



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

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2009137760/09**, **13.03.2008**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.03.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

13.03.2007 US 60/894,647

29.01.2008 US 12/021,571

(43) Дата публикации заявки: **20.04.2011** Бюл. № 11

(45) Опубликовано: **10.11.2011** Бюл. № 31

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO 00/55976 A**, **21.09.2000. EP 2551112 A**,
06.07.2005. RU 2172067 C2, **10.08.2001. US 2003/064743 A1**, **03.04.2003. US 2004/147274 A1**,
29.07.2004.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **13.10.2009**

(86) Заявка РСТ:
US 2008/056782 (13.03.2008)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2008/112849 (18.09.2008)

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову**

(72) Автор(ы):

ДАЯЛ Пранав (US),

ЦЗИ Тинфан (US)

(73) Патентообладатель(и):

КВЭЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТЕД (US)

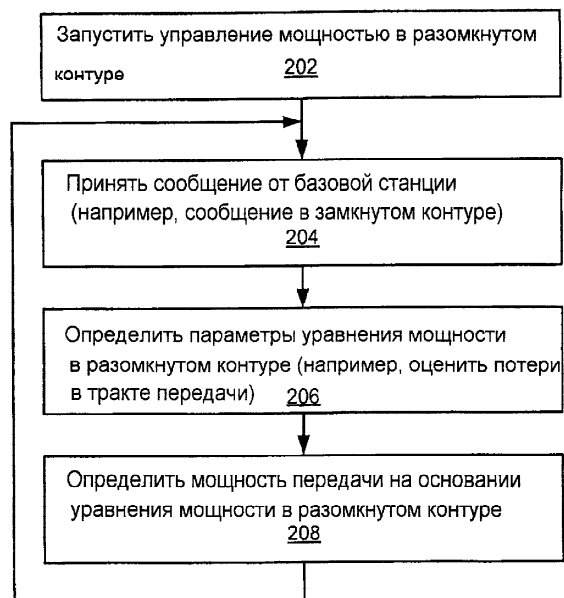
(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТЬЮ

(57) Реферат:

Изобретение относится к беспроводной связи. Управление мощностью для беспроводной связи может включать в себя определение мощности передачи, которую будет использовать беспроводное устройство. Беспроводное устройство, использующее управление мощностью в разомкнутом контуре, может выбрать мощность передачи на основании уравнения мощности в разомкнутом контуре, где параметр уравнения мощности

может основываться на одном или более сообщениях управления мощностью, принятых с другого беспроводного устройства. В некоторых аспектах для управления мощностью в разомкнутом контуре можно оценивать потери в тракте передачи, и значение $\text{Offset_BS}_{\text{perSS}}$ можно получать из информации, предоставленной базовой станцией для управления мощностью в замкнутом контуре. Для осуществления стабильного объединенного алгоритма

разомкнутого-замкнутого контура, управление мощностью в разомкнутом контуре можно использовать для компенсации изменений в линии связи на основании принципа обратимости, а управление мощностью в замкнутом контуре можно использовать для компенсации изменений взаимной помехи. Техническим результатом является определение абонентской станцией некоторых из параметров уравнения мощности и получение других параметров от базовой станции. 8 н. и 57 з.п. ф-лы, 9 ил.



ФИГ.2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

H04B 7/005 (2006.01)*H04W 52/00* (2009.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2009137760/09, 13.03.2008**(24) Effective date for property rights:
13.03.2008

Priority:

(30) Priority:

13.03.2007 US 60/894,647**29.01.2008 US 12/021,571**(43) Application published: **20.04.2011 Bull. 11**(45) Date of publication: **10.11.2011 Bull. 31**(85) Commencement of national phase: **13.10.2009**

(86) PCT application:

US 2008/056782 (13.03.2008)

(87) PCT publication:

WO 2008/112849 (18.09.2008)

Mail address:

129090, Moskva, ul. B.Spaskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu

(72) Inventor(s):

DAJaL Pranav (US),**TsZI Tinfan (US)**

(73) Proprietor(s):

KVEhLKOMM INKORPOREJTED (US)**(54) POWER CONTROL METHOD AND APPARATUS**

(57) Abstract:

FIELD: information technology.

SUBSTANCE: power control for wireless communication may involve determining the transmission power to be used by a wireless device. A wireless device using open loop power control may select a transmission power based on an open loop power equation where a parameter of the power equation may be based on one or more power control messages received from another wireless device. In some aspects, path loss may be estimated for open loop power control and a Offset_BS_{perSS} value may

be obtained from information provided by a base station for closed loop power control. To facilitate a stable combined open-closed loop algorithm, open loop power control may be used to compensate channel changes based on reciprocity principle, and closed loop power control may be used to compensate interference variations.

EFFECT: determining some power control parameters using a user station and obtaining other parameters from a base station.

63 cl, 9 dwg



ФИГ.2

По настоящей заявке испрашивается приоритет предварительной заявки США № 60/894,647, поданной 13 марта 2007, того же заявителя, содержимое которой включено в настоящую заявку посредством ссылки.

Область техники, к которой относится настоящее изобретение

Настоящая заявка относится, в общем, к беспроводной связи и, в частности, но не исключительно, к управлению мощностью передачи устройства.

Введение

Электронное устройство может поддерживать одну или несколько технологий связи для передачи информации и приема информации от других электронных устройств. Например, беспроводное устройство может поддерживать такие беспроводные технологии как WiMAX, WiFi и CDMA для беспроводной связи с другим устройством.

В беспроводном устройстве выбор уровня мощности, на котором передают сигналы, может быть основан на различных факторах. Например, когда сигнал передают на большей мощности, связанному принимающему устройству может быть проще восстановить из сигнала передаваемые им данные. Однако передача на высоких уровнях мощности может вызывать взаимные помехи на соседних беспроводных устройствах, и может приводить к уменьшению времени работы мобильных устройств от аккумулятора.

Ввиду вышесказанного, в попытках поддерживать оптимальный баланс между высококачественными передачами и приемлемыми уровнями мощности, были разработаны различные схемы. Например, стандарт IEEE 802.16 описывает схему мощности, где абонентская станция может определять мощность передачи на обратной линии связи, используя или процедуру управления мощностью в замкнутом контуре, или процедуру управления мощностью в разомкнутом контуре. По процедуре управления мощностью в замкнутом контуре базовая станция передает сообщения управления мощностью на абонентскую станцию, и абонентская станция выбирает уровень мощности передачи на основании этих сообщений. По процедуре управления мощностью в разомкнутом контуре абонентская станция выбирает уровень мощности передачи на основании уравнения мощности. Здесь абонентская станция может сама определить некоторые из параметров уравнения мощности и может получать другие параметры от базовой станции.

Сущность изобретения

Ниже приведен обзор примерных аспектов раскрытия. Надо понимать, что любые ссылки к термину «аспекты», как использовано в настоящем документе, могут обозначать один или несколько аспектов раскрытия.

Раскрытие, в некотором аспекте, относится к управлению мощностью для беспроводной связи. В частности, раскрытие относится к способам, связанным с определением мощности передачи для использования беспроводным устройством.

В некоторых аспектах беспроводное устройство, используя процедуру управления мощностью в разомкнутом контуре, выбирает уровень мощности передачи на основании уравнения мощности в разомкнутом контуре. Здесь, параметр уравнения мощности может быть основан на одном или нескольких сообщениях, принятых с другого беспроводного устройства. Например, когда абонентская станция использует управление мощности в разомкнутом контуре, соответствующая базовая станция может передавать сообщения, включающие в себя информацию, относящуюся к изменениям наблюдаемой на базовой станции взаимной помехи. Затем, абонентская станция может использовать принятую информацию для предоставления параметра в

уравнение мощности. Например, в реализации по IEEE 802.16, принятые сообщения могут включать в себя информацию для параметра $\text{Offset_BS}_{\text{perSS}}$ для уравнения мощности в разомкнутом контуре.

Соответственно, в некоторых аспектах, управление мощностью для беспроводного устройства может быть основано на комбинировании управления мощностью в разомкнутом контуре и управления мощностью в замкнутом контуре. Например, абонентская станция может выбирать мощность передачи, используя уравнение мощности в разомкнутом контуре, где параметр для уравнения мощности основан на одном или нескольких одноадресных сообщениях управления мощностью в замкнутом контуре, принятых с базовой станции. Здесь сообщения управления мощностью могут указывать величину изменения мощности (например, пошаговое увеличение или уменьшение мощности) на основании изменений в наблюдаемой на базовой станции взаимной помехе.

В некоторых аспектах, уравнение мощности в разомкнутом контуре включает в себя параметр, относящийся к потерям в тракте передачи на обратной линии связи от абонентской станции к базовой станции. В некоторых реализациях, абонентская станция может определять параметр потерь в тракте передачи на основании оценки потерь в тракте передачи, связанных с прямой линией связи от базовой станции до абонентской станции. Например, абонентская станция может оценить потери в тракте передачи на прямой линии связи, сравнивая уровень мощности, на котором принимаются сигналы на прямой линии связи, с известным уровнем мощности, который базовая станция использует для передачи сигналов.

Определение потерь в тракте передачи может основываться на различных факторах. Например, в некоторых реализациях абонентская станция может оценивать потери в тракте передачи на прямой линии связи, обрабатывая контрольный сигнал, который принимается на прямой линии связи. В некоторых реализациях абонентская станция может указывать потери в тракте передачи для обратной линии связи на основании антенных конфигураций на базовой станции и абонентской станции для прямой и обратной линий связи. В некоторых реализациях абонентская станция может фильтровать свои оценки потерь в тракте передачи для прямой линии связи для уменьшения влияния больших и/или кратковременных изменений в оценке потерь в тракте передачи. В некоторых реализациях абонентская станция может оценивать потери в тракте передачи на прямой линии связи на основании перемещения абонентской станции. В некоторых реализациях пользовательская станция может определять мощность передачи на основании местонахождения абонентской станции.

Сообщения управления мощностью, передаваемые базовой станцией, также могут основываться на различных факторах. Например, в некоторых реализациях, базовая станция может определять изменение мощности передачи на основании наблюдаемой на базовой станции взаимной помехи. В некоторых реализациях базовая станция может определять изменение мощности передачи на основании уровня качества обслуживания, соответствующего абонентской станции. В некоторых реализациях базовая станция может определять изменение мощности передачи на основании гибридного автоматического запроса на повторную передачу данных ("HARQ"), соответствующего абонентской станции. В некоторых реализациях базовая станция может определять изменение мощности передачи на основании количества приемных антенн. В некоторых реализациях базовая станция может определять изменение мощности передачи на основании усиления, связанного с, по меньшей мере, одной приемной антенной.

В некоторых аспектах можно принять меры для облегчения поддержания синхронизации между режимами работы в разомкнутом контуре и в замкнутом контуре, и для облегчения переключения между этими режимами работы. Например, при переключении с замкнутого контура на разомкнутый контур, можно принять меры для указания соответствующих параметров для уравнивания мощности разомкнутого контура на основании уровня мощности передачи, который был ранее использован во время работы в режиме замкнутого контура. Также могут быть приняты меры для поддержания синхронизации между управлением мощностью базовой станции и мобильной станции, и для обеспечения восстановления работоспособности после ошибки в случае потери такой синхронизации.

Краткое описание чертежей

Эти и другие демонстрационные аспекты раскрытия будут описаны в детальном описании и приложенной ниже формуле изобретения, и показаны на приложенных чертежах, где:

ФИГ.1 является упрощенной диаграммой нескольких демонстрационных аспектов системы связи;

ФИГ.2 является блок-схемой нескольких демонстрационных аспектов операций управления мощностью;

ФИГ.3 является блок-схемой нескольких демонстрационных аспектов операций, которые можно выполнить для определения потерь в тракте передачи;

ФИГ.4 является блок-схемой нескольких демонстрационных аспектов операций, которые можно выполнить для указаний управления мощностью;

ФИГ.5 является блок-схемой нескольких демонстрационных аспектов операций, которые можно выполнить для переключения между управлением мощностью в замкнутом контуре и управлением мощностью в разомкнутом контуре;

ФИГ.6 является блок-схемой нескольких демонстрационных аспектов операций, которые можно выполнить для синхронизации работы в замкнутом контуре и в разомкнутом контуре;

ФИГ.7 является упрощенной блок-схемой нескольких демонстрационных аспектов беспроводных устройств системы связи;

ФИГ.8 является упрощенной блок-схемой нескольких демонстрационных аспектов компонентов связи; и

ФИГ.9 является упрощенной блок-схемой нескольких демонстрационных аспектов устройств, сконфигурированных для обеспечения управления мощностью, как описано в настоящем документе.

В соответствии с обычной практикой, различные элементы, проиллюстрированные на чертежах, могут быть выполнены не в масштабе. Соответственно, размеры различных элементов могут быть произвольно увеличены или уменьшены для ясности. Некоторые из чертежей могут быть дополнительно упрощены для ясности. Таким образом, на чертежах могут быть не отображены все компоненты данного устройства (например, прибора) или способа. Наконец, соответствующие ссылочные позиции используются для обозначения схожих элементов в описании и чертежах.

Подробное описание

Ниже описаны различные аспекты раскрытия. Должно быть очевидно, что идею изобретения в настоящем документе можно осуществить в большом количестве форм, и что любые конкретные структуры и/или функции описаны в настоящем документе репрезентативно. На основании идеи изобретения в настоящем документе специалист в этой области учтет, что любой аспект, описанный в настоящем документе, может

быть реализован независимо от любого другого аспекта, и что два или более из этих аспектов можно скомбинировать различными путями. Например, устройство может быть реализовано или способ может быть применен с использованием любого количества аспектов, установленных в настоящем документе. В дополнение, такое устройство может быть реализовано или такой способ может быть применен с использованием другой структуры, функциональности, или структуры и функциональности в дополнение к, или вместо одного или более из аспектов, установленных в настоящем документе. Далее, аспект может включать в себя, по меньшей мере, один из элементов формулы изобретения.

Для иллюстративных целей обсуждение, приведенное ниже, описывает различные компоненты и операции беспроводной системы, где абонентская станция определяет мощность передачи, используемую для передач на базовую станцию по обратной линии связи. Однако необходимо учитывать, что идею изобретения в настоящем документе можно использовать для других типов беспроводных устройств и систем связи.

На ФИГ.1 проиллюстрирована демонстрационная беспроводная система связи множественного доступа. Точка 100 доступа ("AP") включает в себя несколько антенных групп: одна группа включает в себя антенны 104 и 106, другая группа включает в себя антенны 108 и 110, и дополнительная группа включает в себя антенны 112 и 114. На ФИГ.1 для каждой антенной группы показано только две антенны. Однако, на практике, для каждой антенной группы можно использовать больше или меньше антенн. Терминал 166 доступа ("AT") соединяется с антеннами 122 и 114, где антенны 112 и 144 передают информацию на терминал 166 доступа по прямой линии 120 связи и принимают информацию с терминала 116 доступа по обратной линии 118 связи. Терминал 122 доступа соединяется с антеннами 106 и 108, где антенны 106 и 108 передают информацию на терминал 122 доступа по прямой линии 126 связи и принимают информацию от терминала 122 доступа по обратной линии 124 связи. В системе дуплексной передачи с частотным разделением ("FDD"), линии 118, 120, 124 и 126 связи могут использовать для связи различные частоты. Например, прямая линия 120 связи и обратная линия 118 связи могут использовать различные частоты.

Каждую группу антенн и/или область, в которой они сконструированы поддерживать связь, можно назвать сектором точки доступа. Таким образом, каждую антенную группу можно сконструировать для осуществления связи с терминалами доступа в секторе областей, покрываемых точкой 100 доступа.

Для связи по прямым линиям 120 и 126 связи передающие антенны точки 100 доступа могут использовать формирование пучка для улучшения отношения сигнал-шум прямых линий связи на различные терминалы 116 и 122 доступа. Также, точка доступа, использующая формирование пучка для передачи на терминалы доступа, распределенные по ее области покрытия случайным образом, может создавать меньшую взаимную помеху для терминалов доступа в соседних сотах, чем точка доступа, которая использует одну антенну для передачи на все терминалы доступа в своей области покрытия.

Теперь, в соединении с блок-схемами ФИГ.2-6, будут более детально описаны примерные операции системы на ФИГ.1. Для удобства, операции с ФИГ.2-6 (или любые другие операции, описанные или указанные в настоящем документе) можно описать как выполняемые конкретными компонентами (например, компонентами системы 700, показанной на ФИГ.7). Однако нужно учитывать, что эти операции

можно выполнить другими типами компонентов и можно выполнить, используя другое число компонентов. Также необходимо учитывать, что одна или несколько операций, описанных в настоящем документе, можно не использовать в данной реализации.

Начиная с ФИГ.2, как представлено этапом 202, в какой-то момент времени абонентская станция, (например, станция 702 с ФИГ.7), запускает управление мощностью в разомкнутом контуре. Во время использования управления мощностью в разомкнутом контуре абонентская станция 702 может использовать уравнение мощности в разомкнутом контуре для определения мощности передачи, которую она использует для передачи на беспроводной линии связи. Совместно с ФИГ.5 запуск управления мощностью в разомкнутом контуре описан ниже более детально.

Как представлено на этапе 204, во время в разомкнутом контуре управления мощностью абонентская станция 702 (например, компонент 706 приемника или приемопередатчик 708) может принимать одно или несколько сообщений от соответствующей базовой станции (например, базовой станции 704 с ФИГ.7). В некоторых аспектах такое сообщение включает в себя указание, относящееся к регулировке мощности передачи для использования управлением мощности в разомкнутом контуре. Здесь базовая станция 704 может генерировать сообщение на основании любых изменений наблюдаемой ею взаимной помехи (например, при помощи компонента 710 определения взаимной помехи). Например, если компонент 710 определяет увеличение взаимной помехи, базовая станция 704 (например, контроллер 712 мощности) может генерировать сообщение, содержащее указание увеличить мощность передачи. И наоборот, если компонент 710 определяет снижение взаимной помехи, сообщение может содержать указание снизить мощность передачи. В типичной реализации базовая станция 704 может передавать сообщения, содержащие указания управления мощностью, на абонентскую станцию 702 на регулярной основе (например, когда базовая станция 704 наблюдает изменения взаимной помехи).

Как представлено на этапе 206, абонентская станция 702 определяет параметры уравнения мощности в разомкнутом контуре для использования в вычислениях мощности передачи. В некоторых реализациях уравнение мощности принимает форму уравнения (1)

$$P = L + \frac{C}{N} + NI - 10 \log_{10}(R) + Offset_SS_{perSS} + Offset_BS_{perSS}$$

Далее следует краткое описание параметров уравнения (1). Р - это уровень мощности передачи в дБм. L - это потери в тракте передачи прямой линии связи (например, оценка потерь в тракте передачи). C/N - это отклонение соотношения несущей к шуму для выбранной схемы кодирования (например, выбранной модуляции/уровня FEC). NI - это оценка среднего уровня мощности в дБм шума и взаимной помехи на базовой станции. NI циклически передается базовой станцией 704 соответствующим абонентским станциям (например, широковещательным сообщением DCD). R - это период повтора (например, для выбранной модуляции/уровня FEC). Offset_SS_{perSS} - это регулировочный параметр, предоставленный абонентской станцией 702 (например, регулировка на основании ошибок, видимых абонентской станцией 702). Offset_BS_{perSS} - это регулировочный параметр, поддерживаемый на абонентской станции, основанный на информации, предоставленной базовой станцией 704. Например, значение Offset_BS_{perSS} может

представлять сумму всех команд управления мощностью, собранных абонентской станцией, в сочетании с подтверждениями приема различных сообщений управления мощностью (например, как определено стандартом 802.16). Как будет более детально описано ниже, этот регулировочный параметр можно основывать, по меньшей мере, частично, на указании управления мощностью, принятом на этапе 204.

Как представлено на этапе 208, абонентская станция 702 (например, компонент 714 управления мощностью) может на регулярной основе определять мощность передачи на обратной линии связи на основании уравнивания мощности. Например, абонентская станция 702 может повторно вычислять мощность передачи каждый раз, когда она принимает сообщение управления мощностью с базовой станцией 704 (например, на этапе 204). Дополнительно, как будет в сочетании с ФИГ.3 описано ниже более детально, абонентская станция 702 может циклически определять (например, оценивать) потери в тракте передачи на базовую станцию 704 для учета изменений в соответствующем канале связи со временем (например, на этапе 206). В этом случае, когда абонентская станция 702 определяет изменение потерь в тракте передачи, абонентская станция 702 может соответствующим образом отрегулировать свою мощность передачи.

В некоторых аспектах, операции по ФИГ.2 преимущественно обеспечивают схему управления мощностью, где операции в разомкнутом контуре и в замкнутом контуре работают вместе для обеспечения более эффективного управления мощностью. Здесь абонентская станция, работающая в режиме в разомкнутом контуре, может регулировать свою мощность передачи на основании наблюдаемых ею условий (например, текущей оценки потерь в тракте передачи), принимая в расчет изменения взаимной помехи, наблюдаемой на базовой станции (например, информации из замкнутого контура).

Параметр потерь в тракте передачи для уравнивания мощности может быть определен (например, отрегулирован) различными способами и основан на одном или нескольких факторах. Несколько примеров таких факторов будет описано в сочетании с ФИГ.3.

Как представлено на этапе 302, в какой-то момент времени абонентская станция 702 запустит определением (например, обновление или получение) параметров для уравнивания мощности в разомкнутом контуре. В типичной реализации абонентская станция 702 будет исполнять эти операции на регулярной основе. Например, в некоторых вариантах осуществления абонентская станция 702 может периодически определять параметры уравнивания мощности (например, оценку потерь в тракте передачи). В некоторых вариантах осуществления абонентская станция 702 может определять параметры уравнивания мощности каждый раз, как она принимает соответствующее сообщение (например, указание управления мощностью) от базовой станции 704. В некоторых вариантах осуществления абонентская станция 702 может определять параметры уравнивания мощности каждый раз, когда она передает данные (например, для каждого фрейма).

В некоторых аспектах предполагается, что для целей уравнивания мощности потери в тракте передачи прямой линии связи достаточно похожи на потери в тракте передачи обратной линии связи. Другими словами, потери в тракте передачи могут быть определены (например, оценены) на основании предполагаемой взаимосвязи между состояниями каналов (например, потерями в тракте передачи) для прямой и обратной линий связи. Соответственно, как представлено на этапе 304, абонентская станция 702 (например, оценщик 716 потерь в тракте передачи) может оценить потери в тракте

передачи на прямой линии связи. Этот процесс может включать в себя, например, измерения уровня мощности (например, спектральной плотности мощности) сигнала, принятого приемником 706, и сравнения этого уровня мощности с уровнем мощности, на котором сигнал был передан базовой станцией 704. Наконец, абонентская станция 702 может быть сконфигурирована для получения информации о мощности передачи, использованной базовой станцией 704 для передачи сигнала. Например, уровень мощности передачи, использованный базовой станцией 704 для определенных сигналов, может быть известен, либо базовая станция 704 может отправлять сообщение на абонентскую станцию 702, включающее в себя такую информацию об уровне мощности.

Потери в тракте передачи на прямой линии связи можно оценить на основании различных типов сигналов, принимаемых на прямой линии связи. Например, в некоторых реализациях абонентская станция 702 оценит потери в тракте передачи на прямой линии связи на основании контрольных сигналов, принимаемых на прямой линии связи от базовой станции 704.

Как представлено на этапе 306, в некоторых реализациях абонентская станция 702 (например, оценщик 716) может оценивать потери в тракте передачи на основании конфигураций антенн на базовой станции 704 и абонентской станции 702. Здесь, абонентская станция 702 может принимать в расчет то, что в ряде случаев для прямой и обратной линий связи может быть использовано разное количество антенн. Например, на прямой линии связи базовая станция 704 может использовать для передачи одну антенну (вместе с определенным формированием пучка и предварительным кодированием), когда абонентская станция 702 использует две антенны для приема (с объединением MRC/MMSE). Однако на обратной линии связи абонентская станция 702 может использовать одну антенну для передачи и базовая станция 704 может использовать одну антенну для приема. В этом случае, абонентская станция может адаптировать (например, увеличить) оценку потерь в тракте передачи на прямой линии связи для обеспечения более точной оценки потерь в тракте передачи на обратной линии связи.

В некоторых реализациях для уточнения оценки потерь в тракте передачи можно применять процедуру калибровки, основанную на различных характеристиках, использованных в прямой и обратной линиях связи приемопередатчиков. Например, можно применять процедуру автокалибровки или процедуру эфирной калибровки.

Как представлено на этапе 308, в некоторых реализациях абонентская станция 702 может уточнять оценку потерь в тракте передачи в попытке уменьшить влияния больших изменений в оценке потерь в тракте передачи и/или кратковременных изменений в оценке потерь в тракте передачи. В некоторых аспектах эти операции можно выполнить, используя приемы фильтрации (например, фильтрующий компонент 718). В некоторых обстоятельствах абонентская станция 702 может применить фильтр (например, банк фильтров) с относительно большой длиной для устранения внезапных изменений в оценке потерь в тракте передачи. Например, в случае присутствия относительно большого изменения в начальной оценке потерь в тракте передачи (например, на основании большого изменения в принимаемой мощности на прямой линии связи) фильтр может вызвать постепенное (например, пошаговое) изменение параметра текущих потерь в тракте передачи, использующегося в уравнении мощности. В этом случае, значение параметра потерь в тракте передачи может постепенно достигнуть значения изменения в начальной оценке потерь в тракте передачи. И наоборот, в случае наличия кратковременного

изменения в начальной оценке потерь в тракте передачи, эффект фильтрования может вызвать либо отсутствие изменений, либо уменьшенные изменения параметра потерь в тракте передачи.

5 Как представлено на этапе 310, в некоторых реализациях абонентская станция 702 (например, оценщик 716) может определять оценку потерь в тракте передачи на основании движения абонентской станции 702. Например, в том случае если абонентская станция 702 движется относительно быстро и/или в определенном направлении, текущая оценка потерь в тракте передачи может быть точной только на 10 короткий промежуток времени. Таким образом, в этих случаях может быть желательно, чтобы абонентская станция быстрее отслеживала изменения в потерях в тракте передачи и адаптировалась к новым оценкам потерь.

15 В некоторых реализациях этого можно достичь путем использования другого (например, с меньшей длительностью) фильтра. Соответственно, абонентскую станцию 702 можно сконфигурировать для замены фильтра, используемого ею в настоящий момент (например, переключать фильтры) на основании скорости и/или направления движения абонентской станции 702.

20 Абонентская станция 702 может измерять движение разными способами. Например, в некоторых реализациях абонентская станция 702 может включать в себя компонент 720 определения перемещения/местоположения (например, акселерометр, приемник GPS, и т.д.), который отслеживает движение абонентской станции 702 (например, на основании изменений текущего местоположения).

25 Как представлено на этапе 312, в некоторых реализациях абонентская станция 702 (например, оценщик 716) может определять оценку потери в тракте передачи на основании местоположения абонентской станции 702 (например, как определено детектором перемещения/местоположения 720). Например, когда абонентская станция 702 находится рядом с границей соты (например, рядом с границей сектора 30 области покрытия, принадлежащего базовой станции 704), может быть желательно ограничить мощность передачи для предотвращения взаимной помехи с беспроводными устройствами в соседних сотах (или секторах). Таким образом, в ряде обстоятельств, несмотря на то, что увеличение потерь в тракте передачи может вызывать увеличение в мощности передачи на обратной линии связи, абонентская 35 станция 702 может предоставить уменьшенную оценку потерь в тракте передачи для уменьшения вероятности взаимной помехи абонентской станции 702 с соседними устройствами.

40 В некоторых аспектах абонентская станция 702 может определять свое местоположение или получать информацию относительно своего местоположения, оценивая потери в тракте передачи до нескольких близких беспроводных устройств. Например, абонентская станция 702 может оценивать потери в тракте передачи от устройств в соседних секторах, также как и потери в тракте передачи из своего собственного сектора (например, базовой станции 704). Если абонентская станция 702 45 определяет, что эти потери в тракте передачи сравнимы (например, вследствие того, что абонентская станция находится рядом с границей соты), абонентская станция может поправить (например, уменьшить) свою начальную оценку потерь в тракте передачи для уравнивания мощности. И наоборот, если потери в тракте передачи до соседних секторов выше, чем потери в тракте передачи до сектора абонентской 50 станции 702 (например, вследствие того, что абонентская станция находится сравнительно близко к базовой станции 704), абонентская станция может просто использовать начальную оценку потерь в тракте передачи в уравнивании мощности.

Как представлено на этапе 314, когда абонентская станция 702 получает, как описано выше, свою финальную оценку потерь в тракте передачи, абонентская станция 702 использует это значение потерь в тракте передачи на обратной линии связи вместе с другими параметрами уравнения мощности для определения мощности передачи в разомкнутом контуре. Нужно понимать, что в некоторых адаптациях описанное выше можно использовать для адаптирования какого-либо другого параметра, использующегося в уравнении мощности. Например, в случае решения о регулировке мощности передачи вниз, абонентская станция может уменьшить параметр, отличный от потерь в тракте передачи, или может просто уменьшить уровень мощности, следующий из уравнения мощности.

Со ссылкой на ФИГ.4 будут описаны несколько операций, которые может выполнять базовая станция 704 для предоставления указаний управления мощностью, начинающихся на этапе 402. В типичной реализации, базовая станция 704 выполняет эти операции на регулярной основе. Например, в некоторых вариантах осуществления базовая станция 704 может генерировать указание каждый раз, когда обнаруживает изменение во взаимной помехе. В этом случае, процедуру можно каким-то образом ограничить, чтобы избежать выполнения этой операции слишком часто. В некоторых вариантах осуществления базовая станция 704 может генерировать указание каждый раз, когда передает данные (например, каждый фрейм), или планирует прием данных. В некоторых вариантах осуществления базовая станция 704 может генерировать указание периодически.

Как представлено на этапе 404, базовая станция 704 сконфигурирована для определения наличия взаимной помехи, и если да, степени этой. Например, в некоторых вариантах осуществления компонент приемник 722 приемопередатчика 724 может отслеживать данный канал на наличие интерферирующих сигналов (например, на регулярной основе, как описано выше). Дополнительно, в некоторых вариантах осуществления базовая станция 704 может оценивать интерференцию непрямым способом (например, на основании количества ошибок в принимаемых данных).

В некоторых аспектах, базовая станция 704 (например, определитель 710 взаимной помехи) может определять наличие изменения в наблюдаемой на базовой станции 704 взаимной помехе по отношению к предыдущим наблюдениям взаимной помехи. Например, в заданный момент времени, определитель 710 взаимной помехи может генерировать параметр NI указания интенсивности (например, уровня мощности) взаимной помехи, наблюдаемой в настоящий момент базовой станцией 704. Далее, определитель 710 взаимной помехи может продолжить наблюдения, для определения наличия изменений интенсивности наблюдаемой взаимной помехи по отношению к значению последнего параметра NI, сгенерированного базовой станцией 704 и/или по отношению к предыдущему указанию управления мощностью, переданного базовой станцией 704.

Как представлено на этапе 406, базовая станция 704 может сгенерировать указание, относящееся к наличию изменений во взаимной помехе на этапе 404. Например, в случае наличия изменений, контроллер 712 мощности может сгенерировать указание на шаговое изменение смещения параметра мощности передачи на основании степени изменения взаимной помехи, или контроллер 712 мощности может сгенерировать указание, определяющее новое смещение параметра мощности передачи на основании изменения в наблюдаемой взаимной помехе. Таким образом, в предыдущем случае базовая станция 704 может сгенерировать указание управления мощностью, которое можно использовать для увеличения или уменьшения смещения (например,

Offset_BS_{perSS}), содержащегося на абонентской станции для уравнивания мощности в разомкнутом контуре, тогда как в последнем случае базовая станция может просто предоставить новое значение для смещения (например, Offset_BS_{perSS}), используемого абонентской станцией в уравнении мощности в разомкнутом контуре.

Как представлено на этапе 408, базовая станция 704 может генерировать указания управления мощностью на основании качества обслуживания или HARQ, соответствующих абонентской станции 702.

Например, если одному или нескольким потокам трафика, соответствующим абонентской станции 702, назначено относительно высокое качество сервиса, контроллер 712 мощности может указывать большую величину в указании управления мощностью. Аналогично, контроллер 712 мощности может определять большее значение для указания управления мощностью, если точка завершения HARQ определяет, что пакеты должны завершаться на абонентской станции 702 относительно быстро. В качестве конкретного примера вышеизложенного, в ответ на возросшую интерференцию, голосовому трафику может быть назначено указание управления мощностью большей магнитуды, в отличие от негарантированного трафика. Здесь необходимо учитывать, что базовая станция 704 может определять качество обслуживания или HARQ, соответствующие абонентской станции 702, на основании обмена сообщениями между базовой станцией 704 и абонентской станцией 702.

Как представлено на этапе 410, базовая станция 704 может генерировать указания управления мощностью на основании количества приемных антенн на базовой станции 704 и/или усиления на каждой из этих антенн. Например, контроллер 712 мощности может определять другое значение для указания управления мощностью, если используется одна приемная антенна по сравнению с использованием двух или более приемных антенн. Аналогично, контроллер 712 мощности может определять другое значение для указания управления мощностью, если используется меньшее антенное усиление по сравнению с использованием большего антенного усиления.

Как представлено на этапе 412, базовая станция 704 (например, компонент 726 передатчика) передает указание на абонентскую станцию 702. Сообщение с базовой станции 704 может принимать разные формы. В некоторых реализациях сообщение может представлять собой отдельное сообщение управления мощностью. В некоторых реализациях можно использовать сообщение, относящееся не только к управлению мощностью, для отправки указаний управления мощностью вместе с другой информацией. В некоторых аспектах, сообщение может содержать одноадресное сообщение, специально направленное на абонентскую станцию 702 (например, при помощи информационного элемента). Как отмечено выше, в некоторых аспектах сообщение может содержать информацию, которая определяет параметр Offset_BS_{perSS} для уравнивания мощности в разомкнутом контуре, или может содержать информацию, используемую для изменения этого параметра.

Переходя к ФИГ.5, будут описаны примерные операции, относящиеся к переходу между управлением мощностью в замкнутом контуре и управлением мощностью в разомкнутом контуре. Описанные операции начинаются после того, как базовая станция 704 и абонентская станция 702 присоединяются друг к другу, как представлено на этапе 502. Как представлено на этапе 504, режимом управления мощностью по умолчанию может быть управление мощностью в замкнутом контуре. Однако в некоторый момент времени, базовая станция 704 может решить начать переключение на управление мощностью в разомкнутом контуре (этап 506).

Например, управление мощностью в разомкнутом контуре может быть выбрано для уменьшения доли служебной информации, связанной с отправкой сообщений управления мощностью с базовой станции 704 на абонентскую станцию 702.

Примерные операции, связанные с управлением мощностью в разомкнутом контуре, будут описаны ниже в связи с этапами 518-526.

Примерные операции, связанные с управлением мощностью в замкнутом контуре, описаны на этапах 508-516. Как представлено на этапе 508, базовая станция 704 отслеживает условия на базовой станции 704, такие как наблюдаемая взаимная помеха. В случае изменения условий (этап 510), базовая станция 704 (например, контроллер 712 мощности) может определить, надо ли, и до какой степени, изменять мощность передачи на обратной линии связи (этап 512). В этом случае, базовая станция 704 может отправить команду управления мощностью на абонентскую станцию 702 на этапе 514. Здесь, команда управления мощностью может указывать пошаговое увеличение или уменьшение мощности передачи (например, используя значение, измеряемое в дБ). В ответ на это сообщение абонентская станция 702 регулирует свою мощность передачи на обратной линии связи на указанное значение (этап 516). Вышеуказанные операции можно повторять до тех пор, пока не выполнено переключение на управление мощностью в разомкнутом контуре.

Переходя к операциям управления мощностью в разомкнутом контуре, как представлено на этапах 518 и 520, абонентская станция 702 может запустить управление мощностью в разомкнутом контуре в ответ на сообщение, принятое с соответствующей базовой станции 704. Как представлено на этапе 522, абонентская станция 702 может получать параметры для уравнивания мощности в разомкнутом контуре, как описано в настоящем документе.

При переключении с замкнутого контура на разомкнутый контур могут быть приняты меры к предотвращению относительно больших изменений в мощности передачи на обратной линии связи. Например, контроллер 714 мощности может определить начальные параметры (например, L, NI, смещения) для уравнивания мощности таким образом, что результирующая мощность передачи будет схожей с мощностью передачи, использованной последний раз в режиме в замкнутом контуре. В некоторых реализациях это можно выполнить, взвесив (например, временно) один или несколько параметров.

Как представлено на этапе 524, абонентская станция 702 определяет мощность передачи на основании уравнивания мощности и использует указанный уровень мощности для своих передач на обратной линии связи, как описано в настоящем документе. Как представлено на этапе 526, вышеизложенные операции в разомкнутом контуре можно повторять до тех пор, пока не будет выполнено переключение на управление мощностью в замкнутом контуре. Здесь, переключение обратно на замкнутый контур может быть запущено сообщением с базовой станции 704 (например, аналогично сообщению на этапе 518).

Согласно ФИГ.6, в некоторых реализациях можно принять меры для поддержания синхронизации работы управления мощностью на базовой станции 704 и абонентской станции 702. Например, как описано в настоящем документе, базовая станция 704 может передавать сообщения, которые инструктируют абонентскую станцию 702 пошагово изменять свою мощность передачи. Однако если абонентская станция 702 не принимает одно или несколько из этих сообщений, работа управления мощностью на базовой станции 704 и абонентской станции 702 может рассинхронизироваться. Другими словами, базовая станция может ожидать передачи абонентской станции 702

на одном уровне мощности, в то время как абонентская станция 702 определяет, что она должна передавать на другом уровне мощности.

На ФИГ.6 проиллюстрировано несколько примерных операций, которые можно использовать для поддержания (например, сохранения или восстановления) такой синхронизации. На этапе 602 абонентская станция 702 (например, компонент 728 передатчика) может передавать информацию на базовую станцию 704, указывающую на текущую мощность передачи, используемую абонентской станцией 702 на обратной линии связи. На базовой станции 704 сообщение, включающее в себя эту информацию, принимается приемником 722 и которое можно предоставить контроллеру 730 синхронизации. Здесь, контроллер 730 синхронизации может сравнить принятую информацию о мощности с ожидаемым уровнем мощности (этап 604). Как представлено на этапе 606, в том случае, если эти значения различны (например, разница больше, чем определенная дельта), контроллер 712 мощности может определить (например, адаптировать) указание управления мощностью для поддержания (например, восстановления) синхронизации и отправить пересмотренное указание на абонентскую станцию 702 (этап 608). Базовая станция 704 и абонентская станция 702 могут выполнять операции по ФИГ.6 на регулярной (например, периодической) основе, пытаясь поддерживать синхронизацию управления мощностью.

Беспроводная система связи, как описано в настоящем документе, можно разворачивать для предоставления различных типов контента связи, таких как голоса, данных и т.д. Такая система может содержать системы множественного доступа, способные поддерживать связь с несколькими пользователями, разделяя доступные системные ресурсы (например, ширину полосы и мощность передачи). Примеры таких систем множественного доступа включают в себя системы множественного доступа с кодовым разделением ("CDMA"), системы множественного доступа с временным разделением ("TDMA"), множественного доступа с частотным разделением ("FDMA"), системы 3GPP LTE, системы множественного доступа с ортогональным частотным разделением ("OFDMA") и т.д.

Беспроводная система множественного доступа может одновременно поддерживать связь для нескольких беспроводных терминалов. Как отмечено выше, каждый терминал может связываться с одной или несколькими базовыми станциями при помощи передач на прямой и обратной линиях связи. Прямая линия связи (или нисходящая линия связи) означает линию связи от базовых станций к терминалам, и обратная линия связи (или восходящая линия связи) означает линию связи от терминалов к базовым станциям. Линии связи могут устанавливаться при помощи антенных систем с одним входом и одним выходом, с множеством входов и одним выходом и множеством входов и множеством выходов (MIMO).

Система MIMO применяет несколько (N_T) передающих антенн и несколько (N_R) приемных антенн для передачи данных. Канал MIMO, сформированный N_T передающими и N_R приемными антеннами, можно разложить на N_S независимых каналов, которые также называются пространственными каналами, где $N_S \leq \min \{N_T, N_R\}$. Каждый из N_S независимых каналов соответствует измерению. Система MIMO может предоставить повышенную производительность, (например, повышенную пропускную способность и/или большую надежность), если используются дополнительные измерения, созданные несколькими передающими и принимающими антеннами.

Система MIMO может поддерживать дуплексную связь с временным

разделением (TDD) и дуплексную связь с частотным разделением (FDD). В системе TDD передачи на прямой и обратной линиях связи выполняются в одном частотном диапазоне, таким образом, принцип обратимости позволяет оценивать прямую линию связи, исходя из обратной линии связи. Это позволяет точке доступа извлекать усиление формирования луча на передачу в прямой линии, когда в точке доступа используется множество антенн.

Описанное в настоящем документе может быть осуществлено в устройстве, применяющем различные компоненты для связи, по меньшей мере, с одним другим беспроводным устройством. На ФИГ.8 изображено несколько примерных компонентов, которые можно применить для облегчения связи между устройствами. В частности, на ФИГ.8 проиллюстрировано устройство 810 (например, точка доступа) и устройство 850 (например, терминал доступа) системы MIMO 800. В устройстве 810 полезные данные для процессора 814 данных передачи (TX) для нескольких потоков данных обеспечивает источник 812 данных.

В некоторых аспектах, каждый поток данных передается через соответствующую передающую антенну. Процессор 814 данных передачи формирует, кодирует и перемежает полезные данные для каждого потока данных для обеспечения кодированными данными, на основании определенной схемы кодирования, выбранной для этого потока данных.

Кодированные данные для каждого потока данных можно мультиплексировать с пилотными данными, используя технологии OFDM. Пилотные данные обычно являются данными с известной структурой, обработанные известным способом и их можно использовать на принимающей системе для оценки сигнала в канале. Мультиплексированные пилотные и кодированные данные для каждого потока данных затем модулируются (т.е. преобразуются в последовательность кодовых символов) на основании определенной модуляционной схемы (например, BPSK, QSPK, M-PSK или M-QAM), выбранной для этого потока данных для предоставления модуляционных символов. Скорость передачи данных, кодирование и модуляция для каждого из потоков данных могут определять инструкции, выполняемые процессором 830. Память 832 данных может хранить программный код, данные и другую информацию, используемую процессором 830 или другими компонентами устройства 810.

Затем модуляционные символы для всех потоков данных передаются процессору 820 TX MIMO, который может дополнительно обработать модуляционные символы (например, для OFDM). Затем процессор 820 TX MIMO предоставляет N_T модуляционных символов для N_T приемопередатчиков (XCVR) от 822A до 822T. В некоторых вариантах осуществления, процессор 820 TX MIMO применяет к символам потоков данных и к антенне, с которой передается символ, веса для формирования пучков.

Каждый приемопередатчик 822 принимает и обрабатывает соответствующий символьный поток для предоставления одного или нескольких аналоговых сигналов, и дополнительно преобразует (например, усиливает, фильтрует и повышает частоту) аналоговые сигналы для предоставления модулированного сигнала, пригодного для передачи через канал MIMO. Затем N_T модулированных сигналов от приемопередатчиков с 822A по 822T передаются с N_T антенн с 824A по 824T, соответственно.

В устройстве 850 переданные модулированные сигналы принимаются N_R антеннами с 852A по 852R, и принятый сигнал с каждой из антенн 852 передается

соответствующему приемопередатчику (XCVR) с 854A по 854R. Каждый приемопередатчик преобразует (например, фильтрует, усиливает и преобразует с понижением частоты) соответствующий принятый сигнал, оцифровывает преобразованный сигнал для получения выборок, и дополнительно обрабатывает

5 выборки для обеспечения соответствующего "принятого" потока символов. Затем процессор 860 данных приема (RX) принимает и обрабатывает N_R принятых потоков символов от N_R приемопередатчиков 854 на основании определенной технологии обработки приемника, для обеспечения N_R "извлеченных" потоков

10 символов. Затем процессор 860 данных RX демодулирует, восстанавливает последовательность и декодирует каждый выявленный поток символов для восстановления полезных данных из потока данных. Обработка процессором 860 данных RX стыкуется с обработками, выполняемыми процессором 820 TX MIMO и процессором 814 данных TX в устройстве 810.

15 Процессор 870 периодически определяет, какую матрицу предварительного кодирования использовать (описано ниже). Процессор 870 формулирует сообщение на обратной линии связи, состоящее частично из индекса матрицы и частично из значения ранга матрицы. Память 872 данных может хранить программный код, данные и

20 другую информацию, используемую процессором 870 или другими компонентами устройства 850.

Сообщение на обратной линии связи может содержать различные типы информации, касающейся канала связи и/или принятого потока данных. Затем сообщение на обратной линии связи обрабатывается процессором 838 данных TX,

25 который также принимает полезные данные для нескольких потоков данных от источника 836 данных, модулируется модулятором 880, преобразуется приемопередатчиками с 854A по 854R и передается обратно на устройство 810.

На устройстве 810 модулированные сигналы от устройства 850 принимаются

30 антеннами 824, преобразуются приемопередатчиками 822, демодулируются демодулятором (DEMOD) 840 и обрабатываются процессором 842 данных RX для извлечения сообщения на обратной линии связи, переданного устройством 850. Затем процессор 830 определяет, какую матрицу предварительного кодирования

35 использовать для определения весов формирования пучка и затем обрабатывает извлеченное сообщение.

Также на ФИГ.8 проиллюстрировано, что компоненты связи могут включать в себя один или несколько компонентов, которые выполняют операции управления мощностью, как описано в настоящем документе. Например, компонент 890

40 управления мощностью может взаимодействовать с процессором 830 и/или другими компонентами устройства 810 для отправки/приема сигналов на/с другого устройства (например, устройства 850), как описано в настоящем документе. Аналогично, компонент 892 управления мощностью может взаимодействовать с процессором 870

и/или другими компонентами устройства 850 для отправки/приема сигналов на/с

45 другого устройства (например, устройства 810). Необходимо учитывать, что для каждого устройства 810 и 850 функциональность двух или более описанных компонентов может обеспечиваться одним компонентом. Например, один обрабатывающий компонент может обеспечивать функциональность компонента 890

50 управления мощностью и процессора 830, и один обрабатывающий компонент может обеспечивать функциональность компонента 892 управления мощностью и процессора 870.

Описанное в настоящем документе может быть осуществлено (например,

использовано в или исполнено) различными устройствами (например, приборами). Например, некоторые беспроводные устройства можно сконфигурировать или назвать базовой станцией (BS), точкой доступа (AP), NodeB, контроллером радиосети (RNC), eNodeB, контроллером базовой станции (BSC), базовой 5 приемопередающей станцией (BTS), приемопередающей функцией (TF), радиомаршрутизатором, радиоприемопередатчиком, базовым набором услуг (BSS), расширенным набором услуг (ESS), базовой радиостанцией (RBS) или использовать другую терминологию. Другие беспроводные устройства (например, беспроводные 10 терминалы) можно назвать абонентскими станциями. Абонентская станция также может быть известна как абонентский блок, мобильная станция, удаленная станция, удаленный терминал, терминал доступа, пользовательский терминал, пользовательский агент, пользовательское устройство или пользовательское оборудование. В некоторых реализациях абонентская станция может представлять 15 собой сотовый телефон, беспроводной телефон, телефон, использующий протокол установления сессии (SIP), станцию местной радиосвязи (WLL), персональный цифровой помощник (PDA), портативное устройство с возможностью беспроводной связи или какое-либо другое процессорное устройство, подключенное к 20 беспроводному модему. Соответственно, один или несколько аспектов, описанных в настоящем документе, могут быть реализованы в телефоне (например, сотовом телефоне или смартфоне), компьютере (например, портативном компьютере), портативном устройстве связи, портативном вычислительном устройстве (например, персональный цифровой помощник), развлекательном устройстве (например, 25 музыкальном или видеоустройстве, или спутниковом радио), устройстве глобальной системы позиционирования, или любом другом подходящем устройстве, которое сконфигурировано для связности через беспроводную среду.

Как упомянуто выше, в некоторых аспектах беспроводное устройство может 30 содержать устройство доступа (например, сотовую, Wi-Fi или WiMAX точку доступа) для системы связи. Такое устройство может предоставлять, для примера, связность с сетью (например, глобальной сетью, такой как интернет или сотовая сеть) через проводную или беспроводную линию связи. Соответственно, устройство доступа может позволить другому устройству (например, станции Wi-Fi или WiMAX) 35 осуществлять доступ к сети или какую-либо другую функциональность.

Беспроводное устройство может связываться через одну или несколько беспроводных линий связи, основанных на или поддерживающих любую подходящую технологию связи. Например, в некоторых аспектах беспроводное устройство может 40 присоединяться к сети. В некоторых аспектах сеть может состоять из локальной вычислительной сети или глобальной вычислительной сети. Беспроводное устройство может поддерживать или использовать один или несколько видов беспроводных технологий связи, протоколов или стандартов, таких как, например, CDMA, TDMA, OFDMA, WiMAX и Wi-Fi. Аналогично, беспроводное устройство может поддерживать 45 или использовать один или несколько видов соответствующих схем модуляции или мультиплексирования. Таким образом, беспроводное устройство может включать в себя соответствующие компоненты (например, эфирные интерфейсы) для установления связи и обмена сообщениями с одним или несколькими беспроводными 50 линиями связи, используя вышеуказанные или другие технологии связи. Например, устройство может содержать беспроводной приемопередатчик с соответствующими компонентами передатчика и приемника (например, передатчики 726 и 728 и приемники 706 и 722), которые могут включать в себя различные компоненты

(например, генераторы сигналов и процессоры сигналов), которые позволяют осуществлять связь через беспроводную среду.

Компоненты, описанные в настоящем документе, можно реализовать различными способами. На ФИГ.9 устройства 902 и 904 представлены как набор взаимосвязанных функциональных блоков. В некоторых аспектах функциональность данных блоков можно реализовать как процессорную систему, включающую в себя один или несколько процессорных компонентов. В некоторых аспектах функциональность этих блоков можно реализовать, используя, например, по меньшей мере, часть одной или нескольких интегральных схем (например, ASIC). Как описано в настоящем документе, интегральная схема может включать в себя процессор, программное обеспечение, другие соответствующие компоненты или какую-то их комбинацию. Также, функциональность этих блоков можно реализовать каким-либо другим образом, как описано в настоящем документе. В некоторых аспектах один или несколько пунктирных блоков с ФИГ.9 необязательны.

Устройства 902 и 904 могут включать с себя один или несколько модулей, которые могут выполнять одну или несколько функций, описанных выше, с учетом различных рисунков. Например, средство 906 оценки потерь в тракте передачи может соответствовать, например, оценщику потерь в тракте передачи, как описан в настоящем документе. Средство 908 определения мощности передачи может соответствовать, например, контроллеру мощности, как описано в настоящем документе. Средство 910 и/или 914 передачи может соответствовать, например, передатчику, как описано в настоящем документе. Средство 912 и/или 916 приема может соответствовать, например, приемнику, как описано в настоящем документе. Средство 918 обнаружения может соответствовать, например, определителю взаимной помехи, как описано в настоящем документе. Средство 920 генерирования указаний управления мощностью может соответствовать, например, контроллеру мощности, как описано в настоящем документе.

Необходимо понимать, что любая ссылка на элемент, использованная в настоящем документе и использующая указание на порядковые номера, такие как "первый", "второй" и так далее, обычно не ограничивает количество или порядок этих элементов. Напротив, данные указания могли быть использованы в данном документе как удобный способ отличать два или более элементов или экземпляров элемента. Таким образом, ссылка на первый и второй элемент не означает, что там можно применять лишь два элемента, или что первый элемент должен каким-либо образом предшествовать второму элементу. Также, если не сказано иного, набор элементов может состоять из одного или нескольких элементов.

Специалисты в данной области понимают, что информация и сигналы могут быть представлены с использованием любой из ряда технологий и способов. Например, данные, инструкции, команды, информация, сигналы, биты, символы и элементарные сигналы, которые используются на протяжении вышеприведенного описания, можно представить напряжениями, потоками, электромагнитными волнами, магнитными полями или частицами, оптическими полями или частицами, или любыми их комбинациями.

Далее, специалисты в данной области учтут, что любые из различных иллюстративных логических этапов, модулей, процессоров, способов, цепей и алгоритмов, описанных в сочетании с аспектами, раскрытыми в данном документе, могут быть реализованы как электронное аппаратное обеспечение (например, цифровая реализация, аналоговая реализация или их комбинация, которую можно

разработать, используя кодирование источника и какую-либо другую технологию), различные формы программ или конструктивный код, реализующий инструкции (на которые в настоящем документе для удобства используются такие ссылки, как "программное обеспечение" или "программный модуль"), или их комбинацией. Для
 5 ясного изображения этой взаимозаменяемости аппаратного обеспечения и программного обеспечения, различные иллюстрационные компоненты, блоки, модули, цепи и этапы были обычно описаны в терминах их функциональности. Реализована ли такая функциональность в программном обеспечении или аппаратном
 10 обеспечении, зависит от конкретного применения и наложенных на систему в целом конструктивных ограничений. Специалисты в данной области могут реализовывать описанную функциональность различными способами для каждого конкретного применения, но такие решения при реализации не должны интерпретироваться как выход из области настоящего раскрытия.

15 Различные иллюстративные логические блоки, модули и цепи, описанные в связи с аспектами настоящего описания, могут быть реализованы в или выполнены интегральной схемой ("IC"), терминалом доступа или точкой доступа. IC может представлять собой процессор общего назначения, процессор цифрового
 20 сигнала (DSP), специализированную интегральную схему (ASIC), программируемую пользователем вентильную матрицу (FPGA) или другое программируемое логическое устройство, логический дискретный элемент или транзисторную логическую схему, дискретные аппаратные элементы, электрические компоненты, оптические
 25 компоненты, механические компоненты или любую их комбинацию, сконструированную для выполнения функций, описанных в настоящем документе, и способной исполнять коды или инструкции, находящиеся внутри IC, снаружи IC или и там и там. Процессор общего назначения может быть микропроцессором, в другом варианте процессором может быть любой обычный процессор, контроллер,
 30 микроконтроллер или машина состояний. Процессор также можно реализовать как комбинацию вычислительных устройств, например комбинацию DSP и микропроцессора, множества микропроцессоров, одного или нескольких микропроцессоров в сочетании с ядром DSP, или любую подобную конфигурацию.

35 Понятно, что любой конкретный порядок или иерархия этапов в любом описанном процессе является примером конкретного подхода. На основании предпочтений разработки, понятно, что конкретный порядок или иерархию этапов в процессах можно изменить, оставаясь при этом в области настоящего раскрытия. Приложенная формула изобретения представляет элементы в примерном порядке, и не должна
 40 расцениваться как ограниченная приведенным конкретным порядком или иерархией.

В одном или нескольких примерных вариантах осуществления, описанные функции можно реализовать в аппаратном обеспечении, программном обеспечении, микрокоде или любой их комбинации. При реализации в программном обеспечении функции можно хранить или передавать как одну или несколько инструкций или кода на или
 45 через машиночитаемый носитель. Машиночитаемый носитель включает в себя и носители компьютерного накопления, и среды носители, включая в себя любую среду, которая делает возможной передачу компьютерной программы из одного места в другое. Носителем накопления может быть любой доступный носитель, к которому
 50 может осуществлять доступ компьютер. В качестве неограничивающего примера такой машиночитаемый носитель может содержать RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM, флэш-память, регистры, другие оптические дисковые накопители, магнитные дисковые накопители или другие магнитные устройства хранения, или любой

носитель, который может быть использован для хранения или перемещения
определенного программного кода в форме инструкций или структур данных, и
который может считываться компьютером. Также, любое соединение можно назвать
5 машиночитаемым носителем. Например, если программное обеспечение передается с
веб-сайта, сервера, или другого удаленного источника используя коаксиальный
кабель, оптоволоконный кабель, витую пару, DSL или беспроводные технологии,
такие как инфракрасную, радио и микроволновую, то коаксиальный кабель,
оптоволоконные кабель, витую пару, DSL или беспроводные технологии, такие как
10 инфракрасная, радио и микроволновая, включаются в определение носитель. Диск,
как используется в настоящем документе, включает в себя компакт-диск (CD),
лазерный диск, оптический диск, универсальный цифровой диск (DVD), флоппи-диск
и blu-ray диск, где диски, обычно, воспроизводят данные оптически при помощи
лазеров либо про помощи магнитных полей. Комбинации вышеприведенного также
15 включены в область машиночитаемых носителей. В общем, нужно учитывать, что
машиночитаемый носитель можно реализовать как любой подходящий
компьютерный программный продукт.

Предшествующее описание раскрытых аспектов предоставлено для того, чтобы
20 специалисты в данной области могли реализовывать или использовать представленное
изобретение. Различные модификации этих аспектов будут очевидны специалистам, и
общие принципы, определенные в настоящем документе, можно применять к другим
аспектам, оставаясь в области данного описания. Таким образом, настоящее описание
не предназначено для ограничения до показанных в настоящем документе аспектов,
25 но должно рассматриваться в широкой области, соответствующей принципам и
новым признакам, раскрытым в настоящем документе.

Формула изобретения

30 1. Способ управления мощностью передачи для беспроводной связи, содержащий:
оценку потерь в тракте передачи, связанных с линией связи приема;
прием указания управления мощностью, отражающего изменение взаимной
помехи; и

определение мощности передачи для линии связи передачи на основании оценки
35 потерь в тракте передачи и принятого указания управления мощностью.

2. Способ по п.1, в котором:

линия связи приема содержит прямую линию связи от базовой станции к
абонентской станции; и

40 линия связи передачи содержит обратную линию связи от абонентской станции к
базовой станции.

3. Способ по п.2, в котором определение мощности передачи связано с управлением
мощностью в разомкнутом контуре.

4. Способ по п.3, в котором принятое указание управления мощностью содержит,
45 по меньшей мере, одно из группы, состоящей из сообщения управления мощностью в
замкнутом контуре, одноадресного сообщения и информации для
определения $\text{Offset_BS}_{\text{perSS}}$.

5. Способ по п.3, в котором изменение взаимной помехи соответствует указанию
50 шума и взаимной помехи, принятому от базовой станции.

6. Способ по п.3, в котором принятое указание управления мощностью
устанавливает изменение мощности на основании, по меньшей мере, одного из
группы, состоящей из взаимной помехи, наблюдаемой на базовой станции, качества

обслуживания, связанного с абонентской станцией, HARQ, связанного с абонентской станцией, количества приемных антенн, усиления, связанного с, по меньшей мере, одной приемной антенной.

7. Способ по п.3, в котором определение мощности передачи дополнительно основано на смещении отношения несущей к шуму для схемы кодирования, указании шума и взаимной помехи, принятом от базовой станции, и частоты повторения.

8. Способ по п.2, в котором оценка потерь в тракте передачи содержит определение уровня мощности сигнала, связанного с сообщением управления, принимаемым от базовой станции по прямой линии связи.

9. Способ по п.2, в котором оценка потерь в тракте передачи основана на антенных конфигурациях для прямой и обратной линий связи.

10. Способ по п.2, в котором изменения в оценке потерь в тракте передачи фильтруются для уменьшения воздействия больших и/или кратковременных изменений.

11. Способ по п.2, в котором оценка потерь в тракте передачи основана на движении абонентской станции.

12. Способ по п.2, в котором оценка потерь в тракте передачи основана на местоположении абонентской станции.

13. Способ по п.2, дополнительно содержащий передачу сообщения, указывающего на определенную мощность передачи для поддержания синхронизации уровня мощности передачи между базовой станцией и абонентской станцией.

14. Способ по п.1, в котором в определении мощности передачи использовано уравнение управления мощностью, причем способ дополнительно содержит адаптацию, по меньшей мере, одного параметра уравнения управления мощностью при переключении в режим управления мощностью в разомкнутом контуре из режима управления мощностью в замкнутом контуре таким образом, чтобы мощность передачи после переключения режима существенно совпадала с мощностью передачи до переключения режима.

15. Устройство для управления мощностью беспроводной связи, содержащее: оценщик потерь в тракте передачи, приспособленный для оценивания потерь в тракте передачи, связанных с линией связи приема;

приемник, приспособленный для приема указания управления мощностью, которое отражает изменение во взаимной помехе; и

контроллер мощности, приспособленный для определения мощности передачи для линии связи передачи на основании оценки потерь в тракте передачи и принятого указания управления мощностью.

16. Устройство по п.15, в котором:

линия связи приема содержит прямую линию связи с базовой станции на абонентскую станцию; и

линия связи передачи содержит обратную линию связи с абонентской станции на базовую станцию.

17. Устройство по п.16, в котором определение мощности передачи связано с управлением мощностью в разомкнутом контуре.

18. Устройство по п.17, в котором принятое указание управления мощностью содержит, по меньшей мере, одно из группы, состоящей из сообщения управления мощностью в замкнутом контуре, одноадресного сообщения и информации для определения $\text{Offset_BS}_{\text{perSS}}$.

19. Устройство по п.17, в котором изменение во взаимной помехе соответствует

указанию шума и взаимной помехи, принятому с базовой станции.

20. Устройство по п.17, в котором принятое указание управления мощностью устанавливает изменение в мощности, основанное на, по меньшей мере, одном из группы, состоящей из взаимной помехи, наблюдаемой на базовой станции, качества обслуживания, связанного с абонентской станцией, HARQ, связанного с абонентской станцией, количества приемных антенн, усиления, связанного с, по меньшей мере, одной приемной антенной.

21. Устройство по п.17, в котором контроллер мощности дополнительно приспособлен для определения мощности передачи на основании смещения отношения несущей к шуму для схемы кодирования, указания шума и взаимной помехи, принятому с базовой станции, и частоты повторов.

22. Устройство по п.16, в котором оценщик потерь в тракте передачи дополнительно приспособлен для оценки потерь в тракте передачи путем определения уровня мощности сигнала, связанного с сообщением управления, принимаемым от базовой станции по прямой линии связи.

23. Устройство по п.16, в котором оценщик потерь в тракте передачи дополнительно приспособлен для оценки потерь в тракте передачи на основании антенных конфигураций для прямой и обратной линий связи.

24. Устройство по п.16, в котором оценщик потерь в тракте передачи дополнительно приспособлен для фильтрации изменений в оценке потерь в тракте передачи для уменьшения воздействия больших и/или кратковременных изменений.

25. Устройство по п.16, в котором оценщик потерь в тракте передачи дополнительно приспособлен для оценки потерь в тракте передачи на основании движения абонентской станции.

26. Устройство по п.16, в котором оценщик потерь в тракте передачи дополнительно приспособлен для оценки потерь в тракте передачи на основании местонахождения абонентской станции.

27. Устройство по п.16, дополнительно содержащее передатчик, приспособленный для передачи сообщения, указывающего на определенную мощность передачи, для поддержания синхронизации уровня мощности передачи между базовой станцией и абонентской станцией.

28. Устройство по п.15, в котором контроллер мощности дополнительно приспособлен для:

определения мощности передачи на основании уравнения управления мощностью; и адаптации, по меньшей мере, одного параметра уравнения управления мощностью при переключении в режим управления мощностью в разомкнутом контуре из режима управления мощностью в замкнутом контуре таким образом, чтобы мощность передачи после переключения режима существенно совпадала с мощностью передачи до переключения режима.

29. Устройство для управления мощностью беспроводной связи, содержащее: средство оценки потерь в тракте передачи, связанное с линией связи приема; средство приема указания управления мощностью, отражающего изменение взаимной помехи; и

средство определения мощности передачи для линии связи передачи на основании оценки потерь в тракте передачи и принятого указания управления мощностью.

30. Устройство по п.29, в котором:

линия связи приема содержит прямую линию связи с базовой станции на абонентскую станцию; и

линия связи передачи содержит обратную линию связи с абонентской станции на базовую станцию.

31. Устройство по п.30, в котором определение мощности передачи связано с управлением мощностью в разомкнутом контуре.

32. Устройство по п.31, в котором принятое указание управления мощностью содержит, по меньшей мере, одно из группы, состоящей из сообщения управления мощностью в замкнутом контуре, одноадресного сообщения и информации для определения $\text{Offset_BS}_{\text{perSS}}$.

33. Устройство по п.31, в котором изменение взаимной помехи соответствует указанию шума и взаимной помехи, принятого с базовой станции.

34. Устройство по п.31, в котором принятое указание управления мощностью устанавливает изменение мощности на основании, по меньшей мере, одного из группы, состоящей из взаимной помехи, наблюдаемой на базовой станции, качества обслуживания, связанного с абонентской станцией, HARQ, связанного с абонентской станцией, количества приемных антенн, усиления, связанного с, по меньшей мере, одной приемной антенной.

35. Устройство по п.31, в котором средство определения определяет мощность передачи на основании смещения отношения несущей к шуму для схемы кодирования, указания шума и взаимной помехи, принятого с базовой станции, и частоты повторения.

36. Устройство по п.30, в котором средство оценки оценивает потери в тракте передачи, определяя уровень мощности сигнала, связанного с контрольным сообщением, принятым с базовой станции на прямой линии связи.

37. Устройство по п.30, в котором средство оценки оценивает потери в тракте передачи на основании антенных конфигураций для прямой и обратной линий связи.

38. Устройство по п.30, в котором средство оценки фильтрует изменения оценки потерь в тракте передачи для уменьшения воздействия больших и/или кратковременных изменений.

39. Устройство по п.30, в котором средство оценки оценивает потери в тракте передачи на основании движения абонентской станции.

40. Устройство по п.30, в котором средство оценки оценивает потери в тракте передачи на основании местонахождения абонентской станции.

41. Устройство по п.30, дополнительно содержащее средство передачи сообщения, указывающее на определенную мощность передачи для поддержания синхронизации уровня мощности передачи между базовой станцией и абонентской станцией.

42. Устройство по п.29, в котором средство определения:
определяет мощность передачи на основании уравнения управления мощностью; и адаптирует, по меньшей мере, один параметр уравнения управления мощностью при переключении в режим управления мощностью в разомкнутом контуре из режима управления мощностью в замкнутом контуре таким образом, чтобы мощность передачи после переключения режима существенно совпадала с мощностью передачи до переключения режима.

43. Машиночитаемый носитель, содержащий код для осуществления способа управления мощностью передачи для беспроводной связи, побуждающий, по меньшей мере, один компьютер

оценивать потери в тракте передачи, связанные с линией связи приема;
принимать указание управления мощностью, отражающее изменение взаимной помехи; и

определять мощность передачи для линии связи передачи на основании оценки потерь в тракте передачи и принятого указания управления мощностью.

44. Способ управления мощностью беспроводной связи, содержащий:
обнаружение изменения взаимной помехи на базовой станции;

5 генерацию указания управления мощностью, основанного на изменении взаимной помехи; и

передачу указания управления мощностью на абонентскую станцию, когда абонентская станция использует управление мощностью в разомкнутом контуре.

10 45. Способ по п.44, в котором:

базовая станция передает указание управления мощностью на абонентскую станцию по прямой линии связи; и

управление мощностью в разомкнутом контуре используется абонентской станцией для определения мощности передачи для передачи на базовую станцию по обратной
15 линии связи.

46. Способ по п.45, в котором мощность передачи определяется на основании указания управления мощностью, смещения отношения несущей к шуму для схемы кодирования и частоты повторения.

20 47. Способ по п.44, в котором изменение во взаимной помехе соответствует указанию шума и взаимной помехи, широкополосно передаваемому базовой станцией.

48. Способ по п.44, в котором указание управления мощностью содержит, по меньшей мере, одно из группы, состоящей из сообщения управления мощностью в замкнутом контуре, одноадресного сообщения и информации для определения параметра $\text{Offset_BS}_{\text{perSS}}$.

49. Способ по п.44, в котором генерация указания управления мощностью дополнительно основана на, по меньшей мере, одном из группы, состоящей из
30 взаимной помехи, наблюдаемой на базовой станции, качества обслуживания, связанного с абонентской станцией, HARQ, связанного с абонентской станцией, количества приемных антенн, усиления, связанного с, по меньшей мере, одной приемной антенной.

50. Способ по п.44, дополнительно содержащий прием сообщения от абонентской
35 станции, указывающего на мощность передачи абонентской станции при использовании управления мощностью в разомкнутом контуре, причем генерация указания управления мощностью дополнительно содержит поддержание синхронизации уровня мощности передачи между базовой станцией и абонентской
40 станцией.

51. Устройство для управления мощностью беспроводной связи, содержащее:
детектор взаимной помехи, приспособленный для обнаружения изменения во взаимной помехе на базовой станции;

45 контроллер мощности, приспособленный для генерации указания управления мощностью на основании изменения во взаимной помехе;

передатчик, приспособленный для передачи указания управления мощностью на абонентскую станцию, когда абонентская станция использует управление мощностью в разомкнутом контуре.

50 52. Устройство по п.51, в котором:

базовая станция передает указание управления мощностью на абонентскую станцию по прямой линии связи; и

для определения мощности передачи для передачи на базовую станцию по

обратной линии связи абонентской станцией используется управление мощностью в разомкнутом контуре.

53. Устройство по п.52, в котором мощность передачи определяется на основании указания управления мощностью, смещения отношения несущей к шуму, указания шума и взаимной помехи от базовой станции и частоты повторения.

54. Устройство по п.51, в котором изменение во взаимной помехе соответствует указанию шума и взаимной помехи, ширококвещательно сообщаемому базовой станцией.

55. Устройство по п.51, в котором указание управления мощностью содержит, по меньшей мере, одно из группы, состоящей из сообщения управления мощностью в замкнутом контуре, одноадресного сообщения и информации для определения параметра $\text{Offset_BS}_{\text{perSS}}$.

56. Устройство по п.51, в котором контроллер мощности дополнительно приспособлен для генерации указания управления мощностью, основанного на, по меньшей мере, одном из группы, состоящей из взаимной помехи, наблюдаемой на базовой станции, качества обслуживания, связанного с абонентской станцией, HARQ, связанного с абонентской станцией, количества приемных антенн, усиления, соответствующего, по меньшей мере, одной приемной антенне.

57. Устройство по п.51, дополнительно содержащее приемник, приспособленный для приема сообщения от абонентской станции, указывающего на уровень мощности передачи абонентской станции при использовании управления мощностью в разомкнутом контуре, причем контроллер мощности дополнительно приспособлен для генерации указания управления мощностью для поддержания синхронизации уровня мощности передачи между базовой станцией и абонентской станцией.

58. Устройство для управления мощностью беспроводной связи, содержащее: средство обнаружения изменения взаимной помехи на базовой станции;

средство генерации указания управления мощностью на основании изменения взаимной помехи; и

средство передачи указания управления мощностью на абонентскую станцию, когда абонентскую станцию использует управление мощностью в разомкнутом контуре.

59. Устройство по п.58, в котором:

базовая станция передает указание управления мощностью на абонентскую станцию по прямой линии связи; и

для определения мощности передачи для передачи на базовую станцию по обратной линии связи абонентской станцией используется управление мощностью в разомкнутом контуре.

60. Устройство по п.59, в котором мощность передачи определяется на основании указания управления мощностью, смещения отношения несущей к шуму для схемы кодирования, указания шума и взаимной помехи от базовой станции, и частоты повторов.

61. Устройство по п.59, в котором изменение во взаимной помехе соответствует указанию шума и взаимной помехи, ширококвещательно передаваемому базовой станцией.

62. Устройство по п.59, в котором указание управления мощностью содержит, по меньшей мере, одно из группы, состоящей из сообщения управления мощностью в замкнутом контуре, одноадресного сообщения и информации для определения параметра $\text{Offset_BS}_{\text{perSS}}$.

63. Устройство по п.59, в котором средство генерации генерирует указание

управления мощностью на основании, по меньшей мере, одного из группы, состоящей из взаимной помехи, наблюдаемой на базовой станции, качества обслуживания, связанного с абонентской станцией, HARQ, связанного с абонентской станцией, количества приемных антенн, усиления, связанного с, по меньшей мере, одной

5 приемной антенной.

64. Устройство по п.59, дополнительно содержащее средство приема сообщения от абонентской станции, указывающего на мощность передачи абонентской станции при использовании управления мощностью в разомкнутом контуре, причем средство

10 генерации генерирует указание управления мощностью для поддержания синхронизации уровня мощности передачи между базовой станцией и абонентской станцией.

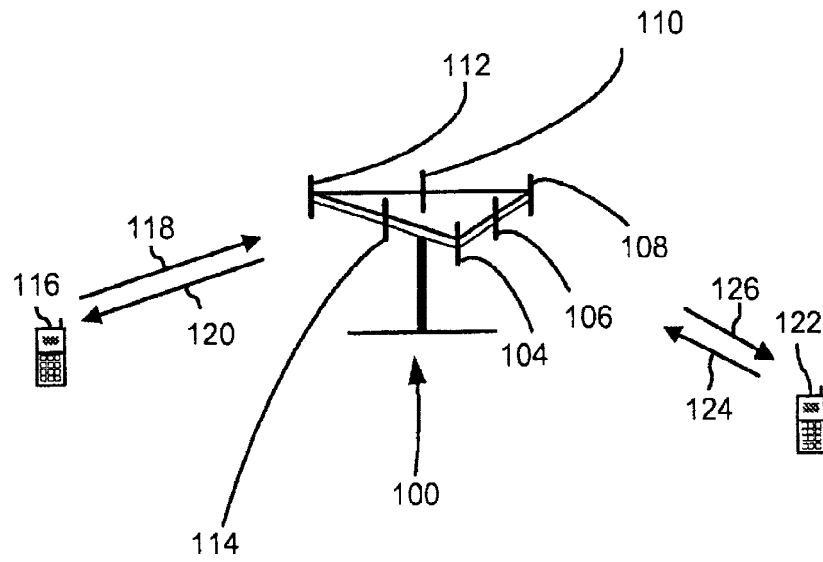
65. Машиночитаемый носитель, содержащий код для осуществления способа управления мощностью передачи для беспроводной связи, побуждающий, по меньшей

15 мере, один компьютер

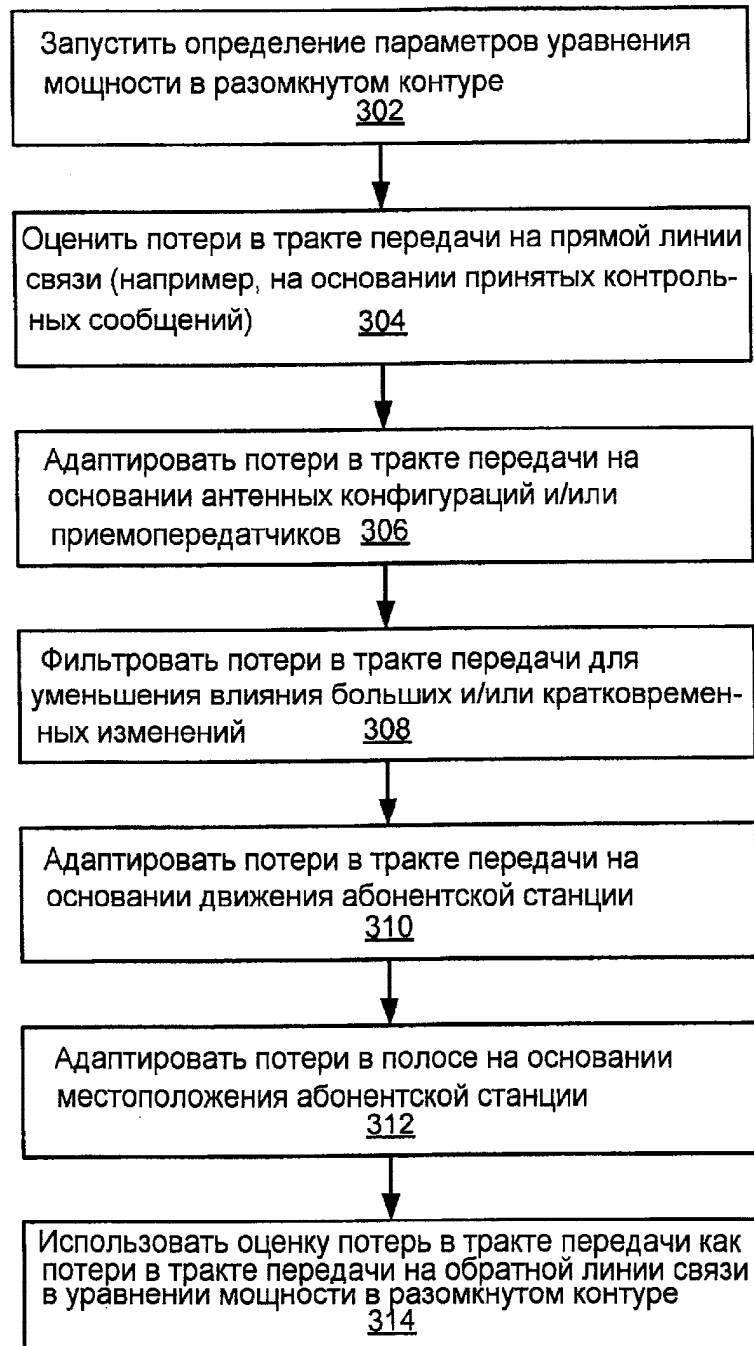
обнаруживать изменение взаимной помехи на базовой станции;

генерировать указание управления мощностью на основании изменения взаимной помехи; и

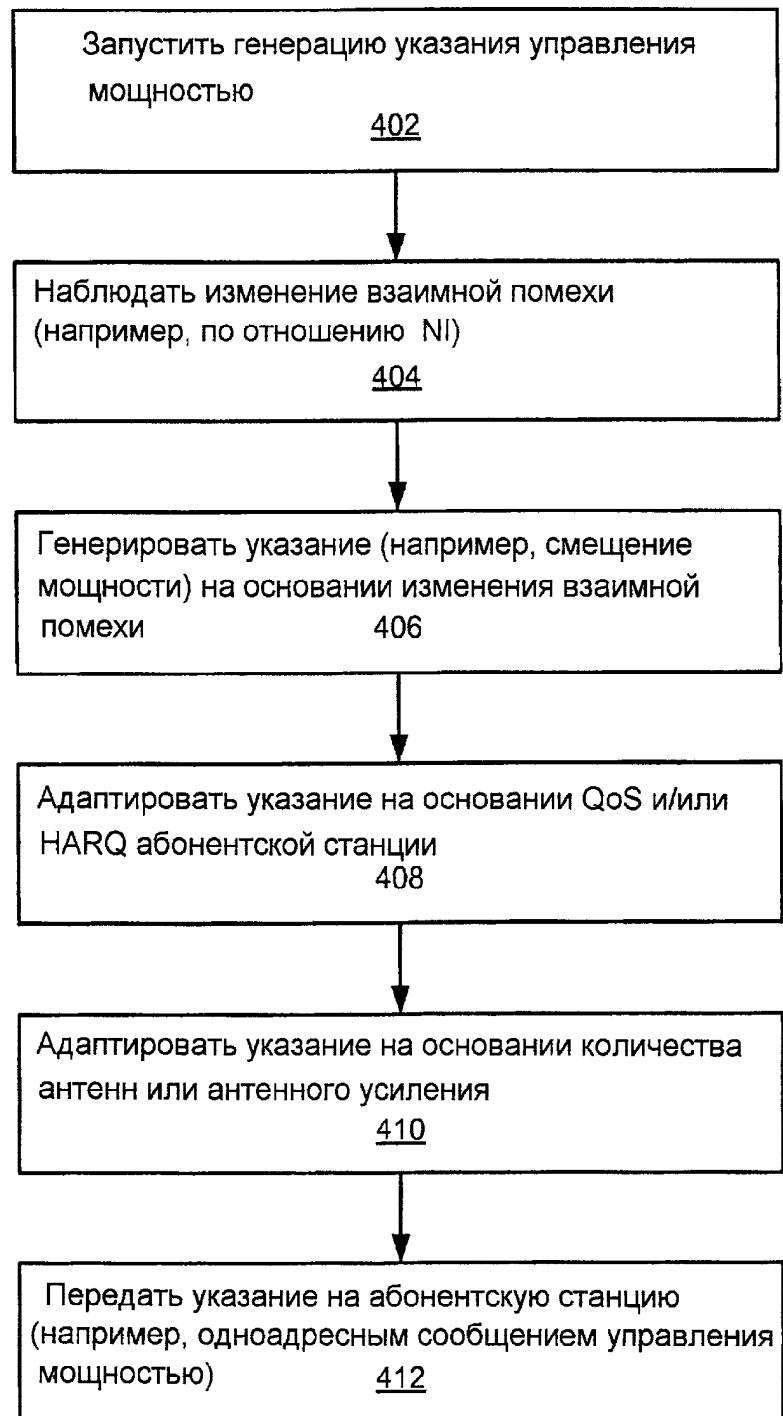
20 передавать указание управления мощностью на абонентскую станцию, когда абонентская станция использует управление мощностью в разомкнутом контуре.



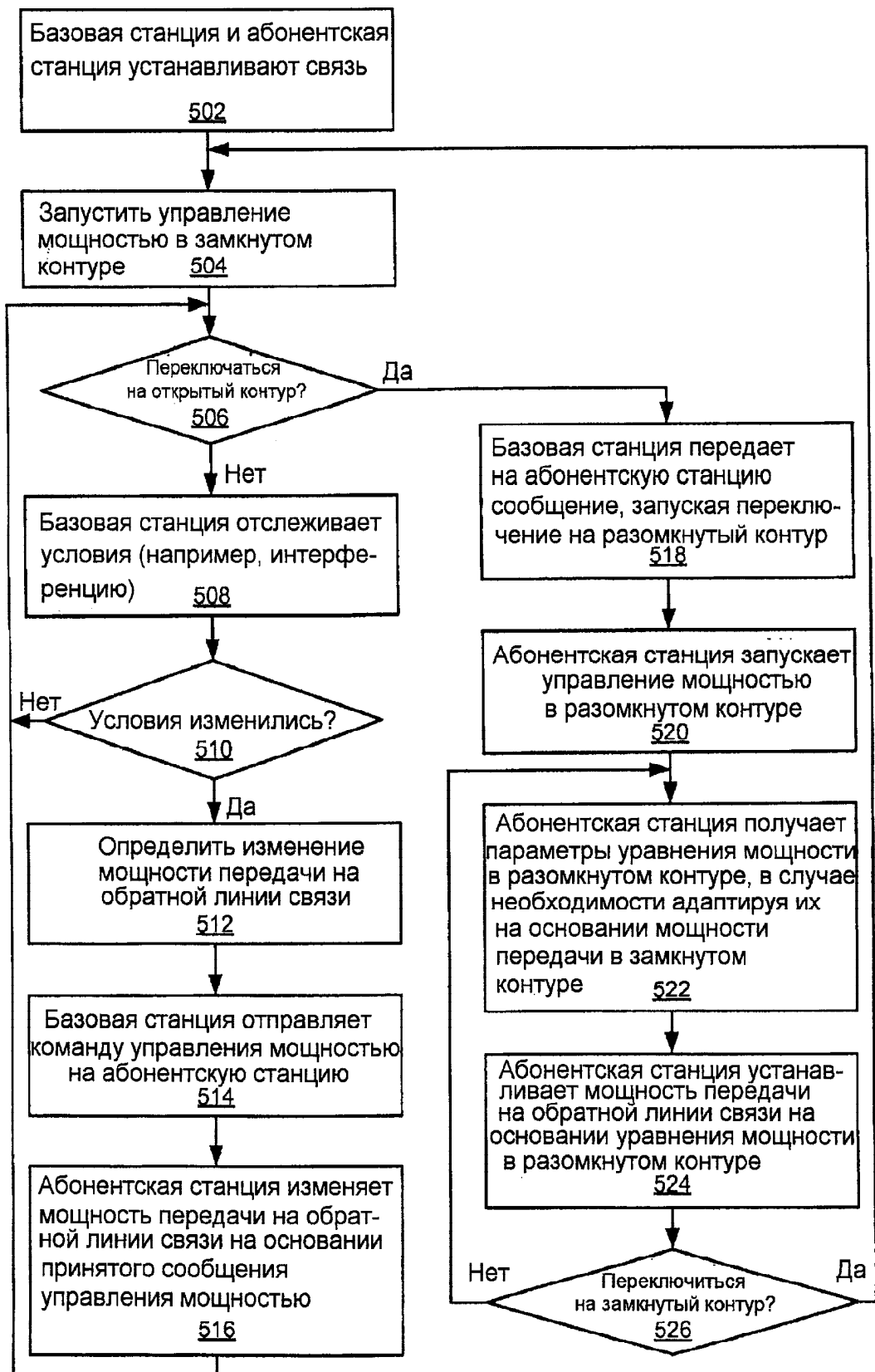
ФИГ.1



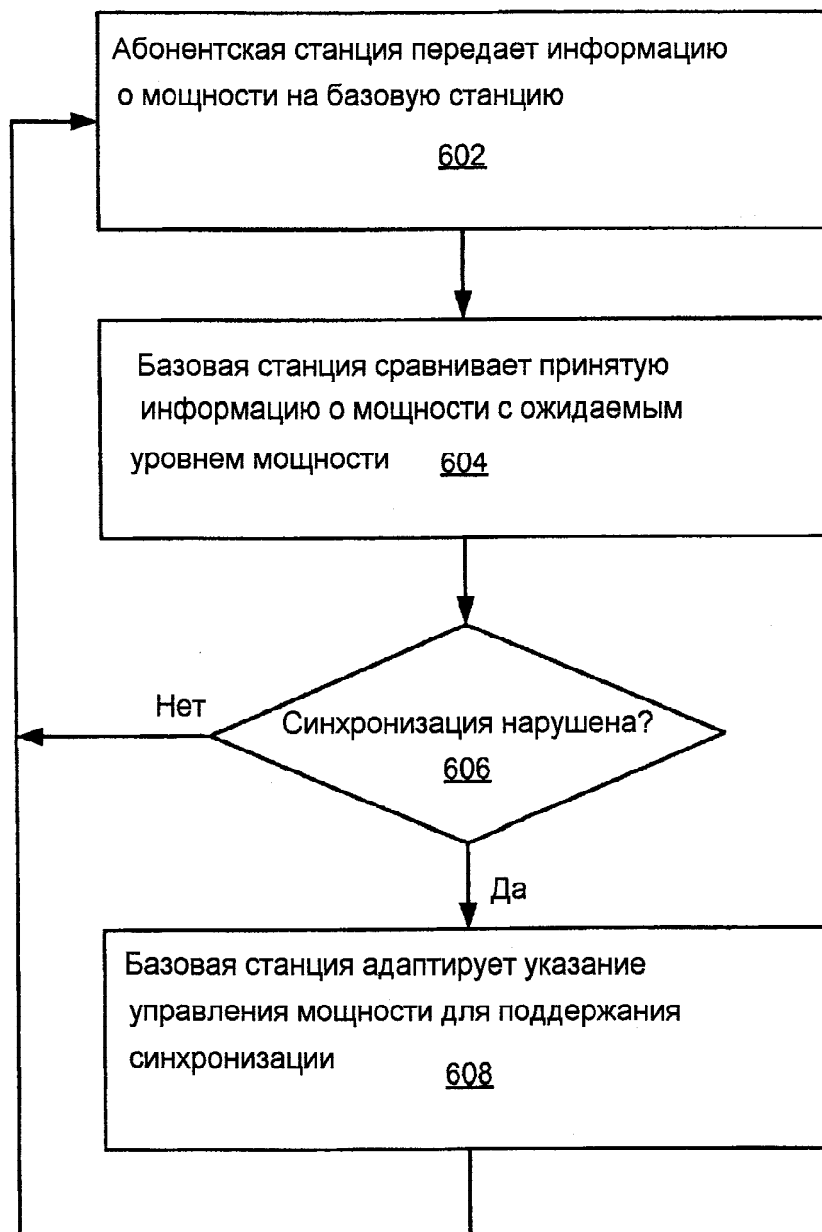
ФИГ.3



ФИГ.4

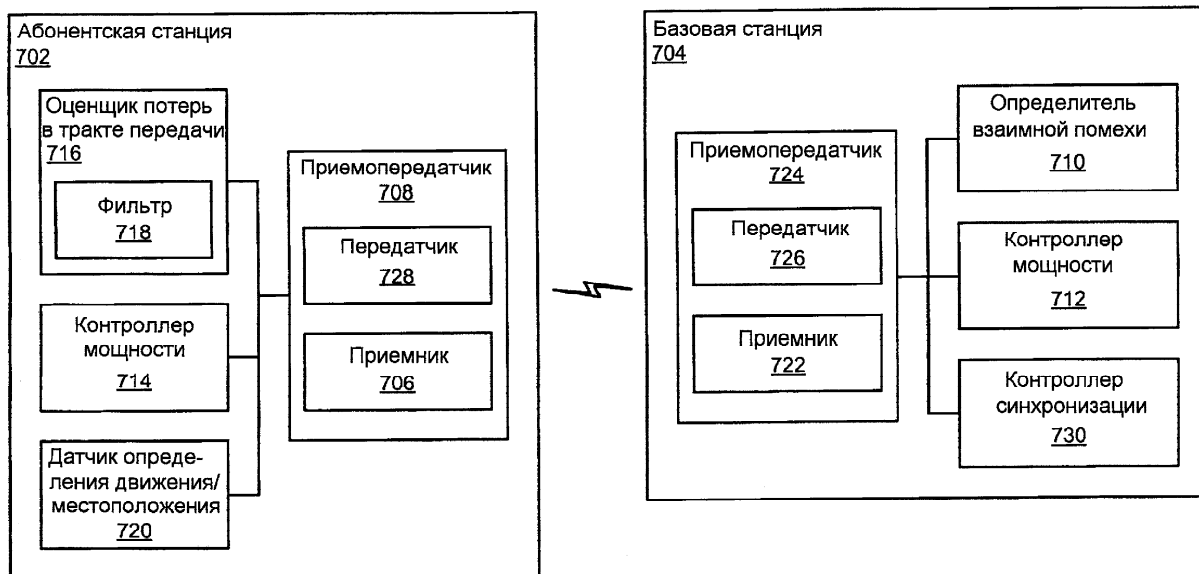


ФИГ.5

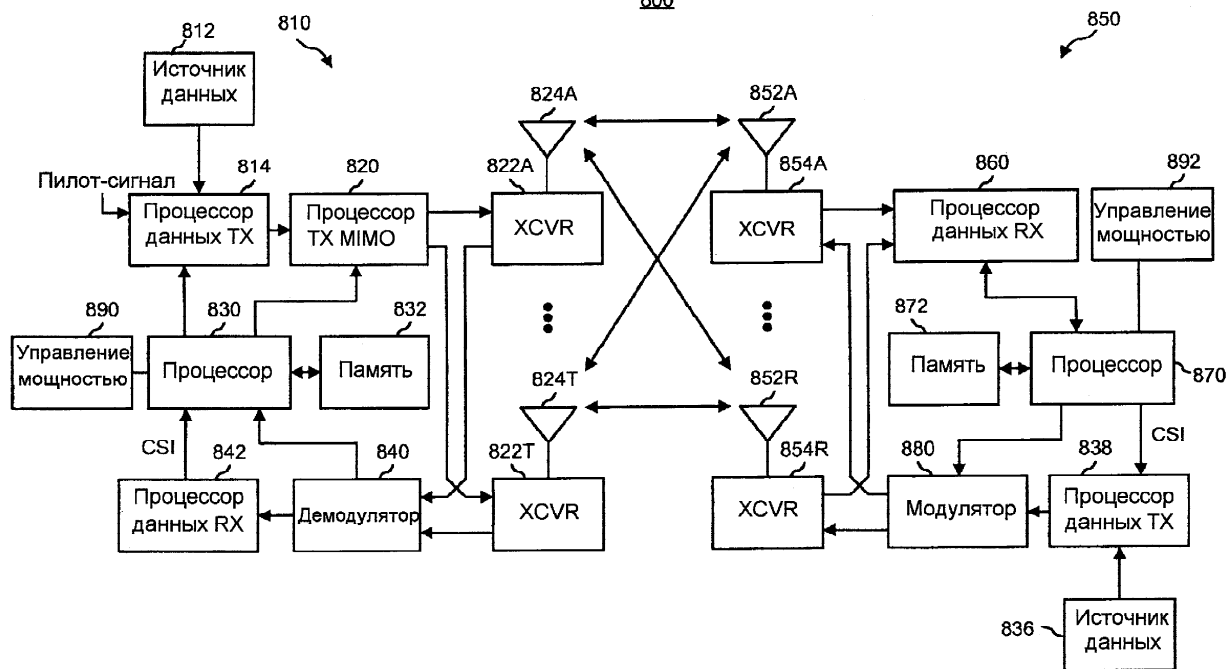


ФИГ.6

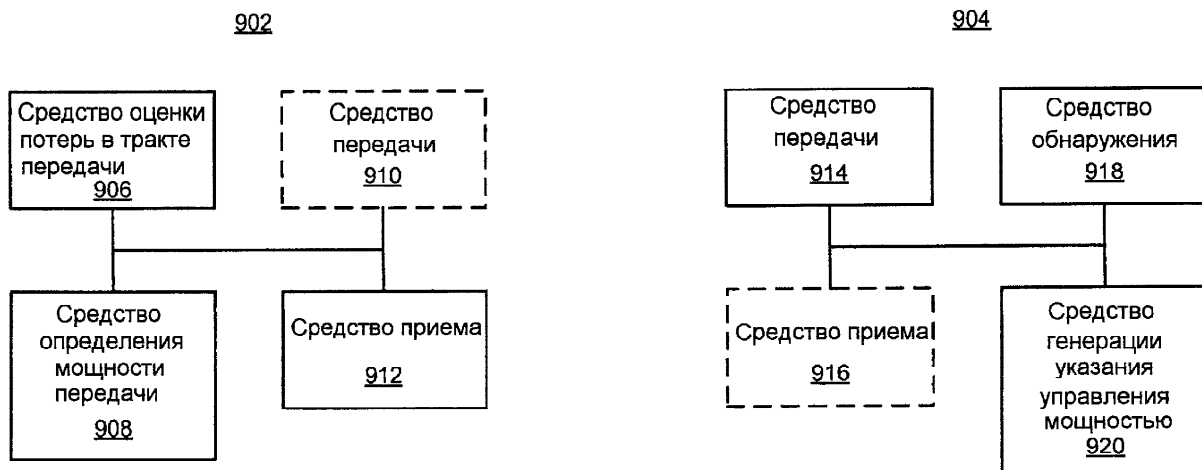
700



ФИГ.7
800



ФИГ.8



ФИГ.9