow in addition to any traffic flows, previously planned for transfer along direct communications line and (B) concurrent transfer of previously planned traffic flows and portion of previously not planned traffic flow during

identification portion of frame, while total power, assigned for planned and not planned traffic flows does not exceed maximal limit of power.

EFFECT: maximized use of accessible power.

7 cl, 9 dwg



ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Данное изобретение относится к области систем связи и, в частности, к максимизации использования доступной мощности в системе связи, где сигналы, связанные с множеством абонентов, могут быть одновременно переданы по общему каналу.

ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Телекоммуникационный трафик может быть разделен на множество классов. Согласно одной из схем классификации трафик разделяется на основе скорости, с которой передается трафик, и приоритета трафика. В соответствии с этой схемой классификации трафик классифицируется как трафик с постоянной битовой скоростью (ПБС), трафик с изменяемой битовой скоростью (ИБС) или трафик с доступной битовой скоростью (ДБС). Трафику ПБС предоставляется фиксированная битовая скорость независимо от требований данных, которые должны быть переданы. Это наиболее дорогой тип доступного обслуживания. Трафик ИБС позволяет абоненту устанавливать скорость, с которой передается трафик, для каждой передачи. Трафик ДБС является трафиком с самым низким приоритетом. Трафик ДБС передается с какой-либо доступной скоростью. Соответственно обслуживание ДБС является относительно недорогим.

Одним примером трафика, который наилучшим образом посылается с использованием услуги ПБС, является стандартный коммутируемый трафик схемы с фиксированной скоростью. Примерами сигналов с применяющимися потребностями, подходящих для услуги ИБС, являются услуги передачи речи и межсетевой передачи видеоданных. Как трафик ПБС, так и трафик ИБС являются услугами реального масштаба времени с относительно высоким требованием к качеству услуги. Качество услуги является индикатором надежности успешного приема данных, а также задержки, имеющей место при приеме. Трафик ДБС имеет более низкий приоритет и не обеспечивает высокую вероятность того, что трафик будет доставлен за короткий интервал времени. Трафик, подходящий для услуги ДБС, связан с передачей файлов и передачей электронной почты. Если загрузка невысока и, следовательно, задержка невысока, то большинство передач всемирной сети WWW используют услугу ДБС.

Возможности прямой линии связи сотовой системы связи (т.е. количество абонентов и битовая скорость каждого абонента) частично определяются возможностями усилителя мощности, используемого для усиления сигналов, передаваемых от базовых станций системы. Например, в системе связи множественного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР), каждый из передаваемых потоков данных назначен некоторому кодовому каналу. Подобная система МДКР детально описана в патенте США № 4901307 на "Систему связи множественного доступа с расширенным спектром, использующую спутниковые или наземные ретрансляторы", который переуступлен правопреемнику данного изобретения и включен в данное описание посредством ссылки. Каждый канал в системе МДКР модулируется по полосе частот (которая одинакова для каждого кодового канала) и комбинируется для образования канала МДКР. Величина мощности, требуемая в каждом кодовом канале, зависит от битовой скорости трафика, передаваемого по этому кодовому каналу, коэффициентов усиления антенн на приемной станции (такой как мобильная станция) и передающей станции (такой как базовая станция), потерь на трассе распространения сигнала (т.е. величины коэффициента затухания сигнала) между базовой станцией и удаленной станцией, к которой передается информация, уровня шумов в мобильной станции и эффективности применяемой схемы модуляции. Уровень шумов в мобильной станции включает в себя тепловой шум, шум от других сотовых ячеек, из которых мобильная станция не осуществляет прием, и шум, обусловленный неортогональными компонентами сигналов из сотовой ячейки, в которой мобильная станция осуществляет прием. Канал МДКР усиливается усилителем мощности базовой станции. Базовая станция должна передавать полную мощность, достаточную для того, чтобы заданная принимающая мобильная станция принимала переданные к ней сигналы с требуемыми значениями коэффициентов ошибок. Базовая станция использует различные процедуры таким образом, что полная величина мощности, требуемая каналом МДКР, не

превосходит величину мощности, которую может обеспечить усилитель мощности без нежелательного искажения.

Возможности прямой линии связи сотовой системы связи также ограничены величиной взаимных помех из собственной сотовой ячейки данного абонента (от неортогональных компонентов, если сигнал передается ортогонально согласно стандарту TIA/EIA-95 (Ассоциации телекоммуникационной промышленности/Ассоциации электронной промышленности, США)), и взаимных помех от сигналов, передаваемых другими сотовыми ячейками). Это обеспечивает предел независимо от величины мощности, которую передает базовая станция. В этой ситуации увеличение мощности передачи базовой станции выше некоторых пределов только несущественно увеличивает возможности системы.

Максимальный уровень выходной мощности базовой станции определяется множеством параметров проектирования, связанных с усилителем мощности базовой станции. Двумя такими параметрами усилителя мощности являются рассеиваемая мощность и нежелательные излучения. Нежелательными излучениями являются излучения вне диапазона рабочих частот передаваемого сигнала. Большая часть нежелательных излучений обусловлена интермодуляцией в усилителе мощности. Интермодуляция является одной из форм искажений. Интермодуляционные искажения увеличиваются по мере того, как усилитель мощности управляется так, чтобы приближаться к максимальному выходному сигналу усилителя. Регулирующие органы, такие как Федеральная комиссия связи, часто ограничивают нежелательные излучения. Промышленные стандарты могут также устанавливать пределы на нежелательные излучения для того, чтобы избежать взаимных помех в этой же системе или с другой системой.

Для того чтобы поддерживать нежелательные излучения в пределах требуемых границ, возможности выходной мощности усилителя мощности выбираются для обеспечения очень небольшой вероятности того, что нежелательные излучения превысят требуемый предел. При превышении требуемой мощностью максимальной выходной мощности базовая станция может ограничить выходную мощность для поддержания нежелательных излучений в пределах предписанных границ. Однако требование к усилителю мощности определяется множеством потоков трафика, которые передаются в одно и то же время. Каждый передаваемый поток трафика может начаться и закончиться в произвольный момент времени. Следовательно, сложно определить величину мощности, которая требуется от базовой станции для передачи в каждое конкретное время.

Важной характеристикой в системе связи является отношение сигнал-шум. В цифровой системе связи требуемое отношение сигнал-шум равно произведению битовой скорости и требуемой энергии на бит, деленному на общую спектральную плотность шумов. Коэффициент ошибок системы связи часто выражается через частоту ошибок в битах или частоту ошибок в кадрах. Частота ошибок является убывающей функцией отношения сигнал-шум. Если принимаемое отношение сигнал-шум является слишком низким, то вероятность возникновения ошибки очень высока. Таким образом, система связи пытается поддерживать отношение сигнал-шум для принимаемого сигнала равным или выше требуемого отношения сигнал-шум для требуемой частоты ошибок.

Соответственно, в системах мобильной радиосвязи, таких как системы МДКР, где множество абонентов одновременно ведут передачу по общему каналу, количество одновременных абонентов услуг ИБС и ПБС, разрешенное в телекоммуникационной системе, обычно ограничено. Этот предел выбирается для поддержания низкой вероятности превышения максимальной выходной мощности. При выборе предельного значения для количества абонентов должны учитываться свойства переменных скоростей услуги ИБС и динамическое управление мощностью в прямой линии связи.

Хотя характеристики, изложенные выше, были описаны в связи с прямой линией связи, подобные характеристики также применимы и к обратной линии связи.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Заявлен способ максимизации использования доступной мощности в системе связи

(такой как система МДКР), которая использует общий частотный канал для одновременной передачи сигналов, связанных с множеством абонентов. В соответствии с описываемым способом прямая линия связи в системе мобильной радиосвязи поддерживает множество потоков данных, связанных с множеством абонентов, и использует по меньшей мере один общий канал от передающей станции (такой как базовая станция) к приемным станциям (таким как мобильные станции). Прямая линия связи зависит от максимального предела мощности. Первоначально определяется первый уровень выходной мощности, связанный с одновременной передачей первого набора потоков трафика от базовой станции к мобильным станциям по прямой линии связи. Затем первый уровень выходной мощности сравнивается с максимальным пределом мощности. Идентифицируется по меньшей мере один временной кадр в прямой линии связи, имеющий "доступную мощность" для передачи части по меньшей мере одного дополнительного потока трафика. Наличие доступной мощности означает, что величина мощности, требуемая для передачи по прямой линии связи, ниже, чем уровень мощности, при котором передача по прямой линии связи может производиться без нежелательного искажения. Первый набор потоков трафика и часть по меньшей мере одного дополнительного потока трафика затем одновременно передаются в течение по меньшей мере одного кадра на прямой линии связи. Дополнительный поток трафика может, как вариант, передаваться прерывисто по прямой линии связи и иметь более низкий приоритет, чем первый набор потоков трафика. Прерывистая передача относится к передаче в кадрах, которые не являются смежными друг с другом во времени (т.е. кадры, которые не включают в себя прерывистый поток, передаются между кадрами, которые действительно включают в себя прерывистый поток).

В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления любая доступная мощность в прямой линии связи выделяется второму набору потоков трафика, в котором каждый элемент второго набора передается прерывисто по прямой линии связи с использованием одного или нескольких кадров. В этом варианте осуществления второй уровень выходной мощности связан с одновременной передачей группы кадров из второго набора потоков трафика в прямой линии связи, и сумма первого уровня выходной мощности (т.е. уровня выходной мощности, связанного с передачей первого набора потоков трафика в прямой линии связи) и второго уровня выходной мощности не превосходит максимального предела мощности. В особенно предпочтительном варианте осуществления сумма первого и второго уровней выходной мощности поддерживается на постоянном уровне (предпочтительно равном максимальному пределу мощности) на множестве временных кадров. При реализации данного изобретения в сочетании с системой быстрого управления мощностью прямой линии связи определение распределений мощности, необходимое для реализации изобретения, предпочтительно осуществляется в устройстве управления мощностью, расположенном в приемопередатчике базовой станции. Альтернативно, в случаях, когда система включает в себя контроллер базовых станций, который обслуживает множество приемопередатчиков базовых станций, определение распределений мощности может быть осуществлено в планировщике, размещенном в контроллере базовых станций, а затем может передаваться в соответствующий приемопередатчик базовой станции.

В соответствии с дополнительным аспектом, в случаях, когда доступная мощность в прямой линии связи присутствует в группе из одного или нескольких кадров и выделяется второму набору потоков трафика, по меньшей мере один кадр во втором наборе потоков трафика первоначально передается по прямой линии связи с первой энергией символов, которая не достаточна для корректной демодуляции заданной принимающей мобильной станцией. В этом варианте осуществления по меньшей мере один кадр во втором наборе потоков трафика, первоначально переданный с первой энергией символов, передается повторно в более позднее время с другой энергией символа, которая также может быть не достаточной сама по себе для корректной демодуляции заданной принимающей мобильной станцией. Повторная передача по меньшей мере одного кадра выполняется один или несколько раз, пока сумма принятой энергии символов не будет достаточно

велика для проведения корректной демодуляции заданной принимающей мобильной станцией.

В случаях, когда некоторый кадр первоначально передается с первой величиной энергии символов, которая не достаточна для корректной демодуляции заданной принимающей мобильной станцией, эта мобильная станция может определить, что принятый кадр был принят некорректно, и информировать базовую станцию с использованием заданного протокола. Протокол может быть протоколом либо с положительным, либо с отрицательным подтверждением приема. Другими словами, мобильная станция может либо послать подтверждение, когда она способна корректно демодулировать информацию, либо, альтернативно, мобильная станция может посылать отрицательное подтверждение каждый раз, когда она не способна корректно демодулировать информацию. Поскольку базовая станция может вычислить энергию символов информации, принимаемой в мобильной станции, мобильная станция может, но не должна, передать информацию об энергии обратно к базовой станции, когда используется любой протокол. Таким образом, передача в явном виде дополнительной информации об энергии от мобильной станции к базовой станции для выбора уровня мощности для повторной передачи кадра к мобильной станции является не обязательной в данном изобретении.

В соответствии с еще одним аспектом, первый набор потоков трафика включает в себя по меньшей мере один поток трафика с постоянной битовой скоростью и по меньшей мере один поток данных с изменяемой битовой скоростью, и кадры в потоке трафика с постоянной битовой скоростью, и кадры во втором наборе потоков трафика смещены по времени относительно друг друга. Группа кадров во втором наборе потоков трафика может дополнительно включать в себя сообщения разной длины. Кроме того, каждый из потоков трафика может иметь различную длину кадров.

Тот аспект изобретения, который предусматривает первоначальную передачу информации трафика от базовой станции с энергией символов, которая не достаточна для корректной демодуляции в заданной принимающей мобильной станции, а затем позже повторно передает ту же самую информацию трафика от базовой станции с дополнительной энергией символов, которая также сама по себе не достаточна для корректной демодуляции в заданной принимающей мобильной станции, может быть применен, в общем, при передачах прямой или обратной линий связи для достижения временного разнесения. Другими словами, этот аспект изобретения может быть использован для передачи любого потока трафика, а не просто одного из конкретных потоков трафика, упомянутых в вышеприведенных вариантах осуществления.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Признаки, задачи и преимущества данного изобретения поясняются в последующем детальном описании, иллюстрируемом чертежами, на которых одинаковыми ссылочными позициями обозначены соответствующие элементы на всех чертежах и на которых показано следующее:

фиг.1 - графическое представление трафика в прямой линии связи сотовой системы связи для периода, охватывающего множество временных кадров, имеющих доступную мощность;

фиг.2 - графическое представление трафика в прямой линии связи сотовой системы связи для периода, охватывающего множество временных кадров, причем вся доступная мощность в прямой линии связи выделена трафику ДБС;

фиг.3 - графическое представление трафика в прямой линии связи сотовой системы связи для периода, охватывающего множество временных кадров, причем к сигналам передачи применены временные сдвиги;

фиг.4 - графическое представление трафика в прямой линии связи сотовой системы связи для периода, охватывающего множество временных кадров, причем применяется заданная стратегия планирования;

фиг.5 - временная диаграмма протокола с подтверждением приема между базовой станцией и мобильной станцией системы связи, подходящей для реализации в системе,

соответствующей изобретению;

фиг.6 - временная диаграмма протокола с отрицательным подтверждением приема между базовой станцией и мобильной станцией системы связи, подходящей для реализации в системе, соответствующей изобретению;

5 фиг.7 - временная диаграмма протокола с отрицательным подтверждением приема между базовой станцией и мобильной станцией системы связи, подходящей для реализации в системе, соответствующей изобретению;

фиг.8 - блок-схема, показывающая контроллер базовой станции, который включает в себя планировщик для распределения мощности прямой линии связи между различными потоками трафика в соответствии с данным изобретением;

10 фиг.9 - блок-схема, показывающая два приемопередатчика базовой станции, каждый из которых включает в себя устройство управления мощностью для распределения мощности прямой линии связи между различными потоками трафика в соответствии с данным изобретением.

15 ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

На фиг.1 приведено графическое представление 10 трафика в прямой линии связи сотовой системы связи. Графическое представление 10 охватывает период времени, который включает в себя временные кадры 18a-f. Временные кадры 18a-f могут иметь длительность, например, двадцать миллисекунд. Графическое представление 10 иллюстрирует использование системы связи для передачи трафика прямой линии связи, который включает в себя три потока трафика ПБС с постоянной битовой скоростью 14a-c. Все потоки трафика ПБС 14a-c передаются в течение всех временных кадров 18a-f. Кроме того, в графическом представлении 10 показаны три потока трафика ИБС с изменяемой битовой скоростью 14d-f. Потоки данных ИБС 14d-f чередуются между состояниями "включено" и "выключено" и имеют изменяющиеся скорости передачи в каждом временном кадре 18a-f.

Все потоки трафика 14a-f передаются одновременно по общему каналу с использованием, например, модуляции МДКР. В линии связи, иллюстрируемой представлением 10, временной кадр 18с имеет наибольшую загрузку, так как выходная мощность, требуемая от базовой станции, является наибольшей во временном кадре 18с. Более конкретно, временной кадр 18с требует больше мощности, чем другие временные кадры 18a-f вследствие требований потоков трафика ИБС 14d-f. Временной кадр 18е имеет наименьшую загрузку, так как два потока трафика 14е, 14f требуют небольшой мощности во временном кадре 18е из-за относительно низких битовых скоростей. Незаполненные области 22 графического представления 10 указывают неиспользуемую мощность и, следовательно, доступную информационную емкость в описываемой системе связи.

На фиг.2 приведено графическое представление трафика в прямой линии связи сотовой системы связи в течение периода, охватывающего временные кадры 18a-f. Графическое представление иллюстрирует использование системы связи для передачи трафика. Передаваемый трафик включает в себя три потока трафика ПБС 14a-c и три потока трафика ИБС 14d-f. Потоки трафика 14a-f передаются, как описано ранее для графического представления, показанного на фиг.1. Кроме того, графическое представление по фиг.2 показывает потоки трафика ДБС 20a, b. Следует отметить, что поток трафика ДБС 20a имеет приоритет над потоком трафика ДБС 20b. Потоки трафика ДБС 20a, b передаются одновременно по тому же каналу, что и потоки трафика 14a-f с использованием, например, модуляции МДКР.

Потоки трафика ДБС 20a, b используют всю доступную выходную мощность базовой станции, представленную незаполненными областями 22 графического представления, показанного на фиг.1. В этом примере базовая станция загружает прямую линию связи трафиком ПБС и ИБС в каждом временном кадре 18a-f. Затем базовая станция определяет, какие временные кадры 18a-f имеют дополнительную емкость, доступную для передачи трафика ДБС путем сравнения мощности, необходимой для передачи ПБС и ИБС в течение каждого такого кадра с максимальным значением выходной мощности. Затем

базовая станция планирует или передает трафик ДБС для того, чтобы воспользоваться преимуществом доступной мощности передачи, которая в противном случае осталась бы неиспользованной. Передача трафика ДБС осуществляется согласованно с относительными приоритетами каждого из потоков трафика ДБС. Этот способ планирования возможен в примере, показанном на фиг.2, так как длины кадров трафика ПБС, ИБС и ДБС являются идентичными. Следует иметь в виду, что потоки ПБС или ИБС могут быть использованы для заполнения доступной мощности передачи таким же образом, что и потоки ДБС при условии, что требование к качеству обслуживания для этих потоков может быть удовлетворено.

Базовая станция может применять различные стратегии для определения того, как наилучшим образом спланировать или передать потоки данных ДБС для того, чтобы воспользоваться преимуществом доступной мощности передачи по прямой линии связи, которая в противном случае осталась бы неиспользованной. Например, после определения мощности, которая потребуется для передачи каждого из различных потоков ДБС, буферизованных для передачи, базовая станция может просто выбрать один или несколько потоков ДБС с требованиями мощности, которые, возможно, равны располагаемой мощности. Альтернативно, базовая станция может разделить доступную мощность поровну среди всех потоков ДБС, буферизованных для передачи. Более того, потоки ДБС могут передаваться прерывисто. Прерывистая передача относится к передаче по кадрам, которые не являются смежными друг с другом во времени (т.е. кадры, которые не включают в себя прерывистый поток, передаются между кадрами, которые действительно включают в себя прерывистый поток).

Как более полно объясняется ниже, при планировании потоков ДБС для передачи базовая станция может выбрать для передачи данный поток ДБС при полной мощности (т.е. при уровне мощности, который, как вычисляет базовая станция, требуется для корректной демодуляции переданной информации в мобильной станции) или, альтернативно, базовая станция может намеренно выбрать передачу информации трафика ДБС первоначально при мощности меньшей, чем полная мощность, требуемая для корректной демодуляции, а затем, в более позднее время, повторно передать эту же информацию трафика при мощности меньшей, чем полная мощность. Мобильная станция, принимающая множество передач одной и той же информации трафика, будет затем комбинировать (или суммировать) обе передачи символ за символом в буфере для того, чтобы корректно демодулировать информацию трафика. В одном варианте осуществления базовая станция распределяет мощность среди множества различных потоков таким образом, чтобы ни один из потоков не был первоначально передан с достаточной мощностью для корректной демодуляции заданным приемником. Посредством первоначальной передачи информации трафика при мощности меньшей, чем мощность, достаточная для корректной демодуляции заданным приемником и затем повторной передачи той же информации в более позднее время, базовая станция может реализовать временное разнесение в сочетании с передачами ДБС. В среде с замираниями это снижает общее требуемое E_b/N_0 . Другими параметрами, которые базовая станция может регулировать в сочетании с распределением мощности, которые в противном случае остались d_1 неиспользуемой, являются скорость передачи и кодовая скорость передаваемого потока.

Одним из преимуществ полного заполнения прямой линии связи способом, описанным выше, является то, что полная мощность $I_{ог}$, передаваемая базовой станцией по прямой линии связи, является постоянной. Согласованность в загрузке прямой линии связи может упростить управление мощностью прямой линии связи. Однако необязательно использовать всю располагаемую пропускную способность для прямой линии связи. Более того, даже если используется вся располагаемая пропускная способность (информационная емкость), необязательно заполнять всю остающуюся мощность целиком потоком (потоками) трафика ДБС. Например, если имеется достаточная мощность для передачи дополнительных потоков трафика ПБС или ИБС по прямой линии связи, то в

одном примере располагаемая пропускная емкость может быть использована для передачи такого потока трафика ПБС или ИБС.

На фиг.3 приведено графическое представление 50 трафика в прямой линии связи сотовой системы связи в течение периода, охватывающего временные кадры 18a-f. Графическое представление 50 иллюстрирует использование системы связи для передачи трафика, включающего в себя три потока трафика ПБС 14a-c и три потока трафика ИБС 14d-f. Потоки трафика 14a-c передаются, как описано ранее для графических представлений 10, 30. Однако в графическом представлении 50 кадры потоков трафика ИБС 14d-f смещены относительно временных кадров 18a-f. Смещения кадров в графическом представлении 50 уменьшают пиковую обработку (т.е. величину информации, которая должна быть обработана в одно и то же время), пиковое использование ретрансляции (объем информации, которая должна передаваться к другим компонентам инфраструктуры, таким как приемопередатчики базовых станций и контроллеры базовых станций) и задержку в системе связи. Сдвиги кадров этого типа хорошо известны.

Кроме того, сдвиги, показанные на фиг.3, вызывают существенное изменение общей требуемой мощности передачи во временном кадре 18a-f. В радиотелефонных системах МДКР, работающих в соответствии с предложенным стандартом TIA/EIA ("Стандарт совместимости мобильной станции и базовой станции для двухрежимных сотовых систем с расширенным спектром", TIA/EIA/IS-95), от июля 1993 г., содержание которого также включено посредством ссылки (стандарт IS-95), имеется шестнадцать возможных временных сдвигов в пределах временного кадра 18a-f. Следовательно, уровень мощности передачи может изменяться вплоть до шестнадцати раз в каждом кадре. Когда уровень мощности передачи изменяется шестнадцать раз, происходит некоторое статистическое усреднение нагрузки, так как количество потоков трафика велико. Тем не менее, уровень мощности передачи все же существенно изменяется. Это может привести к затруднениям в распределении мощности по потокам ДБС 20a, b. Однако известны способы управления мощностью с высоким быстродействием. Процедуры управления мощностью в типовом случае задействуются восемьсот раз в секунду на поток и поэтому увеличивают или уменьшают требуемую мощность передачи на поток каждые 1,25 мс. Система быстрогодействия управления мощностью прямой линии связи описана в патентной заявке США № 08/842993 на "Способ и устройство управления мощностью прямой линии связи", которая переуступлена правопреемнику настоящего изобретения и содержание которой включено в данное описание посредством ссылки.

Все кадры 18a-f графических представлений 10, 30, 50 имеют одну и ту же длительность. В предпочтительном варианте осуществления они составляют 20 мс. Кроме того, могут использоваться кадры различной длительности. Например, могут использоваться кадры, имеющие длительность 5 мс, чередующиеся с кадрами длительностью 20 мс. Альтернативно могут использоваться кадры, имеющие большую длительность, например, 40 мс, чередующиеся с кадрами длительностью 20 мс.

На фиг.4 приведено графическое представление 70 трафика в прямой линии связи сотовой системы связи для периода, охватывающего временные кадры 18a-f. Графическое представление 70 иллюстрирует стратегию планирования, приспособленную для поддержания уровня выходной мощности базовой станции на постоянном уровне. Как и в случае с системой, показанной на фиг.2, в системе, показанной на фиг.4, базовая станция планирует потоки трафика ДБС 20a, 20b для того, чтобы воспользоваться преимуществом доступной мощности передачи (т.е. блоки 22, показанные на фиг.3), которая в противном случае осталась бы неиспользованной. Уровень мощности передачи потоков трафика ДБС 20a, b может быть динамически настроен для поддержания выходной мощности постоянной. Таким образом, базовая станция может уменьшить мощность потоков трафика ДБС 20a, b, если она имеет недостаточную доступную информационную емкость. Настройка может быть выполнена в середине кадра длительностью 20 мс. В результате уровень мощности передачи потоков трафика ДБС 20a, b может быть ниже, чем требуемый для адекватного приема при использовании динамической настройки. Подобным же

образом базовая станция может увеличить мощность потоков трафика ДБС 20а, 20b, если базовая станция имеет доступную информационную емкость. Различные стратегии планирования, описанные выше со ссылками на фиг.2, могут также применяться в контексте системы, показанной на фиг.4.

5 Рассмотрим способ, упомянутый выше, в котором базовая станция намеренно передает информацию трафика ДБС первоначально с мощностью меньшей, чем достаточная мощность, требуемая для корректной демодуляции заданным приемником. Специалистам в данной области техники должно быть понятно, что успешная передача бита информации в системе связи требует определенного отношения минимальной энергии на бит к
10 спектральной плотности шума, E_b/N_0 . Вероятность битовой ошибки является убывающей функцией от E_b/N_0 . Кадр состоит из множества битов. Кадр является ошибочным, если любой из битов в кадре является ошибочным. В некодированной системе связи достаточно высокое отношение E_b/N_0 требуется для каждого бита, чтобы кадр не был ошибочным. Однако в системах, использующих кодирование и перемежение, это требование не
15 обязательно применять к каждому биту. Скорее, эти системы обычно требуют минимального среднего отношения E_b/N_0 . Средний уровень энергии, действительно требуемый в системах, использующих кодирование и перемежение, может зависеть от длительности усреднения, в частности от кодирования и перемежения и величины энергии, принимаемой в разное время.

20 Кодирование и перемежение обычно используются для противодействия эффектам замирания, которые часто имеют место в каналах передачи. В системах связи, совместимых со стандартом IS-95, кодирование и перемежение осуществляются на длительности кадра в 20 мс. Таким образом, в системах этого типа общая принимаемая энергия, приходящаяся на кадр, является важным параметром. Следовательно, для
25 пояснения приведенных графических представлений, а также системы и способа, соответствующих настоящему изобретению, целесообразно более подробно описать энергию передачи и значения частоты ошибок.

Общая принимаемая энергия, приходящаяся на кадр, может быть представлена как E_t/N_0 . Если имеется N кодированных символов на кадр, каждый из которых
30 характеризуется одинаковым отношением E_s/N_0 , то:

$$E_t = N E_s / N_0,$$

где E_s - энергия символа.

Пусть $(E_s/N_0)_{rki}$ есть отношение E_s/N_0 для i -го принятого символа k -го кадра. Кроме того, пусть $(E_t/N_0)_{rk}$ - принимаемая энергия в k -ом кадре. Тогда отношение энергии к
35 спектральной плотности шума, принимаемое в k -ом кадре, может быть выражено как:

$$(E_t / N_0)_{rk} = \sum_{i=0} (E_s / N_0)_{rki}.$$

Вероятность правильного приема k -го кадра (т.е. что k -ый кадр принят с энергией, достаточной для корректной демодуляции заданным приемником) пропорциональна
40 $(E_t/N_0)_{rk}$. Таким образом, если $(E_t/N_0)_{rk}$ превосходит заданное значение, то имеется высокая вероятность того, что k -ый кадр принят корректно. E_s/N_0 , принятый в мобильной станции, может быть определен из $P_r C/N_0/R$, где P_r - принятая энергия, C - кодовая скорость и R - скорость передачи. Альтернативно отношение E_s/N_0 может быть определено посредством
45 любого из множества способов, известных специалистам в данной области техники. В случае такой системы, как система стандарта IS-95, E_s - энергия на символ, принимаемая в кодовом канале, а P_r - мощность, принимаемая в кодовом канале.

Если мощность передачи потока трафика ДБС может изменяться, то должна изменяться либо битовая скорость, либо принимаемое E_s/N_0 . Быстрое изменение передаваемой
50 мощности потока трафика ДБС желательно для того, чтобы поддерживать высокий уровень выходной мощности базовой станции. Однако сложно надежным образом сигнализировать о новой скорости передачи мобильной станции. Для системы стандарта IS-95 уровень выходной мощности может изменяться каждые 1,25 мс, как описано выше. Таким образом, можно обеспечить применение принимаемого E_s/N_0 и, соответственно, может изменяться

$(E_t/N_0)_{rk}$. Базовая станция впустую расходует энергию, если она осуществляет передачу с уровнем мощности, достаточным для обеспечения достаточно большого $(E_t/N_0)_{rk}$, в целях достижения очень малой вероятности ошибки. И наоборот, если базовая станция осуществляет передачу с уровнем мощности, который слишком низок, это может привести к

5 тому, что вероятность ошибки в кадре будет слишком высока.

Базовая станция может вычислить $(E_t/N_0)_{rk}$, принимаемое на мобильной станции, на основе величины мощности, переданной по кодовому каналу. Базовая станция может выполнить этот расчет путем суммирования энергий кодированных символов, которые передаются в кодовом канале. Поскольку полное $(E_t/N_0)_{rk}$ является хорошим указанием

10 вероятности корректного приема кадра, базовая станция может определить, осуществлялась ли передача достаточно высокого уровня энергии для достижения желательной вероятности корректного приема. Если переданный уровень энергии недостаточно высок, то базовая станция может увеличить свой уровень мощности передачи для более поздних частей кадра, чтобы обеспечить желательное переданное

15 значение $(E_t/N_0)_k$. Точно так же, если базовая станция передает больше энергии, чем необходимо в ранней части кадра, то она может уменьшить величину энергии позднее в кадре и использовать сэкономленную энергию для остальных кодовых каналов. От базовой станции не требуется, чтобы она действительно вычисляла $(E_t/N_0)_{rk}$, базовая станция может вместо этого вычислить нормированное значение энергии передаваемых символов.

20 Базовая станция может определить требуемую нормированную полную переданную энергию на кадр с использованием любого способа, известного специалистам в данной области техники.

Как описывается ниже, данное изобретение может быть использовано без передачи в явном виде дополнительной информации об энергии от мобильной станции к базовой

25 станции. В частности, мобильная станция может определить, принят ли корректно принимаемый кадр или нет, и выполнить протокол подтверждения приема с базовой станцией. Протокол может быть протоколом либо с положительным, либо с отрицательным подтверждением приема. Другими словами, мобильная станция может либо послать подтверждение приема, когда она способна корректно демодулировать информацию, или,

30 альтернативно, мобильная станция может посылать отрицательное подтверждение приема всякий раз, когда она не способна корректно демодулировать информацию. Два примерных протокола подтверждения приема, которые могут быть использованы в данном изобретении, описаны ниже со ссылками на фиг.5 и 6. Если используется контроль уже переданной мощности, то базовая станция может оценить энергию символов информации,

35 принимаемой мобильной станцией. Затем мобильная станция может, хотя это и необязательно, передать информацию об энергии обратно к базовой станции с использованием любого протокола. Таким образом, передача такой информации об энергии от мобильной станции обратно к базе в настоящем изобретении является необязательной.

40 Динамическое изменение величины передаваемой мощности может отрицательно влиять на процесс демодуляции в приемнике мобильной станции. В приемнике оптимальный процесс обработки состоит во взвешивании накопленной амплитуды сигнала отношением сигнал-шум для каждого символа. Такой процесс взвешивания описан в патентной заявке США № 08/969319 на "Способ и устройство для эффективной повторной

45 передачи с использованием накопления символов", которая переуступлена правопреемнику данного изобретения и содержание которой включено в настоящее описание посредством ссылки. В большинстве реализаций стандарта IS-95 взвешивание использует обычный пилот-сигнал, так как мощность кодового канала постоянна по кадру и отношение E_c/I_0 пилот-сигнал является масштабированным значением отношения

50 сигнал-шум. При использовании быстрогодействующего управления мощностью прямой линии связи (описанной в патентной заявке США №08/842993, цитированной выше), мощность может варьироваться в кадре таким образом, что мощность кодового канала не находится в постоянной пропорции к общему пилот-сигналу. Изменения мощности в

пределах кадра не создают проблем, так как мобильная станция при необходимости может осуществить соответствующее взвешивание. Однако, если базовая станция уменьшает передаваемую энергию кодового канала, чтобы использовать ее в одном или нескольких других каналах, взвешивание может давать весьма различный результат и мобильная станция может не знать о мощности, которую использует базовая станция. Например, взвешивание, примененное к потоку ДБС 14f графического представления 50 в конце первого кадра, может быть значительно большим, чем взвешивание, примененное в конце третьего кадра. Понятно, что большая величина мощности передается для потока в конце первого кадра и что малая мощность передается в конце третьего кадра. Для точного взвешивания в таких ситуациях мобильная станция может оценить энергию и шум в принимаемых символах и применить соответствующее взвешивание.

Вместо использования обычного канала пилот-сигнала для взвешивания, описанного выше, также можно осуществить взвешивание с использованием выделенного канала пилот-сигнала. Выделенным каналом пилот-сигнала является пилот-сигнал, предназначенный для конкретной мобильной станции. Мощность выделенного пилот-сигнала должна составить часть мощности, передаваемой к конкретной мобильной станции. С использованием выделенного пилот-сигнала можно настраивать уровень пилот-сигнала пропорционально передаваемой мощности в канале данных. Недостатком такого подхода является то, что он имеет эффект увеличения дисперсии оценки фазы, что приводит к ухудшению характеристик. Более того, при использовании выделенного канала пилот-сигнала взвешивание может оказаться неэффективным, если к мобильной станции передается услуга не ДБС типа и такая услуга не ДБС типа требует высокого уровня пилот-сигнала для корректной работы. В таких случаях выделенный пилот-сигнал будет поддерживаться на высоком уровне, что приводит к избыточным затратам мощности и препятствует использованию выделенного канала пилот-сигнала для осуществления взвешивания.

При вышеуказанных условиях мобильная станция может не принять поток трафика ДБС с мощностью, достаточной для демодуляции потока с достаточно малым количеством ошибок (т.е. для корректной демодуляции потока). Мобильная станция может использовать комбинацию проверки циклическим избыточным кодом (ЦИК), проверки частоты ошибок повторно кодированных символов и проверки общей принятой энергии для определения того, имеются ли в кадре значительные ошибки. Могут также использоваться и другие способы, известные специалистам в данной области техники.

В соответствии с данным изобретением при определении ошибок кадра мобильная станция сохраняет принятые кодовые символы для кадра в буфере. В соответствии с одним из вариантов осуществления данного изобретения мобильная станция затем вычисляет $(E_t/N_0)_k$ на основе энергии, принятой в кадре. Затем может быть вычислена величина дополнительного $(E_t/N_0)_k$, требуемого для демодуляции кадра с требуемой частотой ошибок. Мобильная станция посылает к базовой станции отрицательное подтверждение приема и может включить указанную оценку требуемого дополнительного $(E_t/N_0)_{rk}$. Полное требуемое $(E_t/N_0)_k$ может быть оценено в данном способе управления мощностью на основе мощности внешнего контура (или порога), требуемой для основного канала или канала DCSN (канала передачи данных). Патентная заявка США № 08/842993 (цитируемая выше) описывает способ оценки полного требуемого отношения $(E_t/N_0)_k$ на основе требуемой мощности внешнего контура. С другой стороны, может иметь место отдельный способ управления мощностью внешнего контура для используемого канала. Понятно, что если кадр принят некорректно (т.е. с нежелательным числом ошибок), то $(E_t/N_0)_k$ является недостаточным. Таким образом, оптимальный уровень мощности может быть определен посредством условной статистики, которая учитывает тот факт, что в предыдущих попытках приема имели место ошибки. Вместо передачи величины дополнительного требуемого $(E_t/N_0)_{rk}$, мобильная станция может передать к базовой станции значение $(E_t/N_0)_{rk}$, которое было принято. Мобильная станция может также включить в информацию, посылаемую к базовой станции, оценку значения, которое

считается необходимым для корректной демодуляции.

На фиг.5 приведено графическое представление 90, показывающее временную диаграмму протокола с подтверждением приема между базовой станцией и мобильной станцией системы связи, подходящего для реализации способа, соответствующего изобретению. Протокол с подтверждением приема, согласно графическому представлению 90, может использоваться в способе управления мощностью, как изложено выше.

Предпочтительный вариант осуществления способа согласно графическому представлению 90 может быть реализован в системе третьего поколения стандарта IS-95. В системе третьего поколения стандарта IS-95 может использоваться прямой дополнительный канал (F-SCH) для передачи потоков трафика ДБС по прямой линии связи. Дополнительный канал обычно является планируемым каналом, хотя он может быть также каналом с фиксированной или переменной скоростью. Каналы F-DCCH и R-DCCH - это прямой и обратный выделенные каналы управления соответственно. При использовании дополнительного канала (F-SCH) для передачи потоков трафика ДБС по прямой линии связи в соответствии с данным изобретением частота ошибок выделенных каналов управления DCCH обычно ниже, чем частота ошибок дополнительного канала (F-SCH). В протоколе подтверждения приема для графического представления 90 базовая станция передает расписание (план) в сообщениях 94 и 98 управления доступом к среде передачи (УДС) к мобильной станции. Расписание информирует мобильную станцию о ряде аспектов передач, которые могут включать в себя, но не ограничиваются этим, число кадров, которые должны передаваться, скорости их передачи, время передачи и их номера кадров. В одном из вариантов осуществления изобретения сообщение УДС 94 уведомляет мобильную станцию о скорости передачи, которая должна быть использована. В этом варианте осуществления мобильная станция постоянно пытается принять прямой дополнительный канал F-SCH.

Базовая станция указывает, что два кадра 102, 106 протокола линий радиосвязи (ПЛР) должны быть переданы к мобильной станции. ПЛР - это протокол кадровой синхронизации верхнего уровня системы связи. Может использоваться ПЛР, подобный протоколу, описанному в стандарте TIA IS-707, хотя могут использоваться различные другие протоколы кадровой синхронизации верхнего уровня. В дальнейшем описании предполагается, что кадр ПЛР отображается точно в кадре физического уровня, хотя это необязательно для данного изобретения. Порядковыми номерами кадров ПЛР 102, 106, являются k и $k+1$ соответственно. Кадры ПЛР 102, 106 передаются в течение физических кадров $i+1$ и $i+2$ соответственно. При корректном приеме мобильной станцией передачи кадра ПЛР $k+1$ (106) она подтверждает прием кадра с использованием сообщения 112. Поскольку базовая станция не принимает подтверждение приема кадра ПЛР k (102), базовая станция посылает новое назначение прямой линии связи в сообщении УДС 98, указывающем, что кадр ПЛР k запланирован для повторной передачи в течение физического кадра $i+5$ (110). Мобильная станция узнает из сообщения УДС 98, что она должна объединить сигнал, принятый в течение кадра $i+5$ (110) с сигналом, принятым в течение кадра $i+1$ (102). После того как физический кадр $i+1$ повторно передан в течение физического кадра $i+5$, мобильная станция объединяет принятую энергию для каждого символа в повторно переданном физическом кадре $i+5$ с принятой энергией первоначальной передачи в течение кадра $i+1$ (хранимой в буфере, как описано выше) и декодирует объединенную принятую энергию кадров, как описано выше.

Мобильная станция подтверждает прием кадра ПЛР k во время кадра $i+6$, используя сообщение 114 подтверждения приема. При таком способе, основанном на подтверждении приема, информация о дефиците энергии не передается к базовой станции. В других вариантах осуществления информация о дефиците энергии может быть передана к базовой станции с подтверждением приема кадра ПЛР $k+2$. Таким образом, в этом варианте осуществления подтверждение приема всегда несет в себе оценку величины дополнительного $(E_t/N_0)_k$, требуемого от первого кадра, который был с ошибками. Однако этот способ не может работать удовлетворительно, если последний кадр в

последовательности кадров не принят корректно мобильной станцией.

Когда базовая станция определяет, что подтверждение приема не было принято от мобильной станции и ей необходимо повторно передать сообщение, базовая станция определяет уровень, на котором надо передать сообщение. Базовая станция может
 5 выбрать уровень, основываясь на информации обратной связи о величине требуемой энергии, необходимой мобильной станции. Альтернативно базовая станция может оценить величину энергии, которую мобильная станция уже приняла, и использовать это для определения уровня для повторной передачи. Уровень мощности, выбираемый для повторной передачи, в одном варианте осуществления будет соответствовать
 10 минимальному уровню энергии, требуемому для корректной демодуляции, когда энергия символов исходного сообщения и повторно переданных сообщений объединяется в буфере приемника. Базовая станция может сформировать оценку величины энергии, которую мобильная станция уже приняла, с использованием информации из прямого канала управления мощностью, скорости передачи, условий распространения, величины
 15 мощности, уже использованной для передачи кадра, и потерь на трассе распространения. Фактическая информация, используемая при выработке этой оценки, может включать в себя эти или любые другие параметры, которые доступны базовой станции. Альтернативно базовая станция может прямо передать фиксированную мощность (или фиксированную мощность относительно уровня прямого канала управления мощностью) к мобильной
 20 станции. Этот фиксированный уровень мощности может быть задан базовой станцией.

Вместо способа, предусматривающего передачу базовой станцией в явном виде сообщения 98 к мобильной станции для обеспечения идентификации повторно передаваемого кадра, мобильная станция может, как вариант, определить в неявном виде идентификацию повторно передаваемого кадра с приемлемой степенью точности из
 25 передаваемых данных. Например, может быть использовано евклидово расстояние для определения того, соответствует ли кадр $i+5$ данным, принятым в предыдущих кадрах, которые не были подтверждены, например, в кадре $i+1$. Таким образом, повторная передача в явном виде сообщения 98 не требуется для данного изобретения. В этом альтернативном варианте осуществления мобильная станция сравнивает принимаемые
 30 символы из текущего кадра с символами из всех предшествующих кадров, хранимых в буфере мобильной станции. Если мобильная станция определяет, что повторно передаваемый кадр соответствует кадру, уже находящемуся в буфере, то мобильная станция объединяет энергии для каждого символа и пытается декодировать кадр.

В альтернативном варианте осуществления протокола, показанном на фиг.5, сообщение
 35 94 не требуется. Сообщение 94 используется в варианте осуществления, описанном выше, для обеспечения указания мобильной станции, что кадры 102 и 106 должны быть переданы. В этом альтернативном варианте мобильная станция может альтернативно в неявном виде определить, является ли текущий кадр новым кадром или повторно передаваемым кадром с приемлемой степенью точности, исходя из передаваемых данных
 40 с использованием анализа евклидова расстояния, описанного ранее.

На фиг.6 приведено графическое представление 120 временной диаграммы протокола отрицательного подтверждения приема между базовой станцией и мобильной станцией, подходящего для реализации в системе, соответствующей данному изобретению. Протокол отрицательного подтверждения приема, согласно графическому представлению 120, может
 45 быть использован в способе управления мощностью, изложенном выше.

В протоколе отрицательного подтверждения приема, согласно графическому представлению 120, базовая станция информирует мобильную станцию о кадрах ПЛР 102, 106, которые будут переданы, и о кадрах физического уровня, которые будут переданы посредством сообщения УДС 94. Затем базовая станция передает кадры 102, 106 к
 50 мобильной станции. Если мобильная станция не принимает корректно кадр ПЛР 102, то мобильная станция посылает отрицательное подтверждение приема 116 к базовой станции. Базовая станция затем передает сообщение 98, как описано выше, и информация кадра 102 повторно передается как кадр 110.

Одним из недостатков протокола, основанного на отрицательном подтверждении приема, является то, что базовая станция не способна повторно передать кадр 102, если отрицательное подтверждение приема не принято от мобильной станции. Для трафика ДБС вероятность того, что кадр, передаваемый по прямой линии связи, является ошибочным, гораздо больше, чем вероятность того, что отрицательное подтверждение приема, передаваемое по обратной линии связи, является ошибочным. Это объясняется тем, что величина мощности, требуемой для передачи кадра с множеством битов по прямой линии связи, значительно выше, чем величина мощности, требуемой для передачи подтверждения приема. Протокол с отрицательным подтверждением приема может использовать сообщение УДС 98 для указания того, что кадр передается повторно. Сообщение УДС 98 может быть подобным сообщению, используемому для протокола подтверждения приема, показанного на фиг.5. Протоколы с отрицательным подтверждением приема могут также использовать способ определения в неявном виде идентификации повторно передаваемого кадра, который подобен способу, описанному для протокола подтверждения приема, показанного на фиг.5.

Возможны несколько других вариантов осуществления протокола, основанного на отрицательном подтверждении приема. В одном из вариантов базовая станция не информирует мобильную станцию о кадрах первоначальной передачи и не информирует мобильную станцию о временных интервалах передачи кадров. Мобильная станция демодулирует все физические кадры. Если мобильная станция корректно принимает кадр ПЛР $k+1$, то она передает отрицательное подтверждение приема для недостающих кадров (которые включают в себя k -й кадр) по обратному выделенному каналу управления R-DCCH. Недостатком этого протокола является то, что мобильная станция не знает, когда высвободить память, используемую для хранения энергий символов из различных кадров. Этот недостаток может быть исправлен несколькими способами. Одним способом является обеспечение фиксированного объема памяти и выгрузка мобильной станцией самых старых энергий символов кадров физического уровня, когда она нуждается в дополнительной памяти. Альтернативно, мобильная станция может разгружать память, соответствующую кадру физического уровня, который был принят ранее заданного времени в прошлом.

Еще одним недостатком этого протокола является то, что мобильная станция может не иметь информации о том, когда посылать отрицательное подтверждение приема точно для кадров, которые приняты с ошибками. Этот недостаток обусловлен тем фактом, что только несколько кадров могут быть корректно приняты при первой передаче. Этот недостаток может быть преодолен, если базовая станция время от времени передает второе сообщение завершенности к мобильной станции по прямому выделенному каналу управления F-DCCH. Это сообщение завершенности информирует мобильную станцию о том, что базовая станция передала последовательность кадров, тем самым позволяя мобильной станции определить кадры, которые следовало принять. Мобильная станция может затем послать сообщение отрицательного подтверждения приема для кадров, которые она не приняла. Любое сообщение завершенности может комбинироваться с любым другим сообщением, таким как сообщение, которое указывает, что будут передаваться кадры.

Существенно, что когда кадр первоначально передается с энергией, не достаточной для корректной демодуляции заданным приемником, как описано выше, и затем передается повторно, повторная передача обеспечивает временное разнесение. В результате общая энергия передачи кадра (включая повторные передачи) является более низкой. Другими словами, объединенная энергия символов как для первоначальной передачи, так и для повторной передачи (передач) кадра ниже, чем энергия, которая потребовалась бы для передачи кадра первоначально при полной мощности (т.е. при уровне мощности, который был достаточным сам по себе для корректной демодуляции заданным приемником). Это может быть определено, потому что требуемое E_b/N_f для заданной частоты ошибок в объектах или частоты ошибок в кадрах ниже при использовании этого способа повторной

передачи.

Кроме того, понятно, что быстродействующее управление мощностью прямой линии связи (как описано в патентной заявке США № 08/842993, цитированной выше) менее важно в случае потоков трафика ДБС, которые используют метод повторной передачи, описанный выше. Быстродействующее управление мощностью прямой линии связи менее важно, так как метод повторной передачи является формой управления мощностью. Кроме того, быстродействующее управление мощностью прямой линии связи может быть менее важным при использовании метода повторной передачи, так как быстродействующее управление мощностью прямой линии связи направлено на поддержание E_b/N_t постоянным в мобильной станции. Таким образом, может оказаться предпочтительным не использовать быстродействующее управление мощностью прямой линии связи для услуги ДБС.

В случае прямой линии связи базовая станция регулирует свою мощность передачи в канале, когда невозможно обеспечить дополнительную мощность для этого канала от базовой станции. Это может происходить, например, когда абонент услуги ИБС или множество абонентов услуги ИБС, более приоритетный поток (поток ПБС или ИБС), или множество высокоприоритетных потоков требуют большей мощности передачи из-за различных потерь на трассе распространения или условий распространения, или когда увеличиваются потери на трассе распространения между мобильной станцией и базовой станцией.

Данное изобретение описано выше по отношению к изменениям загрузки базовой станции при передаче услуг по прямой линии связи, таких как потоки ПБС и ИБС, и к изменениям, обусловленным управлением мощностью. Однако понятно, что изобретение может быть с пользой применено и в других ситуациях, включающих в себя передачи по обратной линии связи.

В случае обратной линии связи важным параметром является повышение уровня полного значения шума над уровнем теплового шума в базовой станции. Увеличение шумов относительно уровня теплового шума соответствует загрузке обратной линии связи. Загруженная система пытается поддерживать увеличение шумов относительно теплового шума около заданного значения. Если это увеличение шумов слишком велико, то дальность действия в сотовой ячейке уменьшается и обратная линия связи становится менее стабильной. Большое увеличение шумов над тепловым шумом также вызывает небольшие изменения в мгновенной загрузке, которые приводят к большим отклонениям в выходной мощности мобильной станции. Однако незначительное увеличение шумов относительно теплового шума может указывать на то, что обратная линия связи имеет невысокую загрузку, что приводит к потенциальным затратам доступной мощности. Специалистам в данной области техники должно быть понятно, что для определения загрузки обратной линии связи могут быть использованы способы, отличные от измерения увеличения шумов относительно уровня тепловых шумов.

Потоки трафика ДБС могут быть также распределены в соответствии с доступной мощностью в обратной линии связи для поддержания уровня шумов над тепловым шумом в более постоянных пределах. Базовая станция может управлять передачей по обратной линии связи при помощи высокоскоростного управления по протоколу линии радиосвязи. Третье поколение системы стандарта IS-95 имеет единственный поток управления мощностью, который управляет пилот-сигналом, обратным основным каналом R-FCH, обратным дополнительным каналом R-SCH и обратным выделенным каналом управления передачи данных R-DCCH одновременно. В этом варианте осуществления согласно стандарту IS-95 применяется более медленная сигнализация для управления распределением мощности между каналами. Обычно обратный дополнительный канал R-SCH требует большую часть мощности передачи, так как он несет высокоскоростной поток данных. Если все каналы управляются высокоскоростным потоком управления мощностью, то когда базовая станция требует снижения мощности в обратном дополнительном канале R-SCH для управления загрузкой, мощность всех каналов снижается. Это нежелательно, так как пилот-сигнал и каналы R-FCH и R-DCCH могут

приниматься базовой станцией на уровне, который слишком низок.

Отдельный высокоскоростной канал управления мощностью от базовой станции к мобильной станции может использоваться для управления мощностью в обратной линии связи в системе стандарта IS-95 третьего поколения. Скорость управления мощностью для обратной линии связи может составлять восемьсот битов в секунду. Хотя такая же скорость может использоваться для управления в канале R-SCH независимо от других каналов, скорость в 800 бит в секунду требует большей мощности передачи базовой станции, чем необходимо. Таким образом, скорость управления мощностью для R-SCH может быть несколько ниже, так как она не должна точно поддерживаться в условиях замирания. Более того, управление мощностью для R-SCH может быть со сдвигом относительно основного потока управления мощностью для каналов R-SCH, R-DCCN и пилот-сигнала. Сообщение сигнализации или другая схема сигнализации может передаваться к мобильной станции для обеспечения этого относительного управления мощностью вместо битового потока управления мощностью.

В альтернативном варианте осуществления отдельный низкоскоростной поток управления мощностью может использоваться для обеспечения коррекции для всех мобильных станций относительно их собственных индивидуальных потоков управления мощностью. Это может быть двоичный поток, определяющий увеличение или уменьшение мощности для мобильных станций относительно их собственных индивидуальных потоков управления мощностью. Это может быть также трехуровневый способ, который может указывать на увеличение, уменьшение или отсутствие изменения мощности. Кроме того, любая другая известная схема управления мощностью может использоваться для отдельного низкоскоростного управления мощностью.

Описанный способ может также применяться, когда мобильная станция имеет недостаточную мощность для передачи всех потоков, которые нужно передать, к заданному приемнику при уровне мощности приема, который дает возможность корректной демодуляции. В таком случае мобильная станция может уменьшить передаваемую мощность в канале R-SCH, чтобы попытаться поддерживать каналы R-FCH и R-DCCN на желательном уровне выходной мощности. Этот способ подобен способу, используемому в прямой линии связи. Поскольку базовая станция получит некоторую мощность от мобильной станции, величина мощности, требуемая во время повторной передачи, будет меньше.

На фиг.7 приведено графическое представление 150, иллюстрирующее временную диаграмму протокола с отрицательным подтверждением приема в обратной линии связи между базовой станцией и мобильной станцией системы связи, подходящий для использования с данным изобретением. Протокол с отрицательным подтверждением приема согласно графическому представлению 150 может использоваться в способе управления мощностью, изложенном выше.

Большая часть структуры синхронизации и подтверждения приема обратной линии функционирует таким же образом, как описано для прямой линии связи за исключением следующего. В обратной линии связи мобильная станция запрашивает разрешение для передачи высокоскоростных кадров ДБС 164, 168 посредством запроса 176. Базовая станция информирует мобильную станцию, когда посылать кадры ДБС 164, 168 посредством сообщения назначения 152. От мобильной станции, согласно графическому представлению 150, не требуется запрашивать повторную передачу кадра 164 с ошибками. Однако базовая станция знает, что кадр 164 принят с ошибками и планирует повторную передачу при наличии у обратной линии связи доступной информационной емкости. Более того, сообщение 156 с отрицательным подтверждением приема, передаваемое базовой станцией, может включать в себя разрешение на повторную передачу кадра 172 мощности обратной линии связи и интервал времени, в который он передается.

Альтернативные варианты, описанные выше для прямой линии связи, могут также применяться к обратной линии связи. Например, в одном из вариантов осуществления обратной линии связи от мобильной станции не требуется запрашивать передачи с

использованием сообщения УДС 176. Кроме того, от базовой станции не требуется разрешать доступ к каналу с использованием сообщений УДС 152. В другом варианте осуществления от базовой станции не требуется информировать в явном виде мобильную станцию с использованием сообщения 176 кадра, в котором следует повторно передавать сообщение.

На фиг.8 изображена блок-схема, показывающая контроллер 810 базовых станций (КБС), который включает в себя планировщик 812 для распределения мощности прямой линии связи среди различных потоков данных в соответствии с одним из вариантов осуществления данного изобретения. Различные стратегии для распределения мощности для потоков передачи ДБС могут быть реализованы в программном обеспечении с использованием планировщика 812. Работа планировщика, который может быть модифицирован для включения программного обеспечения для распределения мощности в соответствии с данным изобретением, описана в патентной заявке США №08/798951 на "Новый усовершенствованный способ планирования скорости передачи прямой линии связи", которая переуступлена правопреемнику данного изобретения и содержание которой включено в настоящее описание посредством ссылки. В варианте осуществления, показанном на фиг.8, КБС 800 определяет распределение мощности для каждого из передаваемых потоков данных, затем эта информация распределения мощности передается к системам 820, 822 приемопередатчиков базовых станций (ПБС), которые в свою очередь передают различные потоки данных к одной или нескольким мобильным станциям 830 в соответствии с определениями распределения мощности, выполняемыми в планировщике 810.

На фиг.9 представлена блок-схема, показывающая два приемопередатчика 820а, 822а базовых станций, каждый из которых включает в себя устройство 821 управления мощностью для распределения мощности прямой линии связи среди различных потоков данных в соответствии с альтернативным вариантом осуществления данного изобретения. Вариант осуществления, показанный на фиг.9, является полезным в случаях, когда применяется быстрое управление мощностью прямой линии связи, так как в этом варианте распределение мощности определяется в ПБС (а не в КБС 800), что устраняет задержку, являющуюся результатом передачи мощностей по прямой линии связи от ПБС к КБС и информации распределения мощности от КБС 800 к ПБС. В варианте осуществления, показанном на фиг.9, различные стратегии распределения мощности по потокам передачи ДБС могут быть реализованы в программном обеспечении с использованием устройств 821 управления мощностью. Каждое устройство 821 управления мощностью задает распределение мощности для каждого из потоков данных, передаваемых соответствующим ПБС, а затем ПБС передает различные потоки данных к одной или нескольким мобильным станциям 830 в соответствии с определениями распределения мощности, выполненными устройством 821 управления мощностью. В другом варианте осуществления планировщик 810 в КБС может установить некоторую общую стратегию распределения мощности, которую осуществляют устройства 821 управления мощностью в ПБС. Это имеет то преимущество, что устройства 821 управления мощностью могут управлять кратковременными флуктуациями без учета задержек между ПБС и КБС и обеспечивают согласованную стратегию планирования по всем потокам данных.

Итак, при передачах временных кадров 18а-ф возможны различные стратегии планирования. Стратегия планирования кадров является набором правил для определения, какие из сигналов, ожидающих передачи, действительно вводятся в кадр. Согласно одной из стратегий планирования базовая станция может передавать потоки данных, которые, возможно, будут приняты при достаточной мощности заданной принимающей мобильной станцией. С другой стороны, может использоваться стратегия планирования, согласно которой передачи в прямой линии связи осуществляются с достаточной мощностью для обеспечения корректной демодуляции в заданной принимающей мобильной станции при первой передаче. В другом варианте осуществления базовая станция может распределять мощность по множеству потоков таким образом, что

ни один из потоков не передается с мощностью, достаточной для надежного декодирования приемником без по меньшей мере одной повторной передачи, как описано ранее. Скорость передачи и кодовая скорость передаваемого потока входит в число параметров, которые базовая станция может регулировать в этом случае. Кроме того, в

5 одном из вариантов осуществления изобретения мобильная станция имеет недостаточную мощность для передачи всех битовых потоков. В этом случае мобильная станция может уменьшить передаваемую мощность в обратном дополнительном канале R-SCH, чтобы попытаться поддержать требуемый уровень мощности в каналах R-FCH и R-DCCH. Этот способ подобен способу, используемому для прямой линии связи. Поскольку базовая

10 станция принимает некоторую мощность от мобильной станции, величина мощности, требуемая при повторной передаче, является более низкой. Понятно, что все способы, описанные здесь, могут использоваться при установлении вызова или в любое время в процессе передачи после установления вызова.

Приведенное выше описание предпочтительных вариантов осуществления направлено на то, чтобы дать возможность специалисту в данной области техники реализовать или

15 использовать данное изобретение. Различные модификации этих вариантов осуществления очевидны для специалистов в данной области техники, а общие принципы, определенные в настоящем описании, могут применяться в других вариантах осуществления без использования дополнительного изобретательства. Таким образом,

20 данное изобретение не ограничивается вариантами осуществления, описанными выше, а соответствует самому широкому объему, согласующемуся с описанными принципами и новыми признаками. Следует также отметить, что разделы и подразделы в формуле изобретения идентифицированы буквенными и цифровыми обозначениями. Эти обозначения не указывают на порядок важности соответствующих ограничений или

25 последовательный порядок, в котором следует выполнять этапы.

Формула изобретения

1. Способ передачи информации от базовой станции к мобильным станциям в системе связи, включающий этапы: (А) идентификации, по меньшей мере, одной части временного

30 кадра в прямой линии связи, причем эта идентифицированная часть кадра имеет доступную информационную емкость для передачи, по меньшей мере, части, по меньшей мере, одного ранее не спланированного потока трафика в дополнение к любым потокам трафика, ранее спланированным для передачи по прямой линии связи и (В) одновременной передачи ранее спланированных потоков трафика и части ранее не

35 спланированного потока трафика в течение идентифицированной части кадра, причем сумма мощности, выделенной спланированным и не спланированным потокам трафика, не превосходит максимальный предел мощности.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что этап (В) включает в себя выделение, по меньшей мере, части доступной информационной емкости идентифицированного кадра

40 ранее не спланированному потоку трафика.

3. Способ по п.2, отличающийся тем, что упомянутая сумма мощности, по существу, равна максимальному пределу мощности и поддерживается на постоянном уровне на протяжении множества временных кадров посредством повторения этапов по п.1.

4. Способ по п.2, отличающийся тем, что, по меньшей мере, часть одного кадра в ранее

45 не спланированном наборе потоков трафика намеренно передается при первой мощности символов, которая не достаточна для корректной демодуляции заданной приемной станцией.

5. Способ по п.4, отличающийся тем, что дополнительно включает этап повторной передачи по прямой линии связи, по меньшей мере, одной части информации, ранее

50 переданной с первой величиной мощности символов, причем повторно передаваемая часть повторно передается с мощностью символов, которая не достаточна сама по себе для корректной демодуляции заданной приемной станцией.

6. Способ по п.5, отличающийся тем, что повторная передача повторно передаваемой

части повторяется до тех пор, пока сумма принятой мощности символов не будет достаточно большой для обеспечения возможности корректной демодуляции повторно передаваемой части заданной приемной станцией.

7. Способ по п.6, отличающийся тем, что ранее спланированные потоки данных включают в себя, по меньшей мере, один поток трафика с постоянной битовой скоростью и, по меньшей мере, один поток трафика с изменяемой битовой скоростью.

8. Способ по п.7, отличающийся тем, что кадры в потоке трафика с постоянной битовой скоростью и кадры в ранее не спланированных потоках трафика смещены по времени относительно друг друга.

9. Способ по п.8, отличающийся тем, что кадры в ранее не спланированных потоках трафика включают в себя сообщения различной длины.

10. Способ по п.2, отличающийся тем, что поток трафика из ранее не спланированных потоков имеет длину кадра, отличную от длины кадра потока трафика из ранее спланированных потоков.

11. Способ по п.10, отличающийся тем, что дополнительный поток трафика передается прерывисто.

12. Способ по п.11, отличающийся тем, что ранее не спланированный поток трафика имеет более низкий приоритет, чем ранее спланированные потоки трафика.

13. Способ по п.1, отличающийся тем, что кадры, по меньшей мере, в одном из спланированных ранее потоков трафика и кадры, по меньшей мере, в одном ранее не спланированном потоке трафика смещены по времени относительно друг друга.

14. Способ по п.13, отличающийся тем, что кадры, по меньшей мере, в одном из спланированных ранее потоков трафика и кадры, по меньшей мере, в одном ранее не спланированном потоке трафика имеют различные длины.

15. Способ по п.1, отличающийся тем, что система связи использует модуляцию множественного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР).

16. Устройство для передачи информации от базовой станции к мобильным станциям, в системе радиосвязи, имеющей базовую станцию и множество мобильных станций, в которой прямая линия связи, которая включает в себя множество потоков трафика, устанавливается, по меньшей мере, в одном канале от базовой станции к мобильным станциям, и прямая линия связи характеризуется максимальным пределом мощности, содержащее (А) контроллер базовых станций, который определяет уровень выходной мощности, связанный с одновременной передачей первого набора из одного или нескольких наборов трафика от базовой станции к мобильным станциям по прямой линии связи, сравнивает уровень выходной мощности с максимальным пределом мощности в пределах каждого кадра и идентифицирует, по меньшей мере, один временной кадр в прямой линии связи, имеющей доступную информационную емкость для передачи части второго набора из одного или нескольких потоков трафика, и (В) передатчик базовой станции, который одновременно передает первый набор из одного или нескольких потоков трафика и часть второго набора из одного или нескольких потоков трафика в течение, по меньшей мере, одного кадра по прямой линии связи.

17. Устройство для передачи информации от базовой станции к мобильным станциям в системе радиосвязи, имеющей базовую станцию и множество мобильных станций, в которой прямая линия связи, которая включает в себя множество потоков трафика, устанавливается, по меньшей мере, в одном канале от базовой станции к мобильным станциям, и прямая линия связи характеризуется максимальным пределом мощности, содержащее (А) средство для определения уровня выходной мощности, связанного с одновременной передачей первого набора из одного или нескольких потоков трафика от базовой станции к мобильным станциям по прямой линии связи, (В) средство для сравнения уровня выходной мощности с максимальным пределом мощности в пределах каждого кадра, (С) средство для идентификации, по меньшей мере, одного временного кадра в прямой линии связи, имеющего доступную информационную емкость для передачи части второго набора из одного или нескольких потоков трафика, и (D) средство для

одновременной передачи первого набора из одного или нескольких потоков трафика и части второго набора из одного или нескольких потоков трафика в течение, по меньшей мере, одного кадра по прямой линии связи.

18. Способ передачи информации трафика от базовой станции к мобильной станции в системе радиосвязи, имеющей базовую станцию и множество мобильных станций, включающий этапы: (A) намеренной передачи информации трафика от базовой станции с первой величиной мощности символов, которая не достаточна для корректной демодуляции информации трафика мобильной станцией, и (B) после этапа (A), повторной передачи информации трафика, первоначально передаваемой с первой величиной мощности символов от базовой станции к мобильной станции, причем информация трафика повторно передается на этапе (B) с дополнительной величиной мощности символов, которая также не достаточна сама по себе для корректной демодуляции информации трафика мобильной станцией.

19. Способ по п.18, отличающийся тем, что дополнительно включает этап (C) повторения этапа (B), пока сумма величин мощности символов, используемых для передачи информации трафика, первоначально передаваемой с мощностью символов, недостаточной для корректной демодуляции, не будет достаточно велика для обеспечения возможности корректной демодуляции мобильной станцией.

20. Способ по п.18, отличающийся тем, что дополнительная величина мощности символов, используемая для повторной передачи информации трафика на этапе (B), определяется в базовой станции с использованием быстродействующего управления мощностью в прямой линии связи.

21. Способ по п.18, отличающийся тем, что дополнительно включает этапы определения в мобильной станции принятого значения мощности, соответствующего информации трафика, переданного от базовой станции на этапе (A); передачи принятого значения мощности от мобильной станции к базовой станции; причем дополнительная величина мощности символов, используемая для повторной передачи информации трафика на этапе (B), определяется на базовой станции в соответствии с принятым значением мощности, переданным от мобильной станции.

22. Способ по п.21, отличающийся тем, что принятое значение мощности передается от мобильной станции к базовой станции с использованием протокола с подтверждением приема.

23. Способ по п.22, отличающийся тем, что протокол с подтверждением приема передается между базовой станцией и мобильной станцией с использованием прямого и обратного каналов управления.

24. Способ по п.23, отличающийся тем, что информация трафика передается на этапах (A) и (B) по дополнительному каналу, а прямой и обратный каналы управления имеют более низкую частоту ошибок, чем дополнительный канал.

25. Способ по п.21, отличающийся тем, что принятое значение мощности передается от мобильной станции к базовой станции с использованием протокола с отрицательным подтверждением приема.

26. Способ по п.25, отличающийся тем, что протокол с подтверждением приема передается между базовой и мобильной станцией с использованием прямого и обратного канала управления.

27. Способ по п.26, отличающийся тем, что информация трафика передается на этапах (A) и (B) по дополнительному каналу, а прямой и обратный каналы управления имеют более низкую частоту ошибок, чем дополнительный канал.

28. Способ по п.19, отличающийся тем, что дополнительно включает этапы: (D) суммирования информации трафика, передаваемой с первой величиной мощности символов на этапе (A), с информацией трафика, передаваемой с дополнительной величиной мощности символов на этапе (B), путем объединения принятой мощности, связанной с информацией трафика, переданной с первой величиной мощности символов на этапе (A), с принятой мощностью, связанной с информацией трафика, переданной с

дополнительной величиной мощности символов на этапе (B), в буфере на мобильной станции, и (E) демодуляции информации трафика в мобильной станции в соответствии с результатом этапа (D).

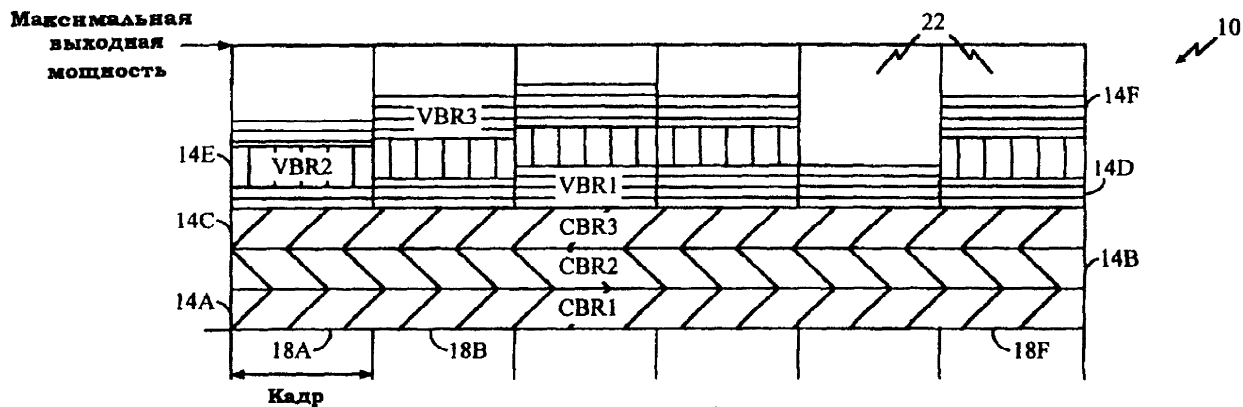
29. Устройство для передачи информации трафика от приемопередатчика базовой станции к мобильной станции в мобильной радиотелефонной системе, имеющей контроллер базовых станций, который обслуживает множество приемопередатчиков, которые передают информацию трафика к множеству мобильных станций, содержащее: (A) блок распределения мощности в контроллере базовых станций, который выбирает первую величину мощности символов для передачи информации трафика от приемопередатчика базовой станции к мобильной станции, причем первая величина мощности символов не достаточна для корректной демодуляции информации трафика мобильной станцией, и блок распределения мощности выбирает дополнительную величину мощности символов для повторной передачи информации трафика от приемопередатчика базовой станции к мобильной станции, причем дополнительная величина мощности символов также не достаточна сама по себе для корректной демодуляции информации трафика мобильной станцией; (B) передатчик базовой станции, который первоначально передает информацию трафика от приемопередатчика базовой станции к мобильной станции с первой величиной мощности символов и затем передает информацию трафика от приемопередатчика базовой станции к мобильной станции с дополнительной величиной мощности символов.

30. Устройство для передачи информации трафика от базовой станции к мобильной станции в мобильной радиотелефонной системе, имеющей базовую станцию, которая передает информацию трафика к множеству мобильных станций, содержащее: (A) блок распределения мощности в базовой станции, который выбирает первую величину мощности символов для передачи информации трафика от базовой станции к мобильной станции, причем первая величина мощности символов не достаточна для корректной демодуляции информации трафика мобильной станцией, и блок распределения мощности выбирает дополнительную величину мощности символов для повторной передачи информации трафика от базовой станции к мобильной станции, причем дополнительная величина мощности символов также не достаточна сама по себе для корректной демодуляции информации трафика мобильной станцией; (B) передатчик базовой станции, который первоначально передает информацию трафика от базовой станции к мобильной станции с первой величиной мощности символов и затем передает информацию трафика от базовой станции к мобильной станции с дополнительной величиной мощности символов.

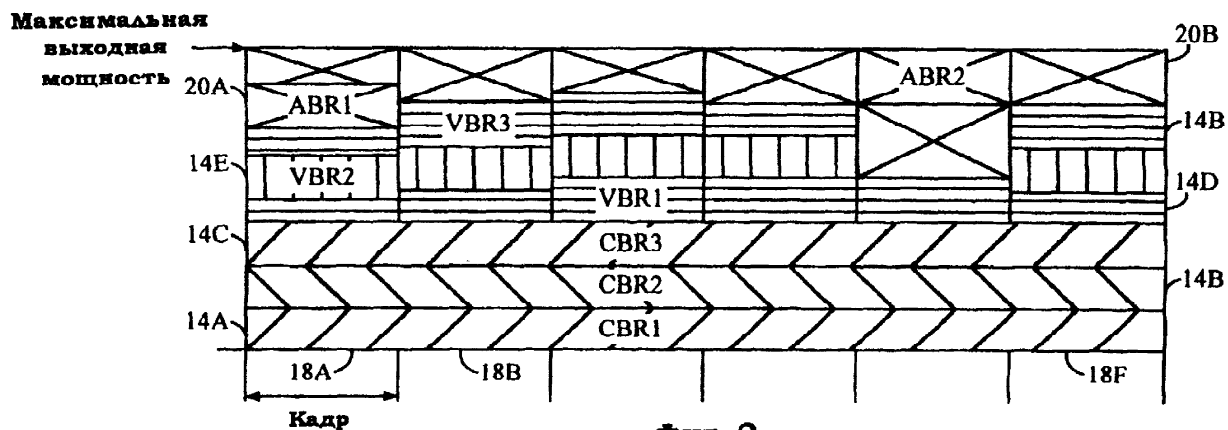
31. Устройство для передачи информации трафика от базовой станции к мобильной станции в мобильной радиотелефонной системе, имеющей базовую станцию и множество мобильных станций, содержащее (A) средство для намеренной передачи информации трафика от базовой станции с первой величиной мощности символов, которая не достаточна для корректной демодуляции информации трафика мобильной станцией; (B) средство для повторной передачи информации трафика с дополнительной величиной мощности символов, которая также не достаточна сама по себе для корректной демодуляции информации трафика мобильной станцией.

45

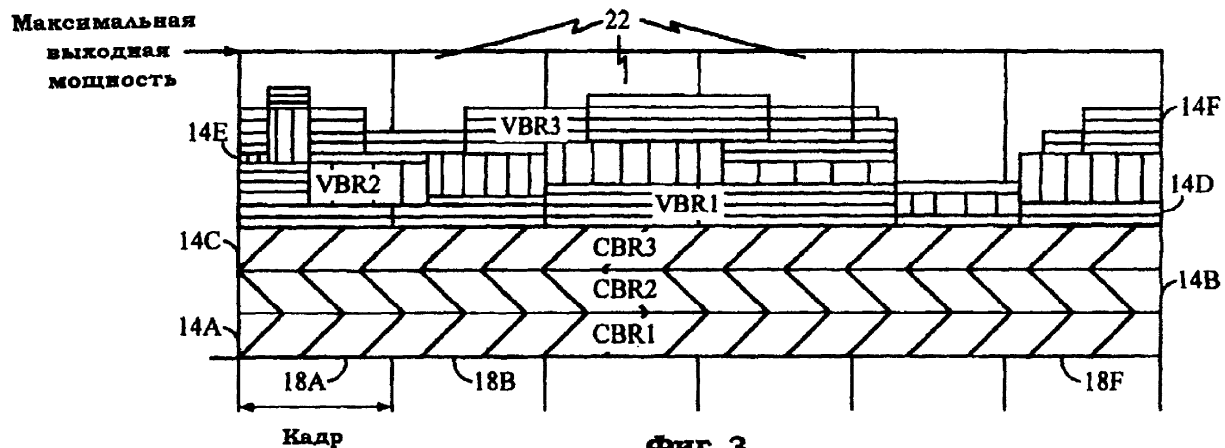
50



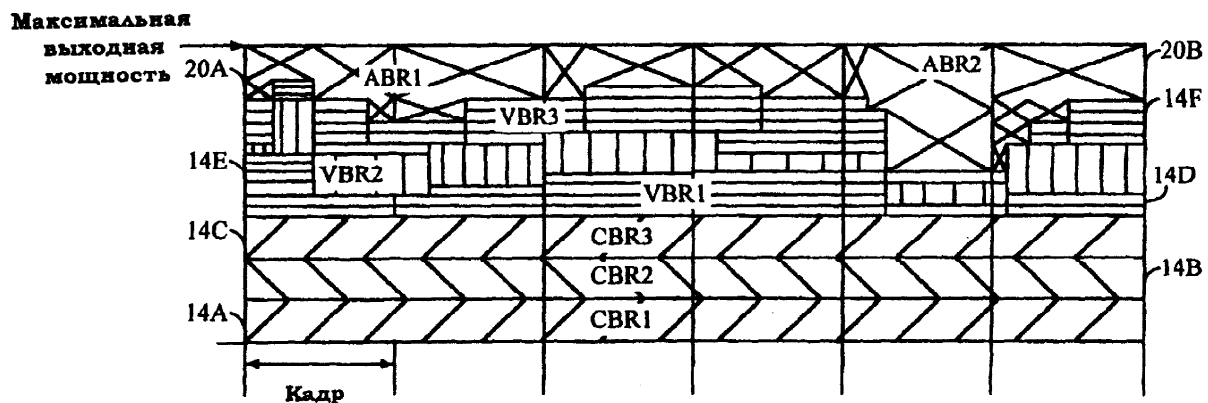
Фиг. 1



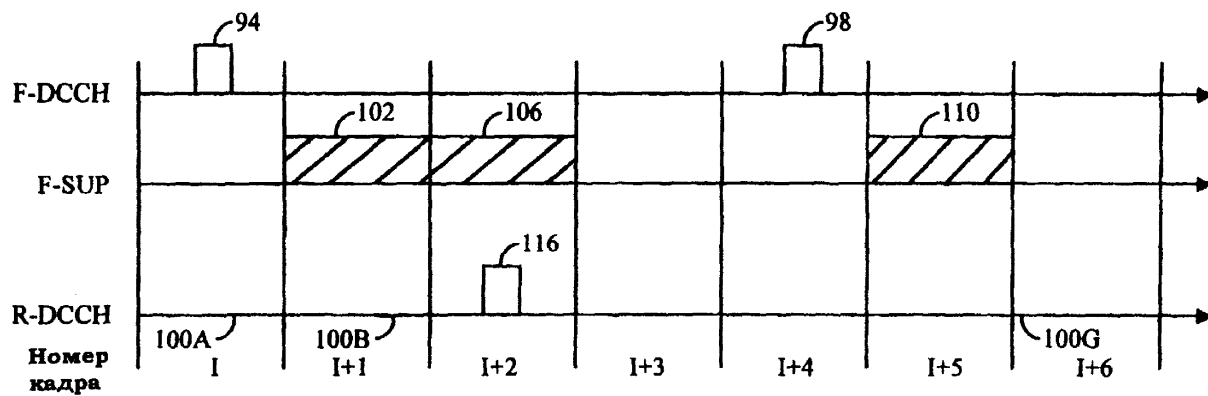
Фиг. 2



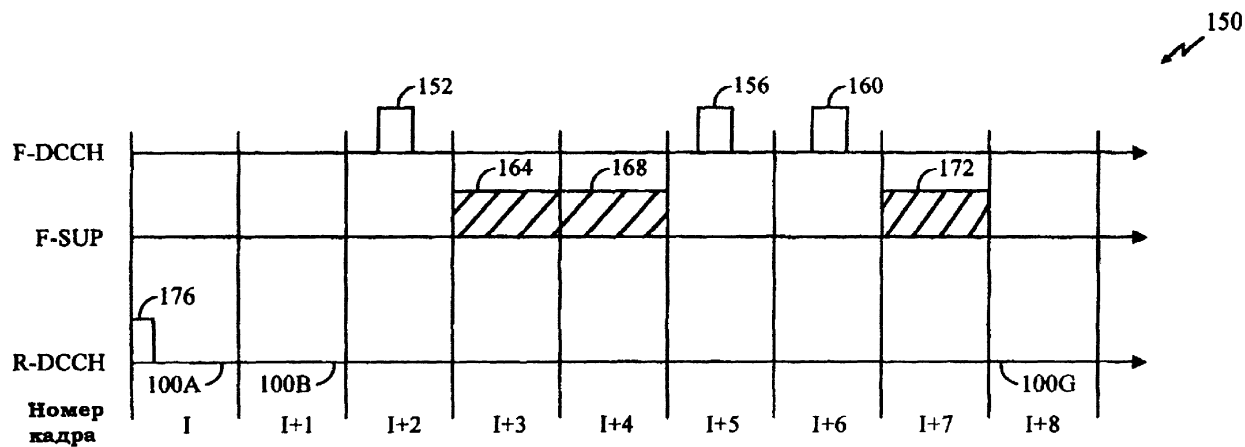
Фиг. 3



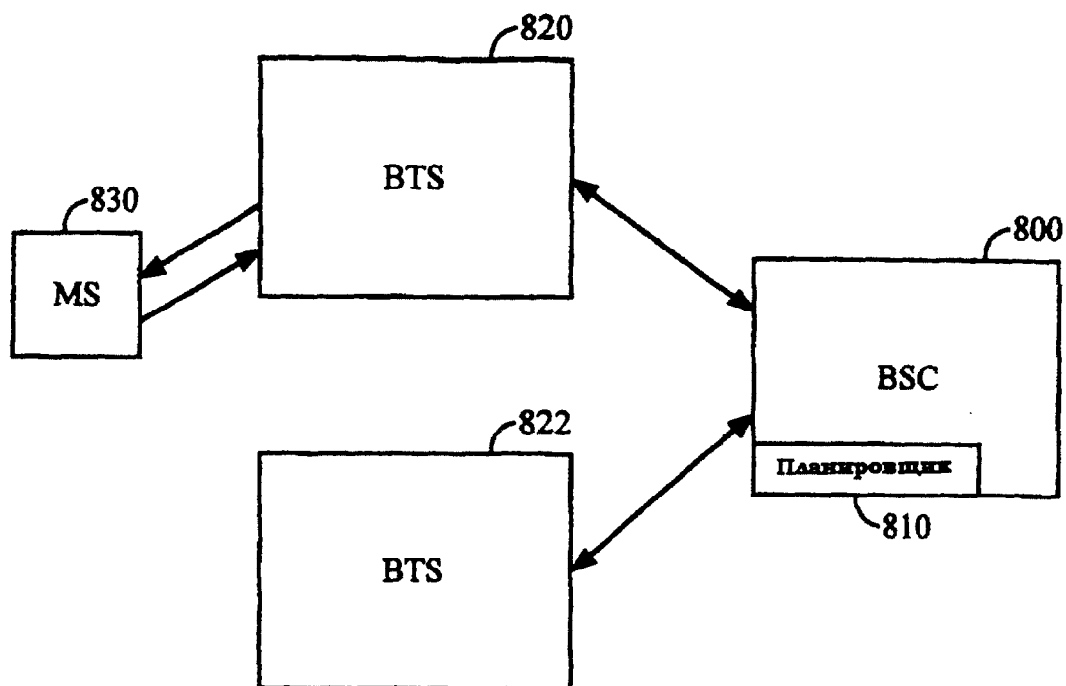
Фиг. 4



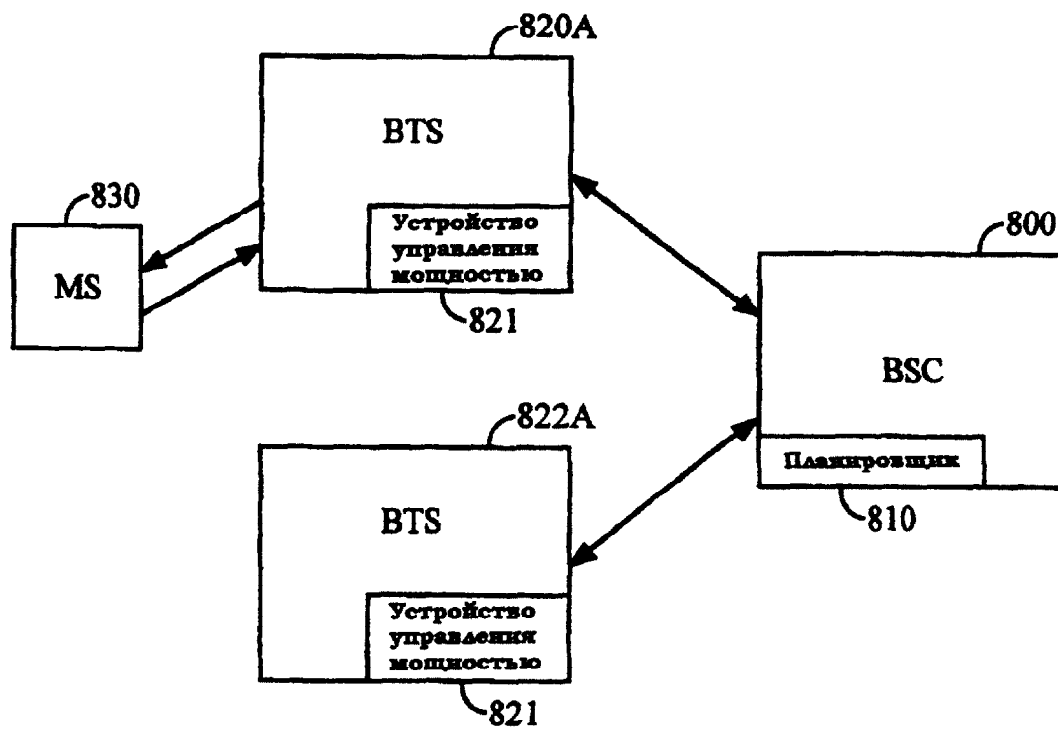
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9