



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2009129217/07, 26.12.2007**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.12.2007

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
09.01.2007 JP 2007-001857
05.02.2007 JP 2007-026183(43) Дата публикации заявки: **20.02.2011** Бюл. № 5(45) Опубликовано: **27.02.2012** Бюл. № 6(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **WO 2006/054721 A1, 26.05.2006. RU**
2005129079 A, 10.02.2006. WO 2006/134945 A1,
21.12.2006. JP 2005-525057 A, 18.08.2005. JP
2006-197318 A, 06.07.2006.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: **10.08.2009**(86) Заявка РСТ:
JP 2007/075019 (26.12.2007)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2008/084700 (17.07.2008)

Адрес для переписки:

**191186, Санкт-Петербург, а/я 230, "АРС-
ПАТЕНТ", пат.пов. М.В.Хмаре, рег. № 771**

(72) Автор(ы):

КИСИЯМА Ёсихиса (JP),
ХИГУТИ Кэньити (JP),
САВАХАСИ Мамору (JP)

(73) Патентообладатель(и):

НТТ ДоСоМо, Инк. (JP)**(54) БАЗОВАЯ СТАНЦИЯ, ТЕРМИНАЛ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ И СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ
МОЩНОСТЬЮ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛА**

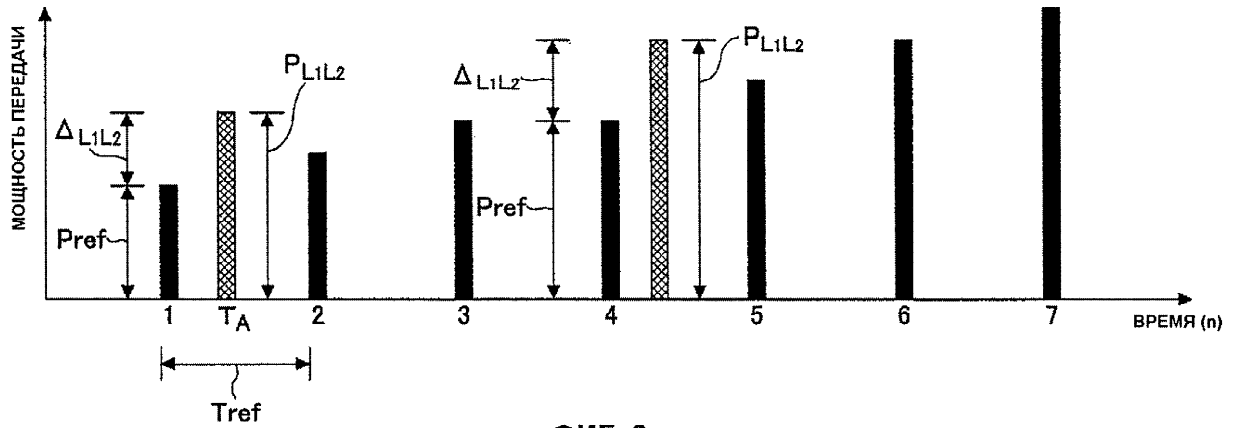
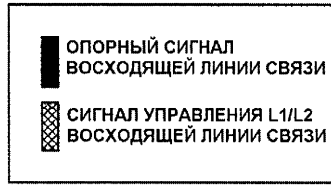
(57) Реферат:

Изобретение относится к системе мобильной связи и предназначено для обеспечения управления в базовой станции мощностью передачи в восходящей линии связи опорного сигнала, сигнала управления и сигнала данных на надлежащих уровнях для этих сигналов, которая включает блок, выполненный с возможностью приема опорного сигнала восходящей линии связи, передаваемого из терминала пользователя, блок, выполненный с возможностью

обеспечения данных управления мощностью передачи, указывающих, следует ли изменить значение мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи, который нужно передать позднее, блок, выполненный с возможностью определения первого значения смещения мощности, так что передача сигнала управления восходящей линии связи происходит со значением мощности, определяемым путем сложения первого значения смещения мощности со значением мощности передачи опорного сигнала

восходящей линии связи, блок, выполненный с возможностью определения второго значения смещения мощности, так что передача сигнала управления восходящей линии связи происходит со значением мощности, определяемым путем сложения второго

значения смещения мощности со значением мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи, и блок, выполненный с возможностью сообщения в терминал пользователя данных и значений. 4 н. и 14 з.п. ф-лы, 10 ил.



ФИГ. 6

RU 2 4 4 4 1 3 3 C 2

RU 2 4 4 4 1 3 3 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
H04B 7/26 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2009129217/07, 26.12.2007**

(24) Effective date for property rights:
26.12.2007

Priority:

(30) Priority:
09.01.2007 JP 2007-001857
05.02.2007 JP 2007-026183

(43) Application published: **20.02.2011 Bull. 5**

(45) Date of publication: **27.02.2012 Bull. 6**

(85) Commencement of national phase: **10.08.2009**

(86) PCT application:
JP 2007/075019 (26.12.2007)

(87) PCT publication:
WO 2008/084700 (17.07.2008)

Mail address:

191186, Sankt-Peterburg, a/ja 230, "ARS-PATENT", pat.pov. M.V.Khmare, reg. № 771

(72) Inventor(s):

**KISIJaMA Esikhisa (JP),
KhIGUTI Kehn"iti (JP),
SAVAKhASI Mamoru (JP)**

(73) Proprietor(s):

NTT DoSoMo, Ink. (JP)

RU 2 444 133 C2

RU 2 444 133 C2

(54) **BASE STATION, USER TERMINAL AND SIGNAL TRANSMISSION POWER CONTROL METHOD**

(57) Abstract:

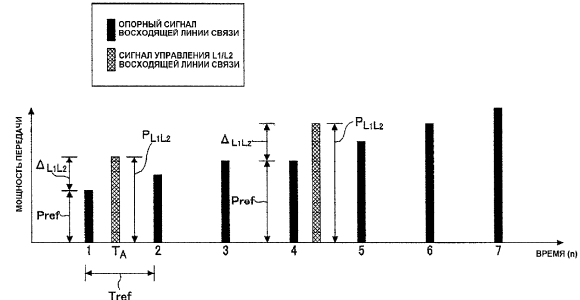
FIELD: information technology.

SUBSTANCE: station includes a unit which receives a reference uplink signal transmitted from a user terminal, a unit which provides transmission power control data which indicates whether to change the reference uplink signal transmission power value which must be transmitted later, a unit which determines the first power shift value such that transmission of the uplink control signal takes place with a power value defined by adding the first power shift value and the reference uplink signal transmission power value, a unit which determines the second power shift value such that transmission of the uplink control signal takes place with a power value defined by adding the second power shift value and the reference uplink signal transmission power

value, and a unit which transmits data and values to the user terminal.

EFFECT: enabling control of uplink transmission power in a base station for a reference signal, a control signal and a data signal at appropriate levels for these signals.

18 cl, 10 dwg



ФИГ. 6

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к базовой станции, пользовательскому оборудованию и способу, используемому в системе мобильной связи.

Уровень техники

5 На фиг.1 схематично показана стандартная система мобильной связи. Например, система может представлять собой систему мобильной связи с коммутацией каналов, в которой используется способ W-CDMA (Wideband-Code Division Multiple Access, широкополосный множественный доступ с кодовым разделением). Как показано на
10 фиг.1, предполагается, что каждый экземпляр пользовательского оборудования (которое в дальнейшем может называться терминалом пользователя) UE1, UE2 и UE3 осуществляет связь с оборудованием базовой станции (BS1) соты 1 с помощью соответствующей выделенной линии, назначенной терминалам пользователей. Оборудование базовой станции может называться базовой станцией (BS, Base Station)
15 или NodeB (Узел В). В этом случае передаваемый сигнал терминала пользователя может оказаться сигналом помехи для любого другого терминала пользователя, а также для другой базовой станции (например, для BS2, показанной в примере на фиг.1). Таким образом, необходимо адекватно выполнять управление мощностью передачи (если говорить более точно - плотностью мощностью передачи), более конкретно, плотностью мощности передачи в восходящей линии связи. Общеизвестно, что вычислить общую мощность передачи, назначенную процессам передачи сигналов, используемым в полосе частот, можно путем умножения мощности
20 передачи (плотности мощности передачи), отнесенной к единице полосы частот, на полосу частот. Непосредственно создает помехи сигналам не общая мощность передачи, а плотность мощности. Далее под термином «мощность» в основном понимается «плотность мощности», а термин «мощность» можно также интерпретировать как «общая мощность», если это не приводит к возникновению
25 какой-либо неоднозначности.

В стандартной системе мобильной связи W-CDMA для управления мощностью передачи используется способ TPC (Transmitter Power Control, управление мощностью передачи) по замкнутому контуру (в дальнейшем для простоты этот способ может называться просто «TPC»). В соответствии с TPC качество сигнала измеряется на
35 приемной стороне, а мощность передачи сигнала, который будет передаваться в следующий раз, настраивается так, чтобы путем возврата на передающую сторону бита управления мощностью передачи сигнал принимался с заранее заданным уровнем качества. Бит управления мощностью передачи передается по обратному
40 каналу, называемому DPCCN (Dedicated Physical Control Channel, выделенный физический канал управления).

В системе, показанной на фиг.1, уровень помех, принимаемых базовой станцией (BS2) соседней соты (соты 2), оценивается (определяется) путем суммирования нескольких сигналов, передаваемых терминалами пользователей (UE1,
45 UE2 и UE3). Поскольку при связи с коммутацией каналов выделенная линия поддерживается в течение относительно длительного периода времени, сумма мощностей помех от всех терминалов пользователя с большой долей вероятности будет в значительной степени выровнена вследствие статистического эффекта мультиплексирования. Таким образом, предполагается, что мощность передачи может
50 стабильно управляться с использованием способа TPC по замкнутому контуру.

Непатентный документ 1: 3GPP TS25.214

В системах мобильной связи следующего поколения, таких как системы E-UTRA

(Evolved Universal Terrestrial Radio Access) и LTE (Long Term Evolution), предполагается вместо "коммутации каналов" использовать "коммутацию пакетов". В системе мобильной связи, такой как система связи с коммутацией пакетов, в каждый заранее заданный период времени (например, в каждый интервал TTI (Transmission Time Interval, временной интервал передачи) или в каждый подкадр) один или большее количество блоков ресурсов (RB, resource block), каждый из которых имеет заранее заданную полосу частот, выделяется предпочтительно терминалу пользователя, имеющему лучшее качество канала. Благодаря этому предполагается, что эффективность передачи должна повыситься. Процесс определения того, какие именно радиоресурсы выделяются какому пользовательскому оборудованию, называется планированием (scheduling). Не всегда происходит так, что терминалу пользователя, осуществляющему связь с базовой станцией, выделяются последовательные во времени радиоресурсы. Скорее, возможна ситуация, когда при передаче данных терминалом пользователя с использованием временного интервала блока ресурсов другой блок ресурсов той же полосы частот может использоваться другим терминалом пользователя. Кроме того, в том, что касается терминала пользователя, невозможно ожидать (предполагать), что при выделении блоков ресурсов терминалу пользователя надлежащая мощность передаваемого сигнала выделенных блоков ресурсов может поддерживаться на относительно стабильном уровне. Скорее, мощность передаваемого сигнала с течением времени может в значительной степени колебаться. Таким образом, возможно, что стандартный способ TRF по замкнутому контуру непосредственно применить к системам мобильной связи следующего поколения будет трудно.

С другой стороны, для того чтобы базовая станция гарантированно могла измерять качество канала восходящей линии связи, опорные сигналы (то есть опорные сигналы для измерения CQI (Channel Quality Indicator, индикатора качества канала)), передаваемые из терминала пользователя, должны передаваться в достаточно широкой полосе частот. Это необходимо, поскольку базовой станции требуется определить, какой терминал пользователя имеет лучшие характеристики качества канала с учетом каждого из блоков ресурсов (RB). Необходимо отметить, что в этом случае плотность мощности и максимальная общая мощность передачи терминала пользователя относительно малы по сравнению с аналогичными величинами базовой станции. Таким образом, опорный сигнал для измерения CQI должен передаваться в широкой полосе частот, в то время как плотность мощности на единицу ширины полосы частот опорного сигнала поддерживается на низком уровне. Между тем, сигналы управления L1/L2 (Layer 1 / Layer 2, уровня 1 / уровня 2) и сигналы данных восходящей линии связи передаются только с помощью заданных блоков ресурсов, выделенных в результате выполнения планирования. Таким образом, опорные сигналы для декодирования (то есть для компенсации канала), которые подлежат передаче вместе с сигналами управления L1/L2 и сигналами данных восходящей линии связи, должны иметь при передаче плотность мощности, большую по сравнению с опорными сигналами, используемыми для измерения CQI. Однако, к сожалению, достаточное количество исследований и разработок в области управления мощностью передачи с учетом разницы между типами сигналов не проводилось.

Раскрытие изобретения

Целью настоящего изобретения является обеспечение управления мощностью передачи в восходящей линии связи опорного сигнала, сигнала управления и сигнала данных на надлежащих уровнях для этих сигналов.

В соответствии с аспектом настоящего изобретения предлагается базовая станция, используемая в системе мобильной связи. Базовая станция включает блок, выполненный с возможностью приема опорного сигнала восходящей линии связи, передаваемого из терминала пользователя в заранее заданном цикле, блок, выполненный с возможностью обеспечения данных управления мощностью передачи, указывающих, следует ли изменить значение мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи, который нужно передать позднее, на основании качества приема опорного сигнала восходящей линии связи, переданного в определенный момент времени; блок, выполненный с возможностью определения первого значения смещения мощности (offset power), так что передача сигнала управления восходящей линии связи происходит со значением мощности передачи, определяемым путем сложения первого значения смещения мощности со значением мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи; блок, выполненный с возможностью определения второго значения смещения мощности, так что передача сигнала управления восходящей линии связи происходит со значением мощности передачи, определяемым путем сложения второго значения смещения мощности со значением мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи; и блок, выполненный с возможностью сообщения в терминал пользователя данных управления мощностью передачи, первого значения смещения мощности и второго значения смещения. Кроме того, в базовой станции данные управления мощностью передачи передаются в терминал пользователя в цикле, длительность которого превышает длительность заранее заданного цикла.

В соответствии с осуществлением настоящего изобретения предоставляется возможность управления мощностью передачи в восходящей линии связи опорного сигнала, сигнала управления и сигнала данных на надлежащих уровнях для этих сигналов.

Краткое описание чертежей

На фиг.1 показано схематическое изображение системы мобильной связи.

На фиг.2 представлена неполная блок-схема терминала пользователя в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

На фиг.3 представлена неполная блок-схема базовой станции в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

На фиг.4 показана схема последовательности операций, иллюстрирующая способ управления мощностью передачи опорного сигнала.

На фиг.5 показана схема последовательности операций, иллюстрирующая способ управления мощностью передачи сигнала управления L1/L2.

На фиг.6 показана диаграмма, иллюстрирующая взаимосвязь между мощностью передачи опорного сигнала и мощностью передачи сигнала управления L1/L2.

На фиг.7 показана схема последовательности операций, иллюстрирующая способ управления мощностью передачи сигнала данных.

На фиг.8 показана диаграмма, иллюстрирующая взаимосвязь между мощностью передачи опорного сигнала и мощностью передачи сигнала данных.

На фиг.9 показана диаграмма, иллюстрирующая обновление уровня смещения мощности, используемое при управлении мощностью передачи сигнала данных.

На фиг.10 в виде схемы выполнения показан пример способа управления мощностью передачи сигнала данных.

ПЕРЕЧЕНЬ ОБОЗНАЧЕНИЙ

21: БЛОК ГЕНЕРАЦИИ ОПОРНОГО СИГНАЛА

- 22: БЛОК ГЕНЕРАЦИИ СИГНАЛА УПРАВЛЕНИЯ L1/L2
 23: БЛОК ГЕНЕРАЦИИ СИГНАЛА ДАННЫХ
 24: БЛОК УПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТЬЮ
 25, 26, 27: БЛОК НАСТРОЙКИ МОЩНОСТИ
 5 28: БЛОК МУЛЬТИПЛЕКСИРОВАНИЯ
 29: БЛОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ
 31: БЛОК РАЗДЕЛЕНИЯ
 32: БЛОК ИЗМЕРЕНИЯ CQI
 10 33: БЛОК ГЕНЕРАЦИИ КОМАНДЫ TRP
 34: БЛОК ДЕМОДУЛЯЦИИ СИГНАЛА УПРАВЛЕНИЯ L1/L2
 35: БЛОК ДЕМОДУЛЯЦИИ СИГНАЛА ДАННЫХ
 36: БЛОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ СМЕЩЕНИЯ
 37: БЛОК ИЗМЕРЕНИЯ ПОМЕХ ОТ СОСЕДНЕЙ СОТЫ
 15 38: БЛОК ГЕНЕРАЦИИ ИНДИКАТОРА ПЕРЕГРУЗКИ
 39: БЛОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ MCS

Осуществление изобретения

В соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения опорный
 20 сигнал восходящей линии связи передается в цикле T_{ref} . В соответствии с информацией
 управления мощностью передачи (далее называемой информацией TRP или командой
 TRP), которая сообщается из базовой станции, значение мощности передачи опорного
 сигнала восходящей линии связи обновляется в цикле T_{TRP} , длительность которого
 25 превышает длительность цикла T_{ref} , так что принимает значение, большее или равное
 либо меньшее или равное значению мощности передачи ранее переданного опорного
 сигнала восходящей линии связи. Сигнал управления восходящей линии связи
 передается со значением мощности, которое определяется путем сложения первого
 значения Δ_{L1L2} смещения мощности, сообщенного из базовой станции, со значением
 30 мощности передачи опорного сигнала. Сигнал данных восходящей линии связи
 передается со значением мощности, которое определяется путем сложения второго
 значения Δ_{data} смещения мощности, сообщенного из базовой станции, со значением
 мощности передачи опорного сигнала.

Значение мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи
 35 относительно часто обновляется и далее обозначается как P_{ref} . Как значение
 мощности передачи сигнала управления, так и значение мощности передачи сигнала
 данных определяются на основании значения P_{ref} мощности передачи опорного
 сигнала восходящей линии связи. Такой способ определения позволяет надлежащим
 40 образом определить значение мощности передачи каждого из сигналов.

Первое значение Δ_{L1L2} смещения мощности (далее для простоты может называться
 просто первым смещением Δ_{L1L2}) может поддерживаться неизменным или может
 управляемо изменяться. В последнем случае первое смещение Δ_{L1L2} может
 45 сообщаться в терминал пользователя в виде информации широковещательного
 канала (BCCH, broadcast channel) или информации сигнализации уровня 3 (L3, layer 3).

Второе значение Δ_{data} смещения мощности (далее для простоты может называться
 просто вторым смещением Δ_{data}) может сообщаться в терминал пользователя с
 использованием сигнала управления L1/L2.

50 Кроме того, первое смещение Δ_{L1L2} может определяться (увеличиваться или
 уменьшаться) на основании объема информации, включенной в сигнал управления.

Помимо этого, может определяться, что первое смещение Δ_{L1L2} должно измениться
 на основе качества приема сигнала управления.

Кроме того, может определяться, что второе смещение Δ_{data} должно измениться на основе качества приема сигнала данных.

Кроме того, в ответ на запрос уменьшить мощность передачи сигнала терминала пользователя, поступающий из соседней соты, смежной с сотой (обслуживающей сотой), к которой относится терминал пользователя, мощность передачи сигнала данных восходящей линии связи из терминала пользователя может быть уменьшена до значения мощности передачи, которое меньше суммы значения P_{ref} мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи и второго смещения Δ_{data} .

Хотя настоящее изобретение описывается для нескольких предпочтительных вариантов осуществления, такое разбиение на варианты осуществления не имеет существенного значения для настоящего изобретения, так что при необходимости может использоваться один или большее количество вариантов осуществления.

Первый вариант осуществления

Терминал пользователя

На фиг.2 представлена неполная блок-схема терминала пользователя в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. Терминал пользователя обычно используется в системе мобильной связи, в которой для передачи в восходящей линии связи используется схема с одной несущей, а для передачи в нисходящей линии связи используется способ OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, ортогональное мультиплексирование с разделением по частоте), но также может использоваться и в какой-либо другой системе. Как показано на фиг.2, терминал пользователя содержит блок 21 генерации опорного сигнала, блок 22 генерации сигнала управления L1/L2, блок 23 генерации сигнала данных, блок 24 управления мощностью, блоки 25, 26 и 27 настройки мощности, блок 28 мультиплексирования и блок 29 определения.

Блок 21 генерации опорного сигнала обеспечивает (генерирует) опорный сигнал, подлежащий передаче в восходящем направлении (то есть из терминала пользователя в базовую станцию). Опорный сигнал представляет собой сигнал, известный как на стороне передачи, так и на стороне приема, и может также называться пилотным сигналом, обучающим сигналом, известным сигналом и т.п. Существуют опорные сигналы двух типов: один из них представляет собой опорный сигнал для измерения CQI, передаваемый в широкой полосе частот с использованием множества блоков ресурсов, а другой является опорным сигналом для оценки канала, передаваемым только с использованием фактически выделенных заданных блоков ресурсов. В общем случае плотность мощности на единицу ширины полосы частот опорного сигнала для измерения CQI регулируется таким образом, чтобы она была меньше данного значения для опорного сигнала для оценки канала.

Блок 22 генерации сигнала управления L1/L2 обеспечивает (генерирует) сигнал управления L1/L2 (низкоуровневый сигнал управления), подлежащий передаче в восходящем направлении. Сигнал управления L1/L2 может содержать управляющую информацию, присоединяемую к сигналу данных, или может включать управляющую информацию, которую не требуется присоединять к сигналу данных. В первом случае управляющая информация может включать информацию формата передачи (информацию, указывающую такие характеристики, как способ модуляции и размер данных), используемого для сигнала данных восходящей линии связи. Во втором случае управляющая информация может содержать значение индикатора качества канала (CQI, channel quality indicator), определенное терминалом пользователя на основании качества приема опорного сигнала нисходящей линии связи, информацию

подтверждения передачи (ACK/NACK), указывающую, успешно ли принят ранее переданный сигнал данных нисходящей линии связи, и т.п.

Блок 23 генерации сигнала данных обеспечивает (генерирует) сигнал данных (данные трафика), передаваемый в восходящем направлении пользователем терминала пользователя. Информация, указывающая, какие блоки ресурсов используются для передачи сигнала данных, указывается в информации планирования, сообщаемой из базовой станции.

Блок 24 управления мощностью управляет мощностью и плотностью мощности опорного сигнала, сигнала управления L1/L2 и сигнала данных способом, описываемым ниже. Мощность и плотность мощности каждого сигнала устанавливается соответствующими блоками 25, 26 и 27 настройки мощности. В общем случае опорный сигнал периодически передается в заранее заданном цикле T_{ref} , а значение мощности передачи опорного сигнала, передаваемого в следующий раз, увеличивается или уменьшается на заранее заданное значение или остается без изменений по сравнению со значением мощности передачи переданного в предшествующий момент опорного сигнала, на основании управляющей информации мощности передачи (команды TPC), сообщенной из базовой станции. Значение мощности передачи сигнала управления L1/L2 устанавливается таким образом, что сигнал управления L1/L2 передается со значением мощности, определенным путем сложения значения P_{ref} мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи с первым смещением L_{1L2} (то есть $P_{ref} + L_{1L2}$). Значение мощности передачи сигнала данных устанавливается таким образом, что сигнал данных передается со значением мощности, определенным путем сложения значения P_{ref} мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи со вторым смещением Δ_{data} (то есть $P_{ref} + \Delta_{data}$), или со значением мощности ($P_{ref} + \Delta_{data} + \Delta_{offset}$), которое меньше суммы указанного выше значения P_{ref} мощности передачи и второго смещения Δ_{data} ($P_{ref} + \Delta_{data}$). По существу, как подробно описывается ниже, значение Δ_{offset} определяется или обновляется таким образом, чтобы оно являлось отрицательным значением смещения. Если информацию, указывающую значение Δ_{offset} смещения, требуется сообщить в базовую станцию, то эта информация подается в блок 22 генерации сигнала управления L1/L2 или в блок 23 генерации сигнала данных, так что информация, указывающая значение Δ_{offset} смещения, передается в базовую станцию с использованием соответствующего передаваемого сигнала.

Блок 28 мультиплексирования выполняет мультиплексирование мощности передачи опорного сигнала, сигнала управления L1/L2 и сигнала данных, плотность мощности которых была настроена соответственно блоками 25, 26 и 27 настройки мощности.

Блок 29 определения при поступлении из соседней соты, смежной с обслуживаемой сотой, или из соты, не являющейся соседней, запроса уменьшить значение мощности передачи в восходящей линии связи сигнала из терминала пользователя, определяет, следует ли в ответ на этот запрос уменьшить мощность передачи в восходящем направлении. Определение того, принят ли запрос, происходит на основании сигнала, называемого индикатором перегрузки (overload indicator), принимаемого из соседней соты или из соты, не являющейся соседней. Терминал пользователя может всегда откликаться на запрос, как это описано ниже во втором варианте осуществления изобретения, или откликаться только при определенных условиях.

Базовая станция

На фиг.3 представлена неполная блок-схема базовой станции в соответствии с

вариантом осуществления настоящего изобретения. Базовая станция обычно используется в системе мобильной связи, в которой для передачи в восходящей линии связи используется схема с одной несущей, а для передачи в нисходящей линии связи используется способ OFDM, но также может использоваться и в какой-либо другой системе. Как показано на фиг.3, базовая станция содержит блок 31 разделения, блок 32 измерения CQI, блок 33 генерации команды TPC, блок 34 демодуляции сигнала управления L1/L2, блок 35 демодуляции сигнала данных, блок 36 определения смещения, блок 37 измерения помех от соседней соты, блок 38 генерации индикатора перегрузки и блок 39 определения MCS (Modulation and Coding Scheme; схема модуляции и кодирования).

Блок 31 разделения извлекает из принятого сигнала опорный сигнал, сигнал управления L1/L2 и сигнал данных.

Блок 32 измерения CQI измеряет значение индикатора качества канала (CQI), указывающего качество восходящего канала на основании качества приема опорного сигнала восходящей линии связи. Под этим опорным сигналом восходящей линии связи подразумевается опорный сигнал для измерения CQI, передаваемый в широкой полосе частот с использованием нескольких блоков ресурсов. В этом варианте осуществления настоящего изобретения предполагается, что такой опорный сигнал периодически передается в заранее заданном цикле T_{ref} (например, каждые несколько миллисекунд или каждые несколько десятков миллисекунд), так что базовая станция может регулярно принимать опорный сигнал.

Блок 33 генерации команды TPC генерирует команду TPC (Transmission Power Control, управление мощностью передачи) в соответствии с измеренным значением CQI. Сгенерированная команда TPC указывает, должно ли значение мощности передачи опорного сигнала, который нужно передать из терминала пользователя в следующий раз, увеличиться или уменьшиться на заранее заданное значение относительно текущего значения, или же оно не должно изменяться. Однако, с точки зрения уменьшения количества битов, формирующих команду TPC, количество вариантов может быть уменьшено (ограничено) до двух, таким образом, что сгенерированная команда TPC указывает только лишь следует ли увеличить или уменьшить значение мощности передачи опорного сигнала, который нужно передать из терминала пользователя в следующий раз, на заранее заданное значение относительно текущего значения.

Блок 34 демодуляции сигнала управления L1/L2 демодулирует и извлекает сигнал управления L1/L2. В этом варианте осуществления настоящего изобретения блок 34 демодуляции сигнала управления L1/L2 сообщает качество приема принятого сигнала управления L1/L2 в блок 36 определения смещения.

Блок 35 демодуляции сигнала данных демодулирует и выводит сигнал данных. В этом варианте осуществления настоящего изобретения блок 35 демодуляции сигнала данных сообщает качество принятого сигнала данных в блок 36 определения смещения.

Блок 36 определения смещения определяет первое значение Δ_{L1L2} смещения мощности и второе значение Δ_{data} смещения мощности на основании по меньшей мере одного из таких параметров, как качество приема сигнала управления L1/L2, качество приема сигнала данных и значение другого параметра. Первое значение Δ_{L1L2} смещения мощности указывает, на какую величину значение мощности передачи сигнала управления L1/L2 восходящей линии связи должно быть установлено выше значения мощности передачи опорного сигнала. Другими словами, базовая станция

посылает инструкцию в терминал пользователя, так что значение мощности передачи сигнала управления L1/L2 восходящей линии связи устанавливается по следующей формуле:

$$P_{L1L2} = P_{ref} + \Delta_{L1L2}$$

Второе значение Δ_{data} смещения мощности указывает, на какую величину значение мощности передачи сигнала данных восходящей линии связи должно быть установлено выше значения мощности передачи опорного сигнала. Другими словами, базовая станция посылает инструкцию в терминал пользователя, так что значение мощности передачи сигнала управления L1/L2 восходящей линии связи устанавливается по формуле:

$$P_{data} = P_{ref} + \Delta_{data}$$

Как указано ниже при описании второго варианта осуществления настоящего изобретения, если терминал пользователя принимает решение откликнуться на поступающий из соседней соты запрос уменьшить значение мощности передачи сигнала данных восходящей линии связи из терминала пользователя, то значение мощности передачи сигнала данных восходящей линии связи может быть уменьшено до значения мощности, определяемого по следующей формуле:

$$P_{data} = P_{ref} + \Delta_{data} + \Delta_{offset}$$

где, как правило, значение Δ_{offset} является отрицательным.

Значение другого параметра, используемое для определения первого смещения Δ_{L1L2} и второго смещения Δ_{data} , может, например, представлять собой количество битов, указывающих сигнал управления L1/L2. Если информационное содержание сигнала управления L1/L2 указывает, например, информацию подтверждения передачи (ACK/NACK), то, практически, для представления информационного содержания информации достаточно всего лишь одного бита. В этом случае мощность передачи, требуемая для передачи одного бита, относительно мала. С другой стороны, в том случае, когда информационное содержание представляет собой такое значение, как CQI, для которого требуется большое количество битов, то чем больше битов необходимо для представления информационного содержания, тем большая общая мощность передачи требуется для передачи информационного содержания. Таким образом, первое смещение Δ_{L1L2} может определяться с учетом объема подлежащего передаче информационного содержания. Кроме того, другой параметр может представлять собой верхнее предельное значение мощности передачи терминала пользователя; поскольку при достижении верхнего предельного значения мощностью передачи, вероятно, не имеет смысла посылать в терминал пользователя инструкцию увеличения значения мощности передачи.

Блок 37 измерения помех от соседней соты измеряет уровень помех от соседней соты, принимаемых из терминала пользователя в соседней соте. В данном случае под соседней сотой понимается сота, смежная с обслуживающей сотой, к которой относится терминал пользователя, а также сота, расположенная рядом с обслуживающей сотой (сота, не являющаяся соседней).

Блок 38 генерации индикатора перегрузки в том случае, если уровень помех от соседней соты превышает заранее заданное значение (пороговое значение), генерирует сигнал (индикатор перегрузки), служащий для запроса терминала пользователя в соседней соте уменьшить значение мощности передачи сигнала восходящей линии связи, передаваемого из этого терминала пользователя.

Блок 39 определения MCS определяет номер MCS, который следует использовать для сигнала данных, передаваемого в терминал пользователя или из терминала

пользователя. Под номером MCS понимается номер, указывающий заранее заданную комбинацию способа модуляции данных и кодовой скорости канала, причем указанный номер может определяться таким образом, что увеличивается по мере увеличения достигаемой битовой скорости при связи. Номер MCS может сообщаться в терминал пользователя совместно с первым смещением Δ_{L1L2} и вторым смещением Δ_{data} или с использованием сигнала управления L1/L2 отдельно от первого смещения Δ_{L1L2} и второго смещения Δ_{data} . В основном, номер MCS определяется на основании таких факторов, как качество канала, заранее заданный уровень качества, требуемый терминалом пользователя, и информация планирования. Однако в данном варианте осуществления настоящего изобретения номер MCS может настраиваться (определяться) на основании количества повторных передач пакетов данных, третьего смещения Δ_{offset} , описываемого ниже, и т.п. В этом случае, если, например, определяется, что количество повторных передач третьего значения Δ_{offset} смещения мощности превышает соответствующее заранее заданное значение, то номер MCS для терминала пользователя может быть уменьшен. В результате уменьшения номера MCS мгновенная пропускная способность передачи данных может быть временно уменьшена, однако это может сделать более легким поддержание заранее заданного уровня качества, требуемого терминалом пользователя, и уменьшить количество повторных передач. В результате становится возможным увеличить общую пропускную способность передачи данных.

Далее раздельно описываются способы управления мощностью передачи опорного сигнала, сигнала управления L1/L2 и сигнала данных.

Управление мощностью передачи опорного сигнала

На фиг.4 показана схема последовательности операций, иллюстрирующая способ управления мощностью передачи опорного сигнала в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. На шаге S41 базовая станция (NodeB) передает информацию широкополосного канала (BSCH) в терминал пользователя (UE, user equipment), который находится под управлением базовой станции (NodeB). В состав информации широкополосного канала (BSCH) входят различные информационные элементы всех терминалов пользователя в соте базовой станции, и дополнительно может включать информацию, идентифицирующую соты (cell ID, идентификатор соты), значение мощности передачи опорного сигнала нисходящей линии связи, целевое значение качества, значение плотности мощности помех в восходящей линии связи и т.д. В качестве примера целевое значение качества может быть выражено в виде отношения энергии принятого сигнала на один символ к плотности мощности шума (плюс помехи) (E_s/I_0). Информация широкополосного канала (BSCH) дополнительно может содержать параметр индикатора перегрузки, параметры (Δ_{down} , Δ_{up}), используемые для обновления третьего смещения Δ_{offset} описываемого ниже, и т.п. Параметр индикатора перегрузки может включать заранее заданный период времени, в течение которого индикатор перегрузки может приниматься терминалом пользователя с момента передачи предшествующего сигнала данных восходящей линии связи.

На шаге S42 терминал пользователя измеряет значение CQI, указывающее качество нисходящего канала на основании качества приема опорного сигнала нисходящей линии связи, потерь L на пути распространения сигнала и т.п. Потери L на пути распространения сигнала вычисляются на основании разности между значением мощности передачи и значением принимаемой мощности и определяются в виде среднего значения путем приема опорного сигнала нисходящей линии связи в течение

определенного периода времени. Кроме того, потери L на пути распространения в основном определяются флуктуациями расстояния и ослаблением и характеризуются тем, что средние потери на пути распространения в восходящем направлении и в нисходящем направлении не сильно отличаются друг от друга. Помимо этого,
 5 потери L на пути распространения не зависят от мгновенного замирания сигнала. Обычно потери L на пути распространения вычисляются по следующей формуле:

$$SIR_t = P_{TX} + L - I_0$$

где символ SIR_t означает целевое значение качества, символ P_{TX} означает значение
 10 мощности передачи, символ I_0 означает значение мощности помех.

На шаге S43 терминал пользователя на основании соотношения в указанной выше формуле определяет начальную мощность передачи опорного сигнала восходящей линии связи. Как показано на фиг.4, перед шагом S43 опорный сигнал восходящей
 15 линии связи не передавался; поэтому на шаге S43 определяется начальное значение $P_{ref}(n=0)$ мощности передачи.

На шаге S44 терминал пользователя передает опорный сигнал восходящей линии связи со значением мощности, определенным на шаге S43. Как было описано выше, этот опорный сигнал восходящей линии связи представляет собой сигнал для
 20 измерения CQI и передается в широкой полосе частот, включающей несколько блоков ресурсов.

На шаге S45 базовая станция принимает опорный сигнал восходящей линии связи и измеряет значение качества приема (например, CQI) принятого опорного сигнала восходящей линии связи. Например, базовая станция измеряет принятое значение SINR
 25 (Signal-to-Interference plus Noise power Ratio, отношение мощностей сигнала суммы помех и шума) и определяет значение CQI как диапазон, в который попадает принятое значение SINR.

На шаге S46 базовая станция на основании измеренного качества приема
 30 определяет, следует ли увеличить значение мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи, который будет передаваться в следующий раз. Если установлено, что измеренное качество приема является неудовлетворительным, то значение мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи, который
 35 нужно передать в следующий раз, увеличивается. С другой стороны, если установлено, что измеренное значение качества принятого сигнала чрезмерно хорошее, то значение мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи, который нужно передать в следующий раз, уменьшается. Кроме того, если установлено, что измеренное
 40 качество приема является адекватным, то значение мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи, который нужно передать в следующий раз, остается без изменений; однако этот вариант может быть исключен с точки зрения уменьшения объема информации (то есть количества битов) команды TPC. На шаге S47 базовая станция выдает команду TPC для сообщения в терминал пользователя результата операции определения, осуществленной на шаге S46.

На шаге S48 терминал пользователя на основании сообщенного информационного содержания, выраженного командой TPC, выданной на шаге S47, определяет и устанавливает значение мощности передачи ($P_{ref}(n=1)$) опорного сигнала восходящей
 45 линии связи, который нужно передать в следующий раз:

$$50 \quad P_{ref}(n=1) = P_{ref}(n=0) \pm \Delta \text{ или } P_{ref}(n=0)$$

где символ Δ обозначает относительно небольшое значение, зафиксированное в системе.

На шаге S49 терминал пользователя передает опорный сигнал восходящей линии

связи с определенным таким образом значением уровня мощности ($P_{ref}(n=1)$).

После этого опорный сигнал восходящей линии связи периодически передается в определенном цикле T_{ref} (например, несколько десятков миллисекунд). Далее в определенном цикле T_{TPC} периодически выполняются шаги S46 и S47, и команда TPC передается в терминал пользователя в том же цикле T_{TPC} . Цикл T_{ref} передачи опорного сигнала восходящей линии связи может совпадать с циклом T_{TPC} передачи команды TPC или быть меньше его по длительности (в последнем случае $T_{ref} < T_{TPC}$). В любом случае значение мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи проверяется и может быть изменено на заранее заданное значение Δ или остаться без изменения. Благодаря этому становится возможным ожидать, что значение мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи будет оставаться на приемлемом уровне в пределах диапазона, не превышающего максимальное значение мощности передачи.

Как описывается ниже, значение мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи используется при определении значения мощности передачи сигнала управления восходящей линии связи и значения мощности передачи сигнала данных. Сигнал управления и сигнал данных восходящей линии связи планируются в каждом подкадре. Таким образом, цикл передачи опорного сигнала восходящей линии связи и команды TPC можно устанавливать более длительным, чем подкадр. Длительность подкадра и временного интервала передачи (TTI) обычно составляет одну миллисекунду. Кроме того, с точки зрения стабилизации производительности путем постепенного, но частого обновления мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи предпочтительно, чтобы заранее заданное значение Δ и заранее заданный цикл $T_{TPC} (\geq T_{ref})$ являлись небольшими величинами.

Управление мощностью передачи сигнала управления L1/L2

На фиг.5 показана схема последовательности операций, иллюстрирующая способ управления мощностью передачи сигнала управления L1/L2 в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. Так же, как и в описанном выше случае управления мощностью передачи опорного сигнала, на шаге S51 базовая станция (NodeB) передает в терминал пользователя (UE) информацию ширококвещательного канала (BSCH). В состав информации ширококвещательного канала (BSCH) входит значение Δ_{L1L2} смещения (то есть первое значение смещения мощности), используемое для управления мощностью передачи сигнала управления L1/L2.

На шаге S52 терминал пользователя определяет и устанавливает значение мощности передачи сигнала управления L1/L2 восходящей линии связи в соответствии со следующей формулой:

$$P_{L1L2} = P_{ref} + \Delta_{L1L2}$$

где символ P_{L1L2} означает значение мощности передачи сигнала управления L1/L2, который нужно передать в следующий раз, а символ P_{ref} означает последнее значение мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи.

На шаге S53 терминал пользователя передает сигнал управления L1/L2 со значением P_{L1L2} мощности, которое определено на шаге S52.

В этом случае первое смещение Δ_{L1L2} может определяться на основании информационного содержания, включенного в передаваемый сигнал управления L1/L2, или качества приема принятого ранее сигнала управления L1/L2 восходящей линии связи.

На фиг.6 показана схема, иллюстрирующая изменение значения мощности передачи

опорного сигнала восходящей линии связи и значения мощности передачи сигнала управления L1/L2. Как показано на фиг.6, опорный сигнал восходящей линии связи периодически передается в заранее заданном цикле T_{ref} . В примере на фиг.6 команда TRP также периодически подается с той же частотой (циклом), в результате чего значение P_{ref} мощности передачи обновляется в цикле T_{ref} . Как показано на фиг.6, предполагается, что сигнал управления L1/L2 восходящей линии связи передается в моменты T_A . В этом случае значение P_{L1L2} мощности передачи сигнала управления L1/L2 восходящей линии связи определяется в соответствии со следующей формулой:

$$P_{L1L2} = P_{ref}(n=1) + \Delta_{L1L2}$$

Кроме того, предполагается, что сигнал управления L1/L2 восходящей линии связи также должен передаваться в моменты T_B . В этом случае значение P_{L1L2} мощности передачи сигнала управления L1/L2 восходящей линии связи определяется в соответствии со следующей формулой:

$$P_{L1L2} = P_{ref}(n=4) + \Delta_{L1L2}$$

Как следует из этой формулы, сигнал управления L1/L2 восходящей линии связи передается со значением P_{L1L2} мощности, определяемым путем сложения заранее заданного значения смещения с последним значением мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи.

Как показано на шаге S51 с фиг.5, в этом варианте осуществления настоящего изобретения первое смещение Δ_{L1L2} сообщается в терминал пользователя с использованием информации широкополосного канала (VCH). Однако первое смещение Δ_{L1L2} может быть сообщено в качестве информации уровня 3 или удерживаться на фиксированном уровне и не передаваться каждый раз.

Управление мощностью передачи сигнала данных

На фиг.7 показана схема последовательности операций, иллюстрирующая способ управления мощностью передачи сигнала данных в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. На шаге S71 базовая станция (NodeB) передает в терминал пользователя (UE) сигнал управления L1/L2 нисходящей линии связи. Сигнал управления L1/L2 нисходящей линии связи содержит информацию планирования, указывающую, какие радиоресурсы выделены целевому терминалу пользователя (UE). В этом варианте осуществления настоящего изобретения сигнал управления L1/L2 нисходящей линии связи также содержит второе смещение Δ_{data} в качестве фрагмента информации планирования или информации, отличной от фрагмента информации планирования.

На шаге S72 терминал пользователя определяет и устанавливает значение мощности передачи сигнала данных восходящей линии связи в соответствии со следующей формулой:

$$P_{data} = P_{ref} + \Delta_{data}$$

где символ P_{data} означает значение мощности передачи сигнала данных, который нужно передать в следующий раз, а символ P_{ref} означает последнее значение мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи.

На шаге S73 терминал пользователя передает сигнал данных восходящей линии связи, со значением P_{data} мощности, которое определено на шаге S72.

В первом варианте осуществления настоящего изобретения сигнал данных восходящей линии связи передается со значением мощности, определяемым путем сложения заранее заданного значения смещения со значением мощности передачи последнего опорного сигнала восходящей линии связи. Второе смещение Δ_{data} при

необходимости сообщается в терминал пользователя с использованием сигнала управления L1/L2 нисходящей линии связи. Второе смещение Δ_{data} может определяться на основании качества приема принятого ранее сигнала данных.

5 Кроме того, терминал пользователя может периодически или нерегулярно (то есть при необходимости) передавать в базовую станцию значение запаса мощности. Под значением запаса мощности понимается величина, указывающая, до какого уровня можно увеличить текущую мощность передачи (то есть предел мощности), где указанная величина варьируется в зависимости от значения потерь на пути
10 распространения. Таким образом, базовой станции требуется определить значение мощности передачи терминала пользователя (более конкретно, второе смещение Δ_{data}) с учетом значения запаса мощности.

На фиг.8 показана схема, иллюстрирующая изменение значения мощности передачи
15 опорного сигнала восходящей линии связи и значения мощности передачи сигнала данных восходящей линии связи. Как показано на фиг.8, опорный сигнал восходящей линии связи периодически передается в заранее заданном цикле T_{ref} . В примере на фиг.8 команда TRP также периодически подается с той же частотой (циклом), в результате чего значение P_{ref} мощности передачи обновляется в цикле T_{ref} . Как
20 показано на фиг.8, предполагается, что сигнал данных передается в момент T_D . В этом случае значение P_{data} мощности передачи сигнала данных определяется в соответствии со следующей формулой:

$$P_{data} = P_{ref}(n=2) + \Delta_{data}$$

25 Как следует из этой формулы, сигнал данных передается со значением P_{data} мощности, определяемым путем сложения заранее заданного значения смещения с последним значением мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи.

Второй вариант осуществления

Как было указано выше при описании блока 29 определения, при поступлении из
30 соседней соты, смежной с обслуживаемой сотой, или из соты, не являющейся соседней, запроса уменьшить значение мощности передачи сигнала восходящей линии связи из терминала пользователя, терминал пользователя может всегда откликаться на указанный запрос либо откликаться на него только при определенных условиях. То,
35 следует ли откликаться на этот запрос, может определять только терминал пользователя или базовая станция, управляющая обслуживаемой сотой, к которой относится терминал пользователя. В любом случае блок 29 определения определяет, принимает ли терминал пользователя запрос из соседней соты. Блок 29 определения определяет, принят ли запрос, путем определения того, принят ли из соседней соты
40 сигнал, называемый индикатором перегрузки.

Предполагается, что возможны ситуации, когда терминалу пользователя лучше откликнуться на запрос, и ситуации, в которых терминалу пользователя на этот запрос лучше не откликаться.

45 (1) Например, в том случае, если значение L_s потерь на пути распространения в обслуживаемой соте, измеренное обслуживаемой сотой, больше заранее заданного порогового значения, то значение мощности передачи сигнала из терминала пользователя может потребоваться увеличить настолько, что это может привести к увеличению помех в соседней соте. Если такой терминал пользователя принимает
50 индикатор перегрузки (запрос) из соседней соты, то указанному терминалу пользователя, возможно, лучше откликнуться на запрос уменьшить значение мощности передачи сигнала. С другой стороны, в том случае, если значение L_s потерь на пути распространения в обслуживаемой соте, измеренное обслуживаемой сотой,

не превышает заранее заданное пороговое значение, то не обязательно передавать сигнал с использованием относительно высокой мощности передачи, в результате чего уровень помех в соседней соте будет относительно невысоким. Если такой терминал пользователя принимает индикатор перегрузки (запрос) из соседней соты, то терминалу пользователя, возможно, лучше не откликаться на запрос уменьшить значение мощности передачи сигнала. Как описано выше, то, следует ли терминалу пользователя откликаться на запрос из соседней соты, использующий индикатор перегрузки может определяться путем сравнения значения L_s потерь на пути распространения в обслуживаемой соте с заранее заданным пороговым значением.

(2) С другой стороны, может учитываться не только значение L_s потерь на пути распространения в обслуживаемой соте, но и значение L_{NS} потерь на пути распространения в соседней соте. В том случае, если значение L_{NS} потерь на пути распространения в соседней соте относительно велико, то сигнал, передаваемый терминалом пользователя, может в значительной степени ослабляться перед поступлением в базовую станцию соседней соты. Таким образом, уровень помех в соседней соте может быть относительно небольшим. С другой стороны, если значение L_{NS} потерь на пути распространения в соседней соте относительно невелико, то сигнал, передаваемый терминалом пользователя, может передаваться в базовую станцию соседней соты без значительного ослабления. Таким образом, помехи для соседней соты могут быть достаточно большими. Кроме того, в том случае, когда значение L_s потерь на пути распространения в обслуживаемой соте и значение L_{NS} потерь на пути распространения в соседней соте находятся на примерно одинаковых уровнях, то при передаче терминалом пользователя сигнала в базовую станцию обслуживаемой соты сигнал может передаваться в базовую станцию соседней соты на том же уровне, что и в базовую станцию обслуживаемой соты. Таким образом, сигнал может стать источником существенных помех для базовой станции соседней соты. Следовательно, если значение L_{NS} потерь на пути распространения в соседней соте относительно мало, и значение L_s потерь на пути распространения в обслуживаемой соте относительно велико и если значение L_s потерь на пути распространения в обслуживаемой соте и значение L_{NS} потерь на пути распространения в соседней соте находятся на примерно одинаковых уровнях, то терминалу пользователя может быть лучше откликнуться на запрос уменьшить значение мощности передачи сигнала из терминала пользователя. В противном случае терминалу пользователя не обязательно откликаться на запрос уменьшить значение мощности сигнала из терминала пользователя. Это условие может быть описано другим образом, а именно: если разность значений потерь на пути распространения ($L_{NS}-L_s$) близка к нулю (0) или отрицательна, то терминалу пользователя, возможно, будет лучше откликнуться на запрос (индикатор перегрузки), в противном случае пользовательскому оборудованию не обязательно следует откликаться на запрос.

В соответствии с описанными выше критериями (1) или (2), если терминал пользователя определяет, что необходимо откликнуться на запрос из соседней соты об уменьшении мощности передачи, блок 24 управления мощностью, показанный на фиг.2, до некоторой степени уменьшает значение мощности передачи сигнала данных восходящей линии связи:

$$P_{data}=P_{ref}+\Delta_{data}+\Delta_{offset}$$

где символ Δ_{offset} означает третье значение мощности смещения (далее для простоты называемое третьим смещением), которое обычно является отрицательным. Третье смещение Δ_{offset} может являться фиксированным значением в системе или

может соответствующим образом обновляться (изменяться), как описано ниже в третьем варианте осуществления настоящего изобретения.

Возвращаясь к фиг.7, на шаге S75 терминал пользователя (UE) принимает индикатор перегрузки из соседней соты.

На шаге S76 после приема индикатора перегрузки терминал пользователя определяет, следует ли ему откликнуться на запрос (индикатор перегрузки) уменьшить мощность передачи. Как описано выше, это решение может приниматься только базовой станцией или исключительно терминалом пользователя.

На шаге S77 базовая станция (NodeB) обслуживающей соты передает в терминал пользователя (UE) сигнал управления L1/L2 нисходящей линии связи. Этот сигнал управления L1/L2 нисходящей линии связи содержит информацию планирования, указывающую, какие радиоресурсы выделены целевому терминалу пользователя (UE). Кроме того, сигнал управления L1/L2 нисходящей линии связи дополнительно содержит второе смещение Δ_{data} в качестве фрагмента информации планирования или информации, отличной от фрагмента информации планирования.

На шаге S78 терминал пользователя определяет и устанавливает значение мощности передачи сигнала данных восходящей линии связи в соответствии со следующей формулой:

$$P_{data} = P_{ref} + \Delta_{data} + \Delta_{offset}$$

где символ P_{ref} означает последнее значение мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи.

На шаге S79 терминал пользователя (UE) передает в базовую станцию (NodeB) сигнал данных восходящей линии связи со значением P_{data} мощности, которое определено на шаге S78.

Если снова обратиться к фиг.8, предполагается, что сигнал данных восходящей линии связи передается момент T_E . В этом случае терминал пользователя (UE) на шаге S75 уже принял индикатор перегрузки из соседней соты. Значение P_{data} мощности передачи сигнала данных определяется в соответствии со следующей формулой:

$$P_{data} = P_{ref}(n=6) + \Delta_{data} + \Delta_{offset}$$

Как описано выше, в этом втором варианте осуществления настоящего изобретения сигнал данных восходящей линии связи передается со значением мощности, которое меньше значения мощности, определенного путем сложения заранее заданного значения смещения (второе смещение Δ_{data}) с последним значением мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи. После этого, если, например, в течение заранее заданного периода времени не был принят какой-либо индикатор перегрузки, уменьшение мощности передачи на третье смещение Δ_{offset} может быть завершено, но может и продолжаться. Причина этого объясняется ниже. Если с течением времени среда связи изменяется, то значение P_{ref} мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи соответствующим образом обновляется, и второе смещение Δ_{data} также обновляется в соответствии с качеством приема сигнала данных восходящей линии связи. Таким образом, возможно ожидать, что с течением времени значение « $P_{ref} + \Delta_{data}$ » достигнет приемлемой величины без учета третьего смещения Δ_{offset} . Однако с точки зрения более активного управления значением мощности передачи может использоваться способ, изложенный ниже при описании третьего варианта осуществления настоящего изобретения.

Третий вариант осуществления

На фиг.9 показана диаграмма, иллюстрирующая обновление третьего смещения

Δ_{offset} , используемого для управления мощностью передачи сигнала данных. Данные операции на диаграмме выполняются в терминале пользователя (UE).

5 На шаге S91, после получения разрешения от базовой станции (на основании информации планирования восходящей линии связи, содержащейся в сигнале управления L1/L2 нисходящей линии связи), терминал пользователя передает сигнал данных восходящей линии связи в базовую станцию (NodeB). Этот шаг может выполняться аналогично шагам S73 и S79, изображенным на фиг.7. С целью объяснения начальная мощность передачи сигнала данных восходящей линии связи
10 задается в виде $P_{\text{ref}} + \Delta_{\text{data}}$ (то есть $\Delta_{\text{offset}} = 0$).

На шаге S92 терминал пользователя определяет, принимает ли терминал пользователя индикатор перегрузки из соседней соты. В этом варианте осуществления настоящего изобретения предполагается, что, когда в соте наблюдается превышение
15 заранее заданного значения уровня помех от соседней соты, эта сота в течение заранее заданного периода времени сообщает (передает) индикатор перегрузки в ее соседние соты (прилежащие соты). Таким образом, когда терминал пользователя передает сигнал восходящей линии связи и уровень помех от соседней соты, вызванный передачей сигнала восходящей линии связи, превышает допустимое заранее заданное
20 значение в соседней соте, в терминал пользователя из соседней соты передается индикатор перегрузки. В противном случае индикатор перегрузки в терминал пользователя не передается. Если терминал пользователя определяет, что принят индикатор перегрузки, то происходит переход к шагу S93, в противном случае осуществляется переход к шагу S94.
25

На шаге S93 прием индикатора перегрузки ведет к уменьшению третьего значения смещения Δ_{offset} ($\Delta_{\text{offset}} = \Delta_{\text{offset}} - \Delta_{\text{down}}$). Значение Δ_{down} (>0) может быть установлено надлежащим образом. В том случае, если выполнение переходит к шагу S93, чтобы откликнуться на запрос из соседней соты об уменьшении мощности передачи,
30 определяется, что значение мощности передачи сигнала восходящей линии связи, который нужно передать в следующий раз, должно быть меньше значения $P_{\text{ref}} + \Delta_{\text{data}}$ с учетом значения третьего смещения Δ_{offset} .

С другой стороны, на шаге S94, поскольку индикатор перегрузки не принимается, третье смещение Δ_{offset} увеличивается ($\Delta_{\text{offset}} = \Delta_{\text{offset}} + \Delta_{\text{up}}$). Значение Δ_{up} (>0) может
35 быть установлено надлежащим образом. В том случае, когда выполнение переходит к шагу S94, поскольку запрос уменьшить мощность передачи не принят, третье смещение Δ_{offset} , которое должно в следующий раз прибавляться к значению $P_{\text{ref}} + \Delta_{\text{data}}$, увеличивается таким образом, что третье смещение Δ_{offset} , которое будет
40 использоваться в следующий раз, превышает текущее третье смещение Δ_{offset} .

На шаге S95 обновленное значение третьего смещения Δ_{offset} сохраняется в памяти и обновление третьего смещения Δ_{offset} завершается. Далее каждый раз при передаче сигнала данных выполняются описанные выше шаги, так что третье смещение Δ_{offset}
45 обновляется, то есть увеличивается или уменьшается.

Значения (величины изменения) Δ_{down} и Δ_{up} , используемые для обновления третьего смещения Δ_{offset} , могут устанавливаться надлежащим образом. Таким образом, значения Δ_{down} и Δ_{up} могут совпадать или отличаться друг от друга. Однако, с точки зрения уменьшения частоты подачи индикатора перегрузки, предпочтительно, чтобы
50 значение Δ_{down} превышало значение Δ_{up} (то есть $\Delta_{\text{down}} > \Delta_{\text{up}}$). Это требуется потому, что в том случае, если предполагается, что оба значения Δ_{down} и Δ_{up} равны и представляют собой одну (1) единицу мощности, при приеме индикатора перегрузки в результате начальной (первой) передачи первого сигнала данных восходящей линии

связи значение мощности передачи второго сигнала данных восходящей линии связи уменьшается на Δ_{down} (=1 единице мощности), и, таким образом, при второй передаче сигнала данных восходящей линии связи индикатор перегрузки не принимается. В этом случае, если применяются описанные выше действия, то мощность передачи третьего сигнала данных восходящей линии связи увеличивается на Δ_{up} (=1 единице мощности). Если это так, то значение мощности передачи третьего сигнала данных восходящей линии связи достигает значения мощности передачи первого сигнала данных восходящей линии связи, что может снова привести к приему индикатора перегрузки. Таким образом, предпочтительно, например, задать указанные значения таким образом, что $\Delta_{\text{down}}=1$ единице мощности, $\Delta_{\text{up}}=0,5$ единицы мощности (то есть $\Delta_{\text{down}}>\Delta_{\text{up}}$). Посредством установки значения Δ_{down} таким образом, чтобы его величина была больше значения Δ_{up} ($\Delta_{\text{down}}>\Delta_{\text{up}}$), можно уменьшить частоту приема индикатора перегрузки и в максимальной степени увеличить мощность передачи.

На фиг.10 в качестве примера показана схема последовательности операций, иллюстрирующая способ управления мощностью передачи сигнала данных в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. В этом примере управление мощностью передачи выполняется в процессе обновления третьего смещения Δ_{offset} , как описано со ссылкой на фиг.9.

На шаге S101 базовая станция (NodeB) обслуживающей соты передает в терминал пользователя (UE) сигнал управления L1/L2 нисходящей линии связи. Этот сигнал управления L1/L2 нисходящей линии связи содержит информацию планирования, указывающую, какие радиоресурсы выделены целевому терминалу пользователя (UE). Кроме того, сигнал управления L1/L2 нисходящей линии связи дополнительно содержит второе смещение Δ_{data} в качестве фрагмента информации планирования или информации, отличной от фрагмента информации планирования.

На шаге S102 терминал пользователя определяет и устанавливает значение мощности передачи сигнала данных восходящей линии связи в соответствии со следующей формулой:

$$P_{\text{data}}=P_{\text{ref}}+\Delta_{\text{data}}+\Delta_{\text{offset}}$$

где символ P_{ref} указывает последнее значение мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи. В целях объяснения, например, третье смещение Δ_{offset} на этом шаге устанавливается равным нулю (0) ($\Delta_{\text{offset}}=0$).

На шаге S103 терминал пользователя передает сигнал данных восходящей линии связи со значением P_{data} мощности, которое определено на шаге S102. Сигнал данных восходящей линии связи передается в базовую станцию обслуживающей соты и принимается базовой станцией соседней соты в виде мощности помех.

На шаге S104, поскольку мощность помех превышает заранее заданное допустимое значение, базовая станция (NodeB) соседней соты передает индикатор перегрузки в течение заранее заданного периода времени, и переданный индикатор перегрузки принимается терминалом пользователя (UE) в течение заранее заданного периода времени.

На шаге S105 базовая станция (NodeB) обслуживающей соты передает в терминал пользователя (UE) сигнал управления L1/L2 нисходящей линии связи, в результате чего разрешается передача сигнала данных восходящей линии связи на основании информации планирования, включенной в сигнал управления L1/L2 нисходящей линии связи. Кроме того, второе смещение Δ_{data} включается в сигнал управления L1/L2 нисходящей линии связи в качестве фрагмента информации планирования или информации, отличной от фрагмента информации планирования.

На шаге S106 значение третьего смещения Δ_{offset} обновляется, и на основании обновленного третьего смещения Δ_{offset} определяется значение мощности передачи сигнала данных восходящей линии связи в соответствии со следующей формулой:

$$P_{\text{data}} = P_{\text{ref}} + \Delta_{\text{data}} + \Delta_{\text{offset}}$$

где символ P_{ref} означает последнее значение мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи. В этом случае, поскольку терминал пользователя (UE) на шаге S104 принял индикатор перегрузки (таким образом, как это показано на шагах S92 и S93 на фиг.9), третье смещение Δ_{offset} обновляется так, что уменьшается на значение Δ_{down} единиц мощности. В качестве примера предполагается, что значение Δ_{down} представляет собой 1 единицу мощности ($\Delta_{\text{down}} = 1$ единица мощности). Таким образом, на шаге S106 значение третьего смещения Δ_{offset} , хранимое в памяти, составляет -1 единицу мощности (то есть $\Delta_{\text{offset}} = -1$).

На шаге S107 терминал пользователя передает сигнал данных восходящей линии связи со значением P_{data} мощности, определенным на шаге S106. Сигнал данных восходящей линии связи передается в базовую станцию обслуживающей соты и принимается базовой станцией соседней соты в виде мощности помех. В этом примере, поскольку мощность помех все еще превышает заранее заданное допустимое значение, базовая станция (NodeB) соседней соты на шаге S108 передает индикатор перегрузки в течение заранее заданного периода времени, и переданный индикатор перегрузки принимается терминалом пользователя (UE) в течение заранее заданного периода времени.

На шаге S109 базовая станция (NodeB) обслуживающей соты передает в терминал пользователя (UE) сигнал управления L1/L2 нисходящей линии связи, в результате чего разрешается передача сигнала данных восходящей линии связи на основании информации планирования, включенной в сигнал управления L1/L2 нисходящей линии связи. Кроме того, второе смещение Δ_{data} включается в сигнал управления L1/L2 нисходящей линии связи в качестве фрагмента информации планирования или информации, отличной от фрагмента информации планирования.

На шаге S110 значение третьего смещения Δ_{offset} обновляется, и на основании обновленного третьего смещения Δ_{offset} определяется значение мощности передачи сигнала данных восходящей линии связи в соответствии со следующей формулой:

$$P_{\text{data}} = P_{\text{ref}} + \Delta_{\text{data}} + \Delta_{\text{offset}}$$

где символ P_{ref} означает последнее значение мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи. В этом случае, поскольку терминал пользователя (UE) на шаге S108 принял индикатор перегрузки, третье смещение Δ_{offset} обновляется так, что уменьшается на единицу мощности Δ_{down} . Таким образом, на шаге S110 значение третьего смещения Δ_{offset} , хранимое в памяти, составляет -2 единицы мощности (то есть $\Delta_{\text{offset}} = -1 - 1 = -2$).

На шаге S111 терминал пользователя передает сигнал данных восходящей линии связи со значением P_{data} мощности, которое определено на шаге S110. Сигнал данных восходящей линии связи передается в базовую станцию обслуживающей соты и принимается базовой станцией соседней соты в виде мощности помех. В этом примере, поскольку мощность помех не превышает заранее заданное допустимое значение, базовая станция (NodeB) соседней соты не передает индикатор перегрузки в течение заданного периода времени, и, таким образом, индикатор перегрузки не принимается терминалом пользователя (UE) в течение заранее заданного периода времени.

На шаге S112 базовая станция (NodeB) обслуживающей соты передает в терминал

пользователя (UE) сигнал управления L1/L2 нисходящей линии связи, в результате чего разрешается передача сигнала данных восходящей линии связи на основании информации планирования, включенной в сигнал управления L1/L2 нисходящей линии связи. Кроме того, второе смещение Δ_{data} включается в сигнал управления L1/L2 нисходящей линии связи в качестве фрагмента информации планирования или информации, отличной от фрагмента информации планирования.

На шаге S113 значение третьего смещения Δ_{offset} обновляется, и на основании обновленного третьего смещения Δ_{offset} определяется мощность передачи сигнала данных восходящей линии связи в соответствии со следующей формулой:

$$P_{data} = P_{ref} + \Delta_{data} + \Delta_{offset}$$

где символ P_{ref} означает последнее значение мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи. В этом случае, поскольку терминал пользователя (UE) не принял индикатор перегрузки, третье смещение Δ_{offset} обновляется так, что увеличивается на единицу мощности Δ_{up} . В качестве примера предполагается, что значение Δ_{up} представляет собой 0,5 единицы мощности ($\Delta_{up} = 0,5$ единицы мощности). Таким образом, на шаге S113 значение третьего смещения Δ_{offset} , хранимое в памяти, составляет -1,5 единицы мощности (то есть $\Delta_{offset} = -1 - 1 + 0,5 = -1,5$).

На шаге S114 терминал пользователя передает сигнал данных восходящей линии связи со значением P_{data} мощности, которое определено на шаге S113. После этого те же операции повторяются при каждой передаче сигнала данных восходящей линии связи.

На шагах S106, S110 и S113 показано, что обновление третьего смещения Δ_{offset} и определение (вычисление) мощности P_{data} передачи сигнала данных восходящей линии связи выполняется на одном и том же шаге. Однако это не существенно для настоящего изобретения, поскольку обновление третьего смещения Δ_{offset} может выполняться в любой момент, если только истек заранее заданный период времени.

В этом варианте осуществления настоящего изобретения решение о том, следует ли обновить третье смещение Δ_{offset} (увеличить его или уменьшить), принимается в зависимости от того, принимает ли терминал пользователя индикатор перегрузки после передачи сигнала данных восходящей линии связи. Благодаря этой возможности обновление третьего смещения Δ_{offset} можно не выполнять регулярно, и это значение третьего смещения Δ_{offset} может поддерживаться на одном уровне в течение относительно длительного периода времени. Если одинаковое значение третьего смещения Δ_{offset} поддерживается в течение достаточно длительного периода времени, то при передаче следующего сигнала данных восходящей линии связи может использоваться значение третьего смещения Δ_{offset} , не подходящее в условиях последней среды связи. С точки зрения уменьшения такого риска, если значение третьего смещения Δ_{offset} не изменяется в течение периода времени, более длительного, чем заранее заданный пороговый период времени, то абсолютное значение третьего смещения Δ_{offset} ($|\Delta_{offset}|$) может быть уменьшено таким образом, чтобы уменьшить настраиваемый уровень мощности, определяемый третьим смещением Δ_{offset} . Например, если значение третьего смещения Δ_{offset} ($\Delta_{offset} = -1,5$), определенное на шаге S113, не изменяется в течение периода времени, более длительного, чем заранее заданный пороговый период времени, то значение третьего смещения Δ_{offset} ($\Delta_{offset} = -1,5$) может быть принудительно изменено на -1,0 или иную величину.

С другой стороны, возможна ситуация, когда терминал пользователя принимает

сигнал данных восходящей линии связи много раз, а также принимает индикатор перегрузки каждый раз при приеме сигнала данных восходящей линии связи. В этом случае значение третьего смещения Δ_{offset} уменьшается много раз, и в результате значение мощности передачи сигнала данных восходящей линии связи может стать
 5
 гораздо меньше требуемого значения мощности передачи сигнала данных восходящей линии связи из терминала пользователя. Если значение мощности передачи восходящего канала данных становится гораздо меньше требуемой величины, качество приема сигнала данных восходящей линии связи может уменьшиться. Для
 10
 решения этой проблемы могут применяться следующие способы.

Способ (1): Схема MCS (Modulation and Coding Scheme, схема модуляции и кодирования) определяется с учетом количества повторных передач.

Если качество приема сигнала данных восходящей линии связи уменьшается, то количество запросов повторной передачи, передаваемых из базовой станции в
 15
 терминал пользователя, скорее всего, будет увеличиваться. Таким образом, если количество запросов повторной передачи становится больше заранее заданного значения (например, пяти (5)), базовая станция может сменить используемый для терминала пользователя определенный на основании CQI номер MCS на другой
 20
 номер MCS. В основном, номер MCS, используемый для сигнала данных восходящей линии связи, определяется на основании значения CQI, указывающего уровень качества восходящего канала (то есть при хорошем значении CQI может быть определен номер MCS (например, больший номер MCS), представляющий связь на
 25
 более высокой битовой скорости передачи данных). В соответствии с этим способом (1) в том случае, если значение CQI является хорошим, но количество повторных передач становится большим вследствие того, что значение третьего смещения Δ_{offset} слишком велико, может использоваться номер MCS, представляющий
 30
 связь с меньшей битовой скоростью передачи данных по сравнению с номером MCS, определенным на основании значения CQI. В результате использования номера MCS для меньшей битовой скорости связи мгновенная пропускная способность для передачи данных может быть временно уменьшена, однако благодаря этому можно
 35
 будет проще поддерживать заранее заданный уровень качества, требуемый терминалом пользователя, и уменьшить количество повторных передач. В результате становится возможным увеличить общую пропускную способность передачи данных.

Способ (2): Сообщается значение третьего смещения Δ_{offset} .

В рамках этого способа (2) значение третьего смещения Δ_{offset} передается из терминала пользователя в базовую станцию. Благодаря этому базовая станция может
 40
 узнать, что фактический уровень мощности передачи терминала пользователя определяется с использованием третьего смещения Δ_{offset} . В результате базовая станция может определить второе смещение Δ_{data} , узнавая (принимая во внимание), что в конечном счете будет добавлено сообщенное значение третьего смещения Δ_{offset} . Третье смещение Δ_{offset} может сообщаться только в том случае, если значение
 45
 третьего смещения Δ_{offset} превышает заранее заданное пороговое значение, или может передаваться регулярно либо при необходимости (по запросу). Третье смещение Δ_{offset} может сообщаться с использованием абсолютного значения третьего смещения Δ_{offset} или в виде разностного значения относительно заранее заданного
 50
 опорного значения (в качестве опорного значения может использоваться фиксированное значение или значение, сообщенное в предыдущий момент времени). Кроме того, третье смещение Δ_{offset} может сообщаться с помощью сигнала управления L1/L2 или в виде фрагмента сигнала данных. Этот способ предпочтителен

с точки зрения более активного управления мощностью передачи сигнала, фактически передаваемого из терминала пользователя, осуществляемого базовой станцией обслуживающей соты, к которой относится терминал пользователя.

5 Настоящее изобретение было описано в соответствии с конкретными вариантами его осуществления. Однако специалисту в этой области техники будет понятно, что
вышеописанные варианты приведены только для иллюстрации настоящего
изобретения, и в них могут быть внесены различные модификации, изменения,
дополнения и т.п. Для понимания настоящего изобретения в описании в виде
10 примеров приводятся конкретные значения. Однако следует отметить, что эти конкретные значения, если не указано иное, приведены только в качестве примеров, и могут использоваться какие-либо другие значения. Для иллюстрации устройство согласно осуществлению настоящего изобретения описывается со ссылкой на функциональную блок-схему. Однако такое устройство может быть реализовано
15 аппаратным образом, с помощью программного обеспечения или комбинации этих средств. Настоящее изобретение не ограничено описанным выше осуществлением. Различные модификации, изменения, замены, подстановки и т.п. могут быть выполнены без выхода из рамок и сути настоящего изобретения.

20 По данной заявке испрашивается приоритет по заявкам Японии 2007-001857, поданной 9 января 2007 года, и 2007-026183, поданной 5 февраля 2007 года, содержание которых целиком включено в состав настоящей заявки посредством ссылки.

25

Формула изобретения

1. Базовая станция, используемая в системе мобильной связи, содержащая блок приема опорного сигнала восходящей линии связи, выполненный с возможностью приема опорного сигнала восходящей линии связи, передаваемого из терминала
30 пользователя в заранее заданном цикле; блок обеспечения данных управления мощностью передачи, выполненный с возможностью обеспечения данных управления мощностью передачи, указывающих, следует ли изменить значение мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи, который нужно передать позднее, на основании качества приема опорного сигнала восходящей линии связи,
35 переданного в определенный момент времени; блок определения первого значения смещения мощности, выполненный с возможностью определения первого значения смещения мощности, так что передача сигнала управления восходящей линии связи происходит со значением мощности передачи, определяемым путем сложения первого значения смещения мощности со значением мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи; блок определения второго значения смещения мощности,
40 выполненный с возможностью определения второго значения смещения мощности, так что передача сигнала управления восходящей линии связи происходит со значением мощности передачи, определяемым путем сложения второго значения смещения мощности со значением мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи; и блок сообщения, выполненный с возможностью сообщения в терминал пользователя данных управления мощностью передачи, первого значения смещения мощности и второго значения смещения мощности, при этом передача данных
45 управления мощностью передачи в терминал пользователя происходит в цикле, длительность которого превышает длительность заранее заданного цикла.

50

2. Базовая станция по п.1, отличающаяся тем, что сообщение первого значения смещения мощности в терминал пользователя происходит в качестве информации

широковещательного канала или информации сигнализации уровня 3.

3. Базовая станция по п.1, отличающаяся тем, что сообщение второго значения смещения мощности в терминал пользователя происходит с использованием сигнала управления L1/L2.

4. Базовая станция по п.1, отличающаяся тем, что определение того, следует ли уменьшать или увеличивать первое значение смещения мощности происходит на основе объема информации, включенной в сигнал управления.

5. Базовая станция по п.1, отличающаяся тем, что определение того, следует ли изменить первое значение смещения мощности, происходит на основе значения качества приема сигнала управления.

6. Базовая станция по п.1, отличающаяся тем, что определение того, следует ли изменить второе значение смещения мощности, происходит на основе значения качества приема сигнала данных.

7. Базовая станция по п.1, отличающаяся тем, что изменение способа модуляции данных и/или кодовой скорости канала, подлежащих передаче в терминал пользователя, происходит в ответ на сообщение из терминала пользователя о том, что передача сигнала данных восходящей линии связи происходит со значением мощности передачи, определенным путем дальнейшего сложения третьего значения смещения мощности с суммой значения мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи и второго значения смещения мощности.

8. Способ, используемый в базовой станции системы мобильной связи, включающий следующие шаги:

шаг приема опорного сигнала восходящей линии связи, состоящий в приеме опорного сигнала восходящей линии связи, передаваемого из терминала пользователя в заранее заданном цикле;

шаг обеспечения данных управления мощностью передачи, состоящий в обеспечении данных управления мощностью передачи, указывающих, следует ли изменить значение мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи, который нужно передать позднее, на основании качества приема опорного сигнала восходящей линии связи, переданного в определенный момент времени;

шаг определения первого значения смещения мощности, состоящий в определении первого значения смещения мощности, так что передача сигнала управления восходящей линии связи происходит со значением мощности передачи, определяемым путем сложения первого значения смещения мощности со значением мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи;

шаг определения второго значения смещения мощности, состоящий в определении второго значения смещения мощности, так что передача сигнала управления восходящей линии связи происходит со значением мощности передачи, определяемым путем сложения второго значения смещения мощности со значением мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи; и

шаг сообщения, состоящий в сообщении в терминал пользователя данных управления мощностью передачи в цикле, длительность которого превышает длительность заранее заданного цикла, причем

первое значение смещения мощности сообщают в цикле, длительность которого превышает длительность заранее заданного цикла, а

второе значение смещения мощности сообщают с использованием сигнала управления нисходящей линии связи.

9. Терминал пользователя, используемый в системе мобильной связи, содержащий

блок обеспечения передаваемого сигнала, выполненный с возможностью обеспечения передаваемого сигнала, включающего опорный сигнал восходящей линии связи, и передаваемого сигнала, включающего сигнал управления восходящей линии связи, или передаваемого сигнала, включающего сигнал данных восходящей линии связи, и
5 блок радиопередачи, выполненный с возможностью беспроводной передачи передаваемого сигнала, при этом передача опорного сигнала восходящей линии связи в базовую станцию происходит в заранее заданном цикле; обновление значения мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи происходит в цикле,
10 длительность которого превышает длительность заранее заданного цикла, на основании данных управления мощностью передачи, сообщенных из базовой станции, так что значение мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи больше или равно либо меньше или равно значения мощности передачи ранее переданного опорного сигнала восходящей линии связи; вычисление значения
15 мощности передачи сигнала управления восходящей линии связи происходит путем сложения первого значения смещения мощности, сообщенного из базовой станции, со значением мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи; и вычисление значения мощности передачи сигнала данных восходящей линии связи
20 происходит путем сложения второго значения смещения мощности, сообщенного из базовой станции, со значением мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи.

10. Терминал по п.9, отличающийся тем, что в ответ на запрос уменьшить значение мощности передачи, поступающий из соседней соты, смежной с обслуживаемой сотой терминала пользователя, происходит передача сигнала данных восходящей линии
25 связи со значением мощности передачи, которое меньше суммы значения мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи и второго значения смещения мощности.

30 11. Терминал по п.9, отличающийся тем, что вычисление значения мощности передачи сигнала данных восходящей линии связи происходит путем сложения третьего значения смещения мощности с суммой значения мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи и второго значения смещения мощности.

35 12. Терминал по п.11, отличающийся тем, что обновление третьего значения смещения мощности происходит после передачи сигнала данных восходящей линии связи.

40 13. Терминал по п.12, отличающийся тем, что после передачи сигнала данных восходящей линии связи при приеме запроса уменьшить значение мощности передачи, поступающего из соседней соты, смежной с обслуживаемой сотой терминала пользователя, происходит обновление третьего значения смещения мощности таким образом, что третье значение смещения мощности уменьшается.

45 14. Терминал по п.12, отличающийся тем, что, если в течение заранее заданного периода времени с момента передачи сигнала данных восходящей линии связи запрос уменьшить значение мощности передачи из соседней соты, смежной с обслуживаемой сотой терминала пользователя, не принят, происходит обновление третьего значения смещения мощности таким образом, что третье значение мощности увеличивается.

50 15. Терминал по п.9, отличающийся тем, что происходит сообщение в базовую станцию информации, с помощью которой можно указать третье значение смещения мощности.

16. Терминал по п.15, отличающийся тем, что, если третье значение смещения мощности превышает заранее заданное значение, то происходит сообщение указанной

информации в базовую станцию.

17. Терминал по п.15, отличающийся тем, что в ответ на запрос, поступающий из базовой станции, происходит сообщение информации, с помощью которой можно указать третье значение смещения мощности, в базовую станцию.

5 18. Способ, используемый в терминале пользователя системы мобильной связи, включающий следующие шаги:

шаг обеспечения передаваемого сигнала, состоящий в обеспечении передаваемого сигнала, включающего опорный сигнал восходящей линии связи, передаваемого сигнала, включающего сигнал управления восходящей линии связи, и передаваемого сигнала, включающего сигнал данных восходящей линии связи; и

шаг радиопередачи, состоящий в беспроводной передаче передаваемого сигнала, причем

15 опорный сигнал восходящей линии связи передают в базовую станцию в заранее заданном цикле,

значение мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи обновляют в цикле, длительность которого превышает длительность заранее заданного цикла, на основании данных управления мощностью передачи, сообщенных из базовой станции,

20 так что значение мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи больше или равно либо меньше или равно значения мощности передачи ранее переданного опорного сигнала восходящей линии связи,

значение мощности передачи сигнала управления восходящей линии связи вычисляют путем сложения первого значения смещения мощности, сообщенного из базовой станции, со значением мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи, и

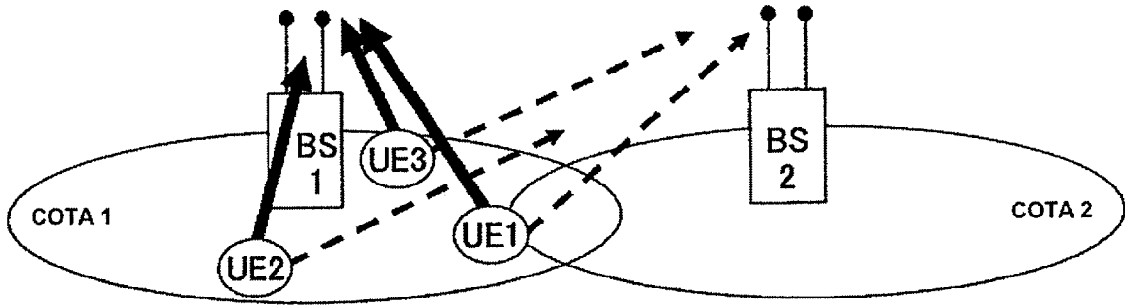
значение мощности передачи сигнала данных восходящей линии связи вычисляют путем сложения второго значения смещения мощности, сообщенного из базовой станции, со значением мощности передачи опорного сигнала восходящей линии связи.

35

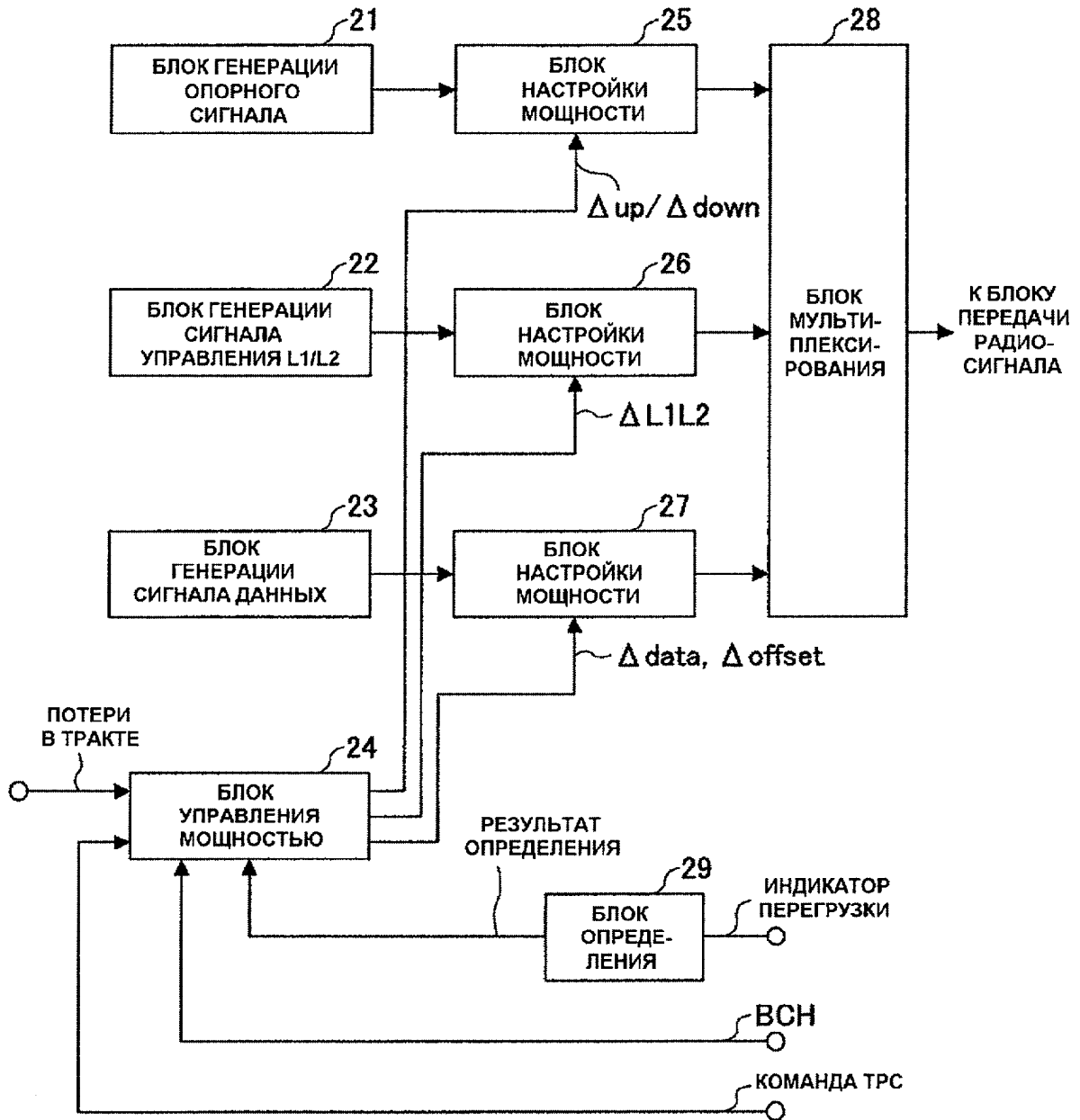
40

45

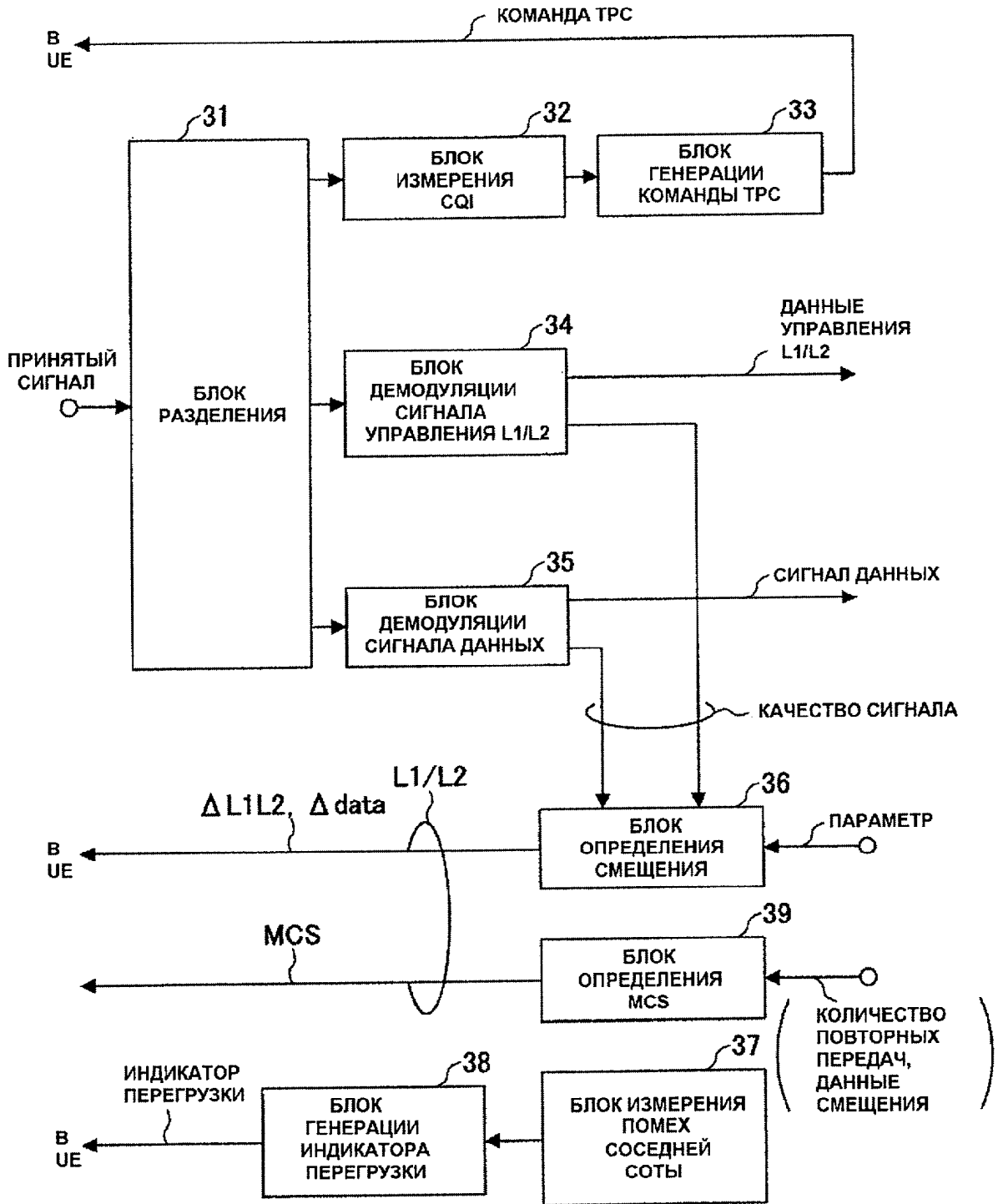
50



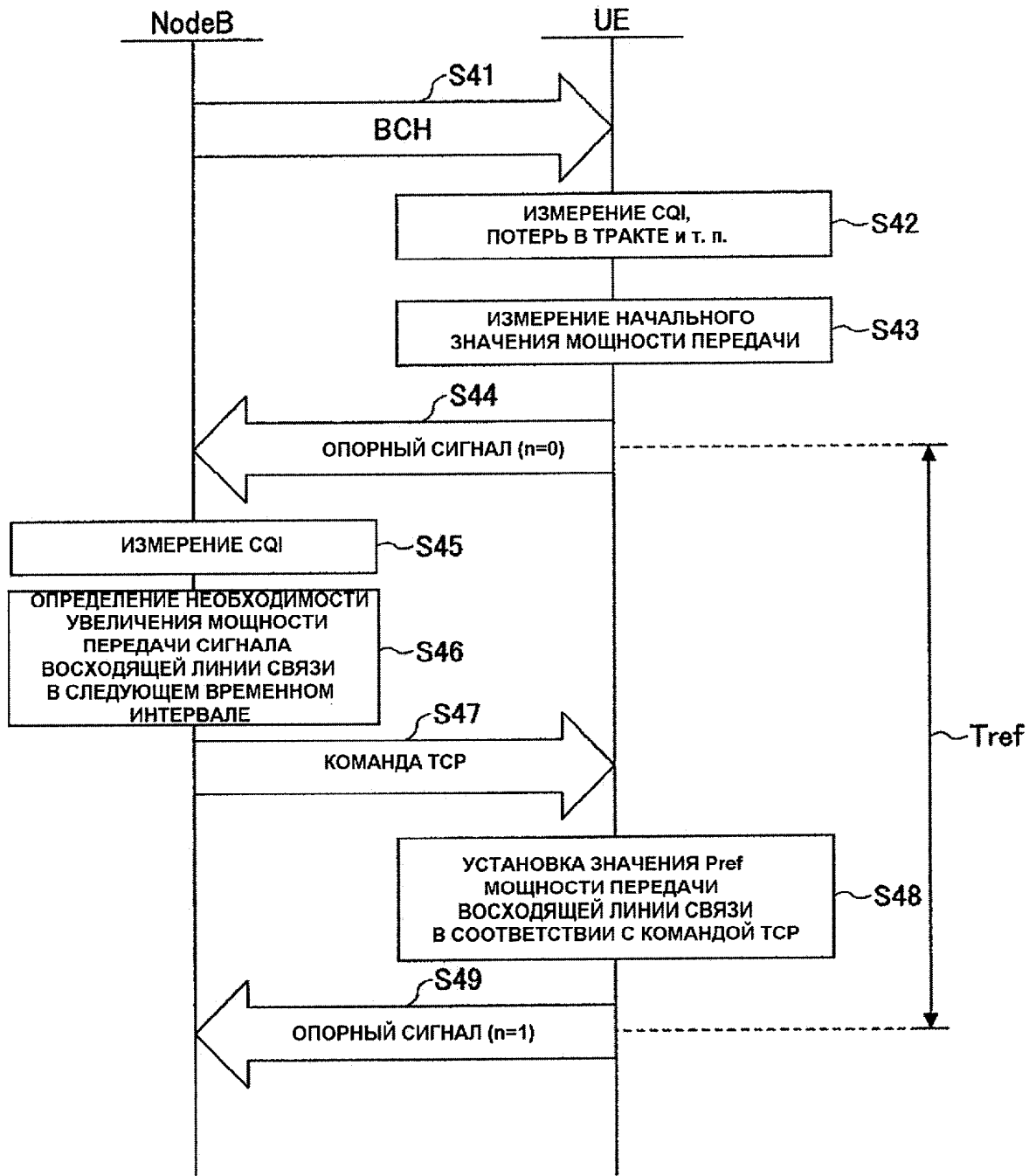
ФИГ. 1



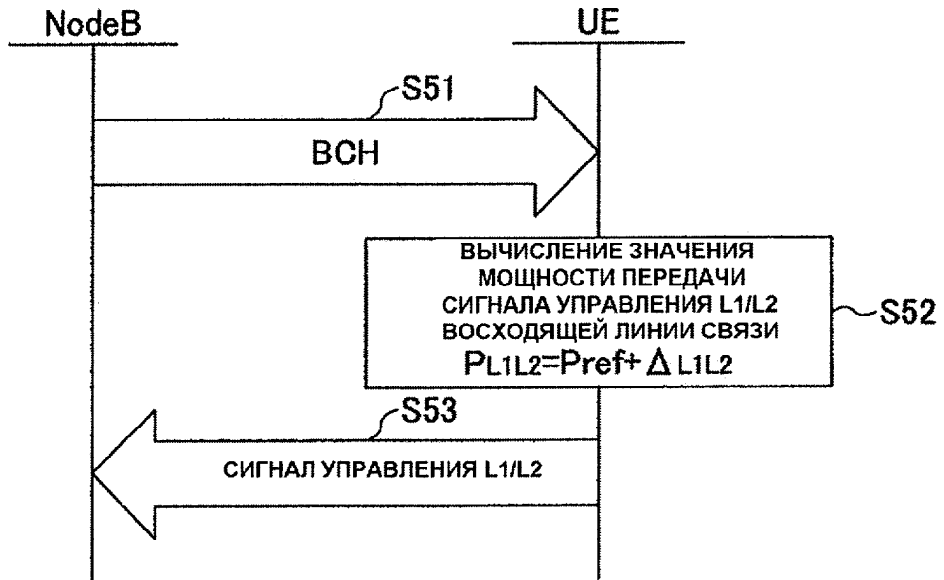
ФИГ. 2



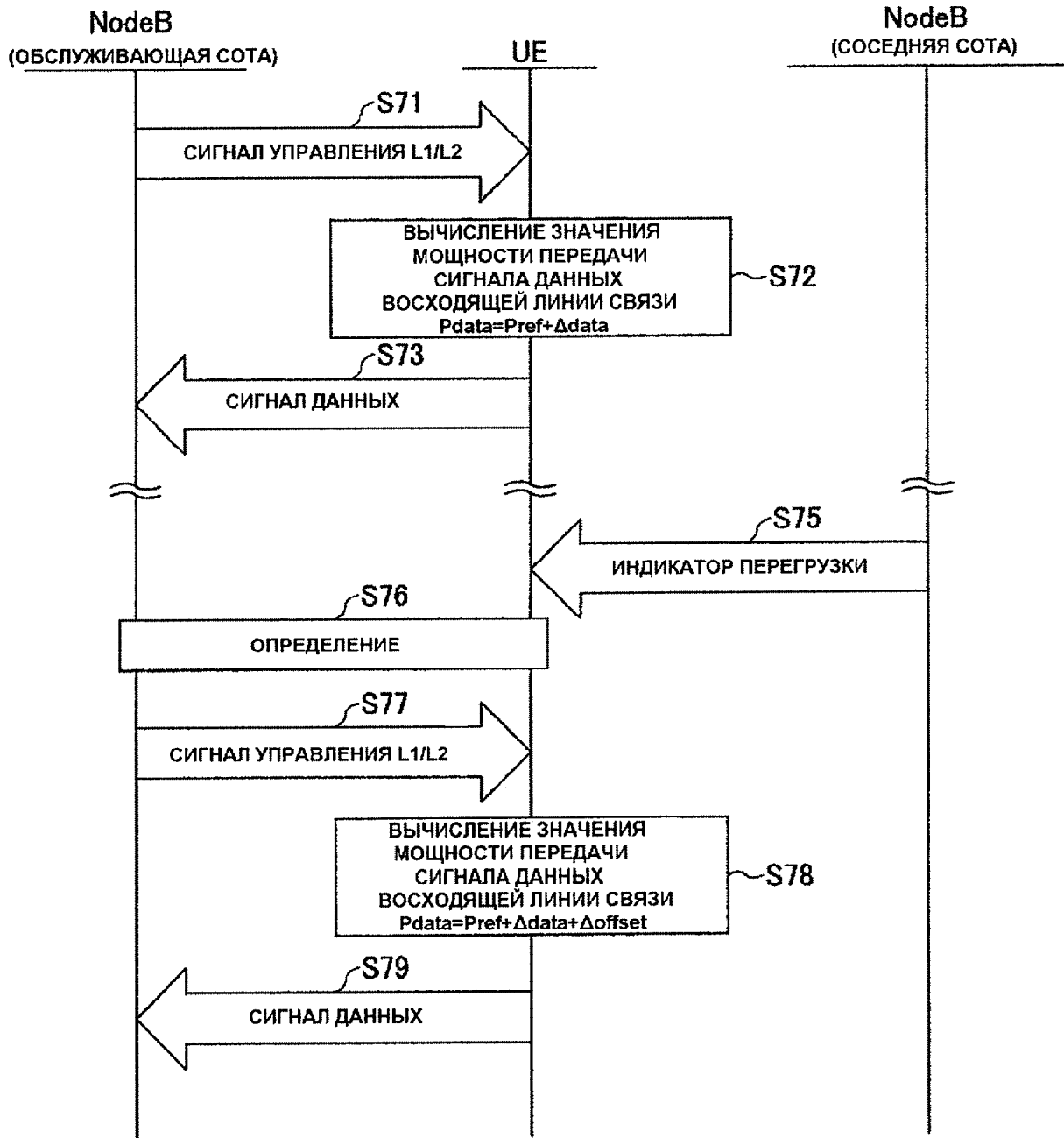
ФИГ. 3



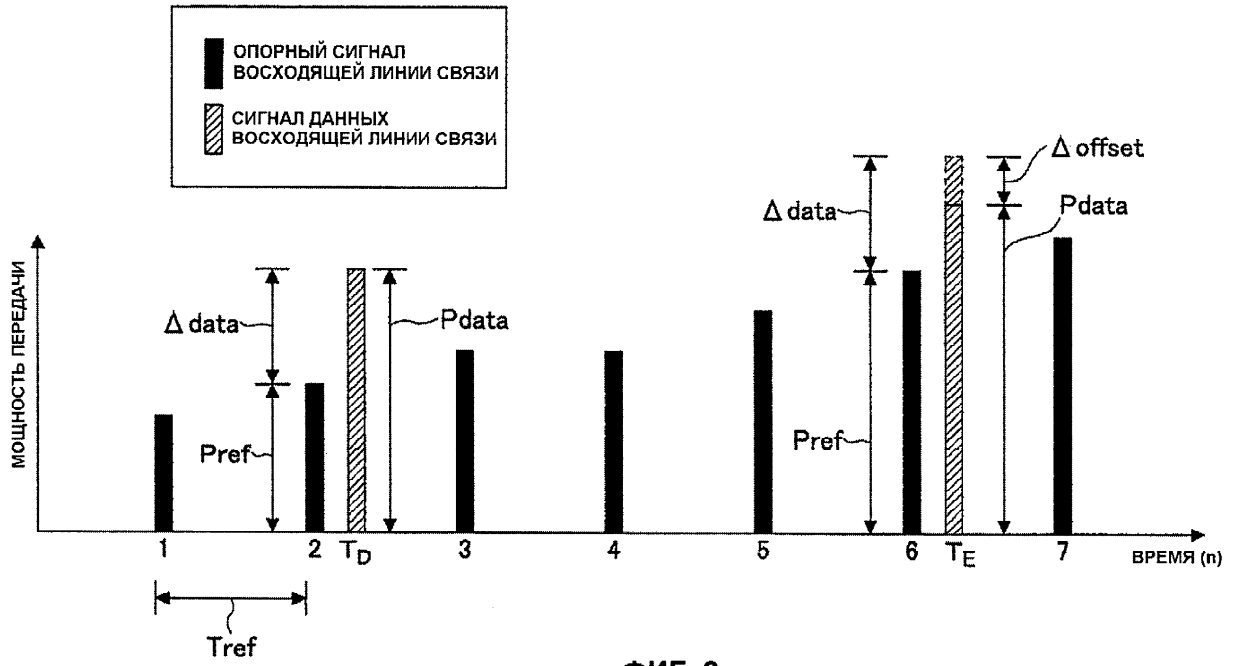
ФИГ. 4



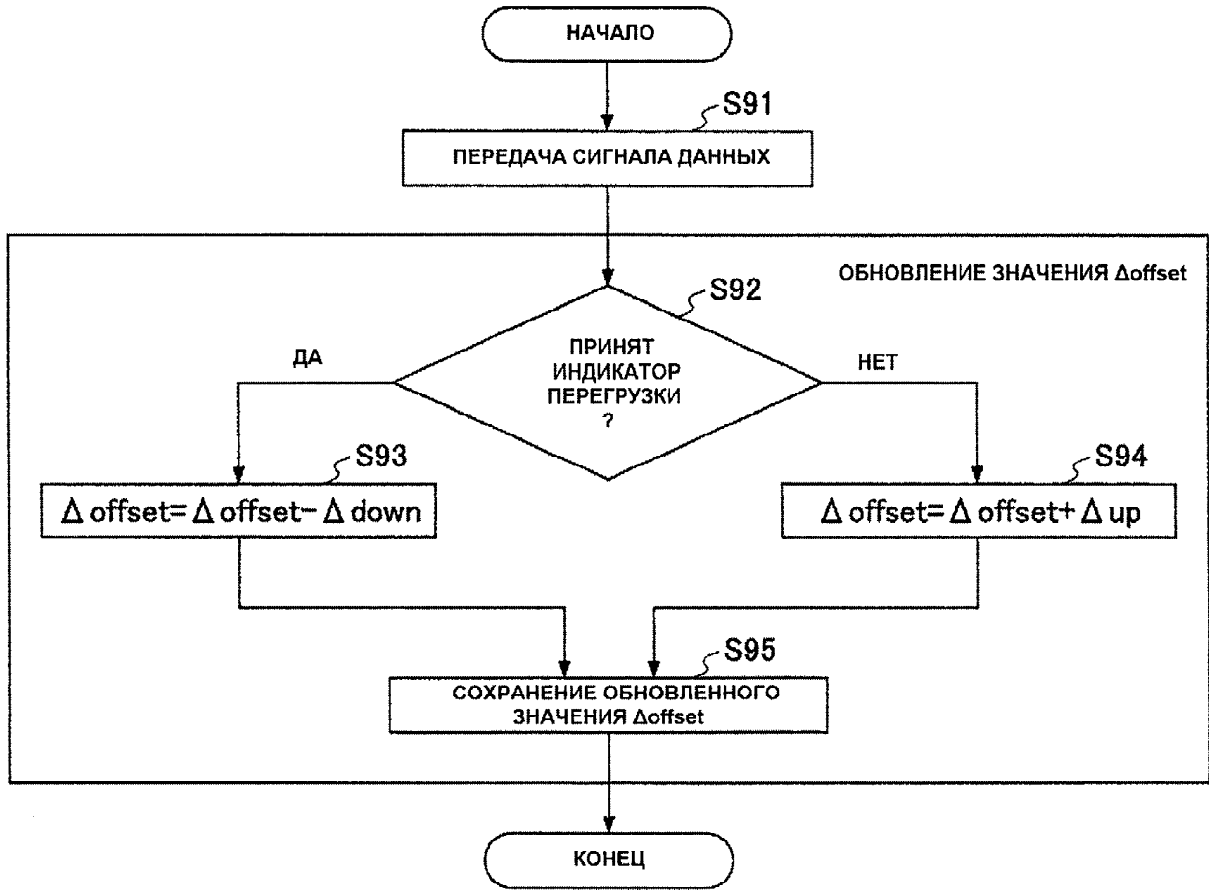
ФИГ. 5



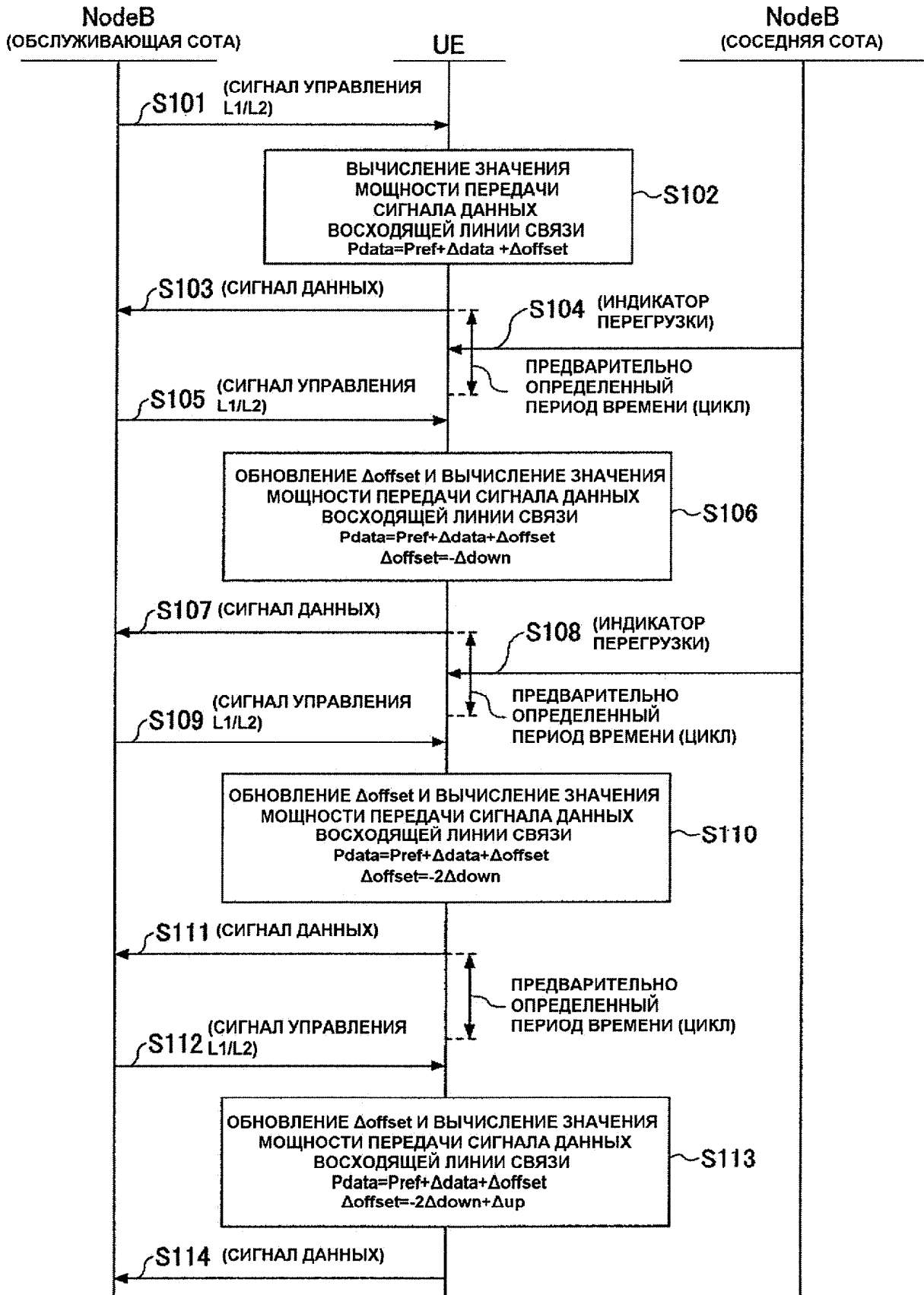
ФИГ. 7



ФИГ. 8



ФИГ. 9



ФИГ. 10