

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **022552**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2016.01.29

(21) Номер заявки
201290624

(22) Дата подачи заявки
2010.12.24

(51) Int. Cl. **H04W 52/32** (2006.01)
H04J 1/00 (2006.01)
H04J 11/00 (2006.01)

**(54) СИСТЕМА РАДИОСВЯЗИ, УСТРОЙСТВО МОБИЛЬНОЙ СТАНЦИИ, УСТРОЙСТВО
БАЗОВОЙ СТАНЦИИ, СПОСОБ РАДИОСВЯЗИ И ИНТЕГРАЛЬНАЯ СХЕМА**

(31) 2010-002760

(32) 2010.01.08

(33) JP

(43) 2013.02.28

(86) PCT/JP2010/073409

(87) WO 2011/083706 2011.07.14

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ШАРП КАБУСИКИ КАЙСЯ (JP)

(72) Изобретатель:
**Сузуки Соити, Оути Ватару, Накасима
Дайитиро (JP)**

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(56) WO-A1-2008084700

Texas Instruments, Sounding Reference Signal In Support of Scheduling Request in E-UTRA [online]. 3GPP TSG RAN WG1 #52 R1-080700, 2008.02.15 [retrieved on 2011-01-19]. Retrieved from the Internet: <URL:http://ftp.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_52/Docs/R1-080700.zip>
Nokia Siemens Networks, Nokia, Channel sounding enhancements for LTE-Advanced [online]. 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #59 R1-094653, 2009.11.13 [retrieved on 2011-01-19]. Retrieved on the Internet: <URL:http://ftp.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_59/Docs/R1-094653.zip>

(57) Раскрыта система беспроводной связи, в которой оптимальное управление мощностью передачи выполняется при передаче периодических SRS и аperiodических SRS. В системе радиосвязи устройство (1) мобильной станции передает первые опорные сигналы или вторые опорные сигналы устройству (3) базовой станции. Устройство (3) базовой станции сообщает устройству (1) мобильной станции первые параметры, используемые для установки мощности передачи при передаче первых опорных сигналов, и вторые параметры, используемые для установки мощности передачи при передаче вторых опорных сигналов. Устройство (1) мобильной станции устанавливает мощность передачи для передачи первых опорных сигналов, используя первые параметры, и также устанавливает мощность передачи для передачи вторых опорных сигналов, используя вторые параметры.

B1

022552

022552

B1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к системе радиосвязи, устройству базовой станции, устройству мобильной станции, способу радиосвязи и интегральной схеме, в котором устройство мобильной станции передает устройству базовой станции опорный сигнал для измерения параметров восходящего канала (SRS (зондирующий опорный сигнал)).

Уровень техники изобретения

Традиционно, в проекте 3GPP (Проект партнерства 3-го поколения) система радиодоступа и радиосеть, которые осуществляют передачу данных с более высокой скоростью (здесь далее упоминаются как "LTE-A" (Long Term Evolution-Advanced) или "A-EUTRA (Advanced Evolved Universal Terrestrial Radio Access)), рассматривались, используя эволюцию системы радиодоступа и радиосети сотовой мобильной связи (здесь далее упоминается как "LTE" (Long Term Evolution) или "EUTRA" (Evolved Universal Terrestrial Radio Access) и более широкую полосу частот, чем LTE.

В стандарте LTE система OFDM (мультиплексирование с ортогональным частотным разделением каналов) с передачей на многих частотах используется в качестве системы связи для радиосвязи от устройства базовой станции к устройству мобильной станции (нисходящий канал). Кроме того, в качестве системы связи для радиосвязи от устройства мобильной станции к устройству базовой станции (восходящий канал) используется система SC-FDMA (мультидоступ с частотным разделением каналов и одиночной несущей) с передачей на одиночной несущей.

В восходящем канале LTE устройство базовой станции определяет распределение радиоресурсов, скорость кодирования и схему модуляции канала PUSCH, который является каналом передачи данных, использующим для измерения параметров восходящего канала опорный сигнал (SRS (зондирующий опорный сигнал)), передаваемый устройством мобильной станции.

В восходящем канале LTE управление TPC (управление мощностью передачи) выполняется с целью подавления потребления энергии устройством мобильной станции и снижения заданной помехи для других ячеек. Ниже приведена формула, используемая для определения значения мощности передачи SRS, определенного в LTE.

Формула 1

$$P_{SRS}(i) = \min\{P_{CMAX}, P_{SRS_OFFSET} + 10 \lg_{10}(M_{SRS}) + P_{O_PUSCH} + \alpha PL + f(i)\} \quad (1)$$

В формуле (1) $P_{SRS}(i)$ указывает значение мощности передачи SRS в i -ом субкадре. $\min\{X, Y\}$ является функцией выбора минимального значения X и Y. P_{O_PUSCH} является мощностью передачи как основного значения канала PUSCH и является значением, определяемым на более высоком уровне. P_{SRS_OFFSET} является смещением, указывающим разность мощностей передачи как разность основного значения канала PUSCH и мощности передачи SRS, и является значением, определяемым на более высоком уровне. M_{SRS} указывает количество PRB (физических блоков ресурса), которые являются единицей измерения для распределения радиоресурса, используемого для передачи SRS и т.д., и указывает, что мощность передачи становится больше по мере увеличения количества блоков PRB, используемого для передачи SRS.

Кроме того, PL указывает потери в тракте передачи и α является коэффициентом, умножаемым на потери в тракте передачи, и определяется на более высоком уровне. f является значением смещения (значением TPC, определяемым для замкнутого контура или разомкнутого контура), вычисляемым на основе команды TPC, передаваемой в DCI (информация управления нисходящего канала). Кроме того, P_{CMAX} является максимальным значением мощности передачи и может быть физической максимальной мощностью передачи или может определяться на более высоком уровне.

Для стандарта LTE-A требуется, чтобы LTE-A имел обратную совместимость со стандартом LTE, т.е., чтобы устройство базовой станции по стандарту LTE-A могло одновременно осуществлять радиосвязь как с устройством мобильной станции по стандарту LTE-A, так и с устройством мобильной станции по стандарту LTE, и чтобы устройство мобильной станции по стандарту LTE-A было способно осуществлять радиосвязь также с устройством базовой станции по стандарту LTE-A и с устройством базовой станции по стандарту LTE, и было принято, что стандарты LTE и LTE-A используют одно и то же построение канала.

В непатентном документе 1 предложено ввести технологию, в которой устройство мобильной станции передает SRS только однажды в дополнение к передаче периодических SRS по запросу передачи SRS устройством базовой станции, чтобы повысить точность SRS в LTE-A. Здесь далее, SRS, которые традиционное устройство мобильной станции передает периодически, упоминаются как периодические SRS, и SRS, которые традиционное устройство мобильной станции передает только однажды, когда передача SRS запрашивается устройством базовой станции, упоминается как аperiodические SRS (или одиночный SRS, плановый SRS). Конкретно, устройство базовой станции выполняет установку радиоресурса в отношении аperiodических SRS на устройстве мобильной станции в дополнение к настройке периода и радиоресурсов (полоса частот и циклический сдвиг) в отношении периодических SRS, вводит индикатор запроса SRS в DCI, которая должна передаваться по каналу PDCCH, и передает DCI на устройство мобильной станции. Когда SRS запрашивается посредством индикатора, устройство мобильной

станции передает SRS только однажды в соответствии с настройкой, относящейся к аperiodическим SRS.

Ссылочная литература

Непатентные документы.

Непатентный документ 1: "Channel sounding enhancements for LTE-Advanced", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #59, R1-094653, 9-13 ноября 2009 г.

Сущность изобретения

Проблема, на решение которой направлено изобретение.

Однако, когда выполняется TPC для периодических SRS и для аperiodических SRS, используя формулу (1), как это обычно делается, мощности передачи периодических SRS и аperiodических SRS в отношении одного PRB становятся одинаковыми друг с другом. Кроме того, так как мощность передачи становится более высокой в соответствии с количеством PRB, используемых для передачи SRS, мощность передачи аperiodических SRS становится в десять раз большей по сравнению с мощностью передачи периодических SRS, когда ширина полосы, используемая для передачи аperiodических SRS, в десять раз больше по сравнению с шириной полосы, используемой для передачи периодических SRS.

Как описано выше, проблема состоит в том, что при выполнении TPC для SRS, используя традиционную формулу (1), мощностями передачи периодических SRS и аperiodических SRS нельзя управлять индивидуально.

Настоящее изобретение направлено на такую ситуацию и имеет задачу обеспечить систему радиосвязи, устройство мобильной станции, устройство базовой станции, способ радиосвязи и интегральную схему, где оптимальное TPC может выполняться на каждом из периодических SRS и аperiodических SRS.

Средство для решения проблемы.

(1) Для решения описанной выше задачи настоящее изобретение предприняло следующие меры. А именно, система радиосвязи, соответствующая настоящему изобретению, является системой радиосвязи, выполненной с возможностью использования устройства базовой станции и устройства мобильной станции, и при этом устройство мобильной станции передает первый опорный сигнал или второй опорный сигнал из множества опорных сигналов на устройство базовой станции, в котором устройство базовой станции устанавливает первый параметр, используемый при TPC для первого опорного сигнала, и второй параметр, используемый при TPC для второго опорного сигнала, и сообщает устройству мобильной станции об установленных первом параметре и втором параметре, и в которой устройство мобильной станции принимает первый параметр и второй параметр, выполняет TPC для первого опорного сигнала, используя первый параметр, и также выполняет TPC для второго опорного сигнала, используя второй параметр, и передает на устройство базовой станции первый опорный сигнал и/или второй опорный сигнал, для которого выполнено TPC.

Эта конфигурация позволяет устройству базовой станции устанавливать первый параметр и второй параметр для каждого первого опорного сигнала и второго опорного сигнала в соответствии с шириной полосы (количеством PRB) первого опорного сигнала и второго опорного сигнала и т.д., и выполнять оптимальное TPC для каждого первого опорного сигнала или второго опорного сигнала, который передается устройством мобильной станции.

(2) Кроме того, в системе радиосвязи, соответствующей настоящему изобретению, устройство мобильной станции содержит множество портов передающей антенны, устройство базовой станции устанавливает первый параметр и второй параметр для каждого из множества портов передающей антенны, содержащихся в устройстве мобильной станции, устройство мобильной станции, передавая первый опорный сигнал, выполняет TPC для первого опорного сигнала, используя первый параметр для каждого порта передающей антенны, и устройство мобильной станции, передавая второй опорный сигнал, выполняет TPC для второго опорного сигнала, используя второй параметр для каждого порта передающей антенны.

Эта конфигурация делает возможным увеличить мощность передачи порта с высоким приоритетом передающей антенны устройства мобильной станции, например, порта передающей антенны, через который передается сигнал, а также позволяет уменьшить мощность передачи порта с низким приоритетом передающей антенны, например, порта антенны, через который сигнал не передается. Тем самым, становится возможно выполнять гибкое TPC в соответствии с приоритетом порта передающей антенны.

(3) Кроме того, в системе радиосвязи, соответствующей настоящему изобретению, первый опорный сигнал передается от устройства мобильной станции в моменты времени, установленные устройством базовой станции, с тем, чтобы это устройство базовой станции выполняло измерение параметров восходящего канала, и второй опорный сигнал передается от устройства мобильной станции только конкретное число раз, когда устройство базовой станции запрашивает у устройства мобильной станции передачу второго опорного сигнала, с тем, чтобы устройство базовой станции выполнило измерение параметров восходящего канала.

Эта конфигурация позволяет системе радиосвязи, соответствующей настоящему изобретению, изменяться в системе радиосвязи согласно стандарту LTE-A (Long Term Evolution-Advanced).

(4) Кроме того, устройство мобильной станции, соответствующее настоящему изобретению, является устройством мобильной станции, применяемым в системе радиосвязи, выполненной с возможностью использования устройства базовой станции и устройства мобильной станции, и в которой устройство мобильной станции передает первый опорный сигнал или второй опорный сигнал из числа множества опорных сигналов на устройство базовой станции, в которой устройство мобильной станции содержит блок приема на стороне мобильной станции, установки для которого делаются устройством базовой станции и который принимает первый параметр, используемый при ТРС для первого опорного сигнала, и второй параметр, используемого при ТРС для второго опорного сигнала; блок обработки более высокого уровня на стороне мобильной станции, который выполняет ТРС для первого опорного сигнала, используя первый параметр, выполняет ТРС для второго опорного сигнала, используя второй параметр; и блок передачи на стороне мобильной станции, который передает устройству базовой станции первый опорный сигнал и/или второй опорный сигнал, для которого выполняется ТРС.

Эта конфигурация позволяет устройству базовой станции устанавливать первый параметр и второй параметр в каждом первом опорном сигнале и втором опорном сигнале в соответствии с шириной полосы (количеством PRB) первого опорного сигнала и второго опорного сигнала и т.д., и выполнять оптимальное ТРС для первого опорного сигнала или для второго опорного сигнала, который передается устройством мобильной станции.

(5) Кроме того, устройство мобильной станции, соответствующее настоящему изобретению, содержит множество портов передающей антенны, блок приема на стороне мобильной станции принимает первый параметр и второй параметр для каждого из множества портов передающей антенны, переданные устройством базовой станции, и устройство обработки более высокого уровня на стороне мобильной станции выполняет ТРС для первого опорного сигнала, используя первый параметр для каждого порта передающей антенны, когда передает первый опорный сигнал, и выполняет ТРС для второго опорного сигнала, используя второй параметр для каждого порта передающей антенны, когда передает второй опорный сигнал.

Эта конфигурация позволяет повысить мощность передачи порта с высоким приоритетом передающей антенны устройства мобильной станции, например, порта передающей антенны, через который передается сигнал, а также позволяет уменьшить мощность передачи порта передающей антенны с низким приоритетом, например, порта антенны, через который сигнал не передается. Таким образом, становится возможно выполнять гибкое ТРС в соответствии с приоритетом порта передающей антенны.

(6) Кроме того, в устройстве мобильной станции, соответствующем настоящему изобретению, первый опорный сигнал передается в моменты времени, установленные устройством базовой станции, так чтобы устройство базовой станции выполняло измерение параметров восходящего канала, и второй опорный сигнал передается только конкретное число раз, когда передача второго опорного сигнала запрашивается от устройства базовой станции, чтобы устройство базовой станции выполнило измерение параметров восходящего канала.

Эта конфигурация позволяет применять устройство мобильной станции, соответствующее настоящему изобретению, в системе радиосвязи по стандарту LTE-A (Long Term Evolution-Advanced).

(7) Кроме того, устройство базовой станции, соответствующее настоящему изобретению, является устройством базовой станции, применяемым в системе радиосвязи, выполненной с использованием устройства базовой станции и устройства мобильной станции, и в которой устройство мобильной станции передает первый опорный сигнал или второй опорный сигнал из множества опорных сигналов на устройство базовой станции, в которой устройство базовой станции содержит: устройство обработки более высокого уровня на стороне базовой станции, которое устанавливает первый параметр, используемый при ТРС для первого опорного сигнала, и второй параметр, используемый при ТРС для второго опорного сигнала; и блок передачи на стороне базовой станции, который сообщает устройству мобильной станции об установленных первом параметре и втором параметре.

Эта конфигурация позволяет устройству базовой станции устанавливать первый параметр и второй параметр для каждого первого опорного сигнала и второго опорного сигнала в соответствии с шириной полосы (количеством PRB) первого опорного сигнала и второго опорного сигнала и т.д. и выполнять оптимальное ТРС как для первого опорного сигнала, так и для второго опорного сигнала, который передается устройством мобильной станции.

(8) Кроме того, в устройстве базовой станции, соответствующем настоящему изобретению, блок обработки более высокого уровня на стороне базовой станции устанавливает первый параметр и второй параметр для каждого из множества портов передающей антенны, содержащихся в устройстве мобильной станции.

Эта конфигурация позволяет увеличивать мощность передачи порта с высоким приоритетом передающей антенны устройства мобильной станции, например, порта передающей антенны, через который передается сигнал, а также позволяет уменьшать мощность передачи порта с низким приоритетом передающей антенны, например, порта антенны, через который сигнал не передается. Таким образом, становится возможно выполнять гибкое ТРС в соответствии с приоритетом порта передающей антенны.

(9) Кроме того, в устройстве базовой станции, соответствующем настоящему изобретению, первый

опорный сигнал передается от устройства мобильной станции в моменты времени, установленные так, что само устройство выполняет измерение параметров восходящего канала, и второй опорный сигнал передается от устройства мобильной станции только конкретное число раз, когда само устройство запрашивает передачу второго опорного сигнала у устройства мобильной станции, чтобы выполнить измерение параметров восходящего канала.

Эта конфигурация позволяет применять в системе радиосвязи, соответствующей стандарту LTE-A (Long Term Evolution-Advanced), устройство базовой станции, соответствующее настоящему изобретению.

(10) Кроме того, способ радиосвязи, соответствующий изобретению, является способом радиосвязи системы радиосвязи, выполненной с возможностью использования устройства базовой станции и устройства мобильной станции, и в которой устройство мобильной станции передает первый опорный сигнал или второй опорный сигнал из множества опорных сигналов на устройство базовой станции, и способ радиосвязи содержит, по меньшей мере, этапы, на которых устанавливают в устройстве базовой станции первый параметр, используемый при TPC для первого опорного сигнала, и второй параметр, используемый при TPC для второго опорного сигнала; и сообщают устройству мобильной станции об установленном первом параметре и втором параметре; и принимают в устройстве мобильной станции первый параметр и второй параметр; выполняют TPC для первого опорного сигнала, используя первый параметр, выполняют TPC для второго опорного сигнала, используя второй параметр; и передают устройству базовой станции первый опорный сигнал и/или второй опорный сигнал, для которого выполнено TPC.

Эта конфигурация позволяет устройству базовой станции устанавливать первый параметр и второй параметр для каждого первого опорного сигнала и второго опорного сигнала согласно ширине полосы (количеству PRB) первого опорного сигнала и второго опорного сигнала и т.д. и выполнять оптимальное TPC как для первого опорного сигнала, так и для второго опорного сигнала, который передается устройством мобильной станции.

(11) Кроме того, способ радиосвязи, соответствующий настоящему изобретению, дополнительно содержит этапы, на которых устанавливают в устройстве базовой станции первый параметр и второй параметр для каждого из множества портов передающей антенны, содержащихся в устройстве мобильной станции; и выполняют в устройстве мобильной станции TPC для первого опорного сигнала, используя первый параметр для каждого порта передающей антенны, когда передают первый опорный сигнал, и выполняют TPC для второго опорного сигнала, используя второй параметр для каждого порта передающей антенны, когда передают второй опорный сигнал.

Эта конфигурация позволяет увеличивать мощность передачи порта с высоким приоритетом передающей антенны устройства мобильной станции, например, порта передающей антенны, через который передается сигнал, и также позволяет уменьшать мощность передачи порта с низким приоритетом передающей антенны, например, порта антенны, через который сигнал не передается. Таким образом, становится возможным выполнять гибкое TPC в соответствии с приоритетом порта передающей антенны.

(12) Кроме того, в способе радиосвязи, соответствующем настоящему изобретению, первый опорный сигнал передается от устройства мобильной станции в моменты времени, установленные устройством базовой станции, с тем, чтобы устройство базовой станции выполнило измерение параметров восходящего канала, и второй опорный сигнал передается от устройства мобильной станции только конкретное число раз, когда устройство базовой станции запрашивает передачу второго опорного сигнала у устройства мобильной станции, с тем, чтобы устройство базовой станции выполнило измерение параметров восходящего канала.

Эта конфигурация позволяет применять к системе радиосвязи LTE-A (Long Term Evolution-Advanced) способ радиосвязи, соответствующий настоящему изобретению.

(13) Кроме того, интегральная схема, соответствующая настоящему изобретению, является интегральной схемой, которая заставляет устройство мобильной станции демонстрировать множество функций, когда установлена в устройство мобильной станции, и интегральная схема заставляет устройство мобильной станции демонстрировать ряд функций, в том числе передача первого опорного сигнала, который передается в моменты времени, установленные устройством базовой станции, чтобы устройство базовой станции выполнило измерение параметров восходящего канала, или второго опорного сигнала, который передается только конкретное число раз, когда передача второго опорного сигнала запрашивается у устройства базовой станции, чтобы устройство базовой станции выполнило измерение параметров восходящего канала; прием первого параметра, используемого при TPC для первого опорного сигнала, и второго параметра, используемого при TPC для второго опорного сигнала, причем первый параметр и второй параметр устанавливаются устройством базовой станции; выполняют TPC для первого опорного сигнала, используя первый параметр, выполняют TPC для второго опорного сигнала, используя второй параметр; и передают устройству базовой станции первый опорный сигнал и/или второй опорный сигнал, для которого было выполнено TPC.

Эта конфигурация позволяет устройству базовой станции устанавливать первый параметр и второй параметр для каждого первого опорного сигнала и второго опорного сигнала в соответствии с шириной

полосы (количеством PRB) первого опорного сигнала и второго опорного сигнала и т.д., и выполнять оптимальное TPC для каждого первого опорного сигнала или второго опорного сигнала, который передается устройством мобильной станции. Кроме того, эта конфигурация позволяет применять интегральную схему, соответствующую настоящему изобретению, к системе радиосвязи по стандарту LTE-A (Long Term Evolution-Advanced).

(14) Кроме того, интегральная схема, соответствующая настоящему изобретению, устанавливается в устройство мобильной станции, содержащее множество портов передающей антенны, и дополнительно содержит такие функции, как прием первого параметра и второго параметра для каждого из множества портов передающей антенны, передаваемых устройством базовой станции; и выполнение TPC для первого опорного сигнала, используя первый параметр для каждого порта передающей антенны, когда передается первый опорный сигнал, и выполнения TPC для второго опорного сигнала, используя второй параметр для каждого порта передающей антенны, когда передается второй опорный сигнал.

Эта конфигурация позволяет увеличивать мощность передачи порта с высоким приоритетом передающей антенны устройства мобильной станции, например, порта передающей антенны, через который передается сигнал, а также позволяет уменьшать мощность передачи порта с низким приоритетом передающей антенны, например, порта антенны, через который сигнал не передается. Таким образом, становится возможным выполнять гибкое TPC в соответствии с приоритетом порта передающей антенны.

(15) Кроме того, интегральная схема, соответствующая настоящему изобретению, является интегральной схемой, которая, когда установлена в устройство базовой станции, заставляет устройство базовой станции демонстрировать множество функций, и интегральная схема заставляет устройство базовой станции демонстрировать ряд функций, в том числе: установка первого параметра, используемого при TPC для первого опорного сигнала, который передается от устройства мобильной станции в установленный момент времени, чтобы само устройство выполнило измерение параметров восходящего канала, или установка второго параметра, используемого при TPC для второго опорного сигнала, который передается от устройства мобильной станции только конкретное число раз, когда само устройство запрашивает передачу второго опорного сигнала у устройства мобильной станции, чтобы выполнить измерение параметров восходящего канала; и сообщение устройству мобильной станции об установленном первом параметре и втором параметре.

Эта конфигурация позволяет устройству базовой станции устанавливать первый параметр и второй параметр как в первый опорный сигнал, так и во второй опорный сигнал в соответствии с шириной полосы (количеством PRB) первого опорного сигнала и второго опорного сигнала и т.д. и выполнять оптимальное TPC для каждого первого опорного сигнала или второго опорного сигнала, который передается устройством мобильной станции. Кроме того, эта конфигурация позволяет применять в системе радиосвязи LTE-A (Long Term Evolution-Advanced) интегральную схему, соответствующую настоящему изобретению.

(16) Кроме того, интегральная схема, соответствующая настоящему изобретению, дополнительно содержит функцию установки первого параметра и второго параметра в каждый из множества портов передающей антенны, содержащихся в устройстве мобильной станции.

Эта конфигурация позволяет увеличивать мощность передачи порта с высоким приоритетом передающей антенны устройства мобильной станции, например, порта передающей антенны, через который передается сигнал, а также позволяет уменьшать мощность передачи порта с низким приоритетом передающей антенны, например порта антенны, через который сигнал не передается. Таким образом, становится возможным выполнять гибкое TPC в соответствии с приоритетом порта передающей антенны.

Преимущество изобретения.

В соответствии с настоящим изобретением устройство базовой станции может выполнять оптимальное TPC для каждого первого опорного сигнала (периодические SRS) и второго опорного сигнала (аперриодические SRS), которые передаются устройством мобильной станции.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 - концептуальное представление системы радиосвязи согласно настоящему варианту осуществления.

Фиг. 2 - схематическое представление примера конфигурации радиокадра в восходящем канале согласно настоящему варианту осуществления.

Фиг. 3 - график радиоресурса для передачи SRS согласно настоящему варианту осуществления.

Фиг. 4 - график подробной конфигурации субкадра зондирования согласно настоящему варианту осуществления.

Фиг. 5 - график способа передачи SRS согласно настоящему варианту осуществления.

Фиг. 6 - схематическая блок-схема конфигурации устройства 3 базовой станции согласно настоящему варианту осуществления.

Фиг. 7 - схематическая блок-схема конфигурации устройства 1 мобильной станции согласно настоящему варианту осуществления.

Фиг. 8 - пример последовательности выполнения операций устройства 1 мобильной станции и устройства 3 базовой станции согласно настоящему варианту осуществления.

Фиг. 9 - блок-схема последовательности выполнения операций примера устройства 1 мобильной станции согласно настоящему варианту осуществления.

Фиг. 10 - блок-схема последовательности выполнения операций примера устройства 1 мобильной станции 1 для модифицированного примера настоящего варианта осуществления.

Предпочтительные варианты осуществления изобретения

Первый вариант осуществления.

Здесь далее, первый вариант осуществления, соответствующий настоящему изобретению, будет описан подробно со ссылкой на чертежи.

Система радиосвязи.

На фиг. 1 приведено концептуальное представление системы радиосвязи, соответствующей настоящему варианту осуществления.

На фиг. 1 система радиосвязи содержит устройства 1A-1C мобильной станции и устройство 3 базовой станции. На фиг. 1 показано, что при радиосвязи от устройства 3 базовой станции к устройствам 1A-1C мобильной станции (нисходящий канал) выделенными являются SCH (канал синхронизации), нисходящий канал контрольного сигнала (или также называемый DL RS (нисходящий канал опорного сигнала)), PBCH (физический широкополосный канал), PDCCH (физический нисходящий канал управления), PDSCH (физический нисходящий канал совместного пользования), PMCH (физический многоадресный канал), PCFICH (физический канал индикатора формата управления) и PHICH (физический гибридный канал индикатора ARQ).

Кроме того, на фиг. 1 показано, что при радиосвязи от устройств 1A-1C мобильной станции к устройству 3 базовой станции (восходящий канал) выделенными являются восходящий канал контрольного сигнала (или также упоминаемый как UL RS (восходящий канал опорного сигнала)), PUCCH (физический восходящий канал управления), PUSCH (физический восходящий канал совместного пользования) и PRACH (физический канал произвольного доступа). UL RS содержит опорный сигнал для демодуляции PUSCH и PUCCH (DMRS (опорный сигнал демодуляции)) и опорный сигнал для оценки восходящего канала (SRS (зондирующего опорного сигнала)). Здесь далее, устройства 1A-1C мобильной станции упоминаются как устройство 1 мобильной станции.

Радиокадр восходящего канала.

На фиг. 2 схематично представлен один из примеров конфигурации радиокадра восходящего канала, соответствующего настоящему варианту осуществления. На фиг. 2 представлена конфигурация конкретного радиокадра в восходящем канале. На фиг. 2 по горизонтальной оси указывается временной интервал и по вертикальной оси указывается частотная область. Как видно на фиг. 2, радиокадр восходящего канала выполнен с использованием множества пар PRB в восходящем канале (например, область, обведенная пунктирной линией на фиг. 2). Эта пара PRB в восходящем канале является блоком распределения радиоресурсов и т.д., и выполнена с использованием полосы частот заданной ширины (ширина полосы PRB; 180 кГц) и временной зоны (два слота равны одному субкадру; 1 мс).

Одна пара PRB в восходящем канале выполняется с использованием двух PRB в восходящем канале (ширина полосы PRB×слот), непрерывных во временной области. Один PRB в восходящем канале (блок, обведенный толстой линией на фиг. 2), выполнен с использованием двенадцати поднесущих (15 кГц) в частотной области и выполнен с использованием семи символов SC-FDMA (71 мкс) во временной области.

Во временной области содержатся слот (0,5 мс), выполненный с использованием семи символов SC-FDMA (мультидоступ с частотным разделением каналов и одиночной несущей) (71 мкс), субкадр (1 мс), выполненный с использованием двух слотов, и радиокадр (10 мс), выполненный с использованием десяти субкадров. В частотной области множество PRB восходящего канала располагаются в соответствии с шириной полосы восходящего канала. Следует заметить, что блок, выполненный с использованием одной поднесущей и одним символом SC-FDMA, упоминается как элемент ресурса восходящего канала.

Здесь далее будет описан канал, который выделяется в радиокадре восходящего канала. В каждом субкадре восходящего канала выделяются, например, PUCCH, PUSCH, DMRS и SRS.

Сначала будет описан канал PUCCH. PUCCH выделяется парам PRB восходящего канала (области, заштрихованные косыми линиями снизу слева вверх вправо) на обоих концах ширины полосы восходящего канала. В PUCCH помещается сигнал UCI (информация управления восходящего канала), который является информацией, используемой для управления связью, такой как CQI (информация о качестве канала), указывающая качество нисходящего канала, SRS (запрос планирования), указывающий запрос распределения радиоресурсов восходящего канала, и ACK/NACK, которые являются ответными реакциями приема на PDSCH.

Далее будет описан канал PUSCH. PUSCH выделяется парам PRB восходящего канала (незаштрихованная область), отличным от PRB восходящего канала, которым назначен PUCCH. В PUSCH назначаются сигналы UCI и информация данных (транспортный блок), являющаяся информацией, отличной от UCI. Радиоресурс PUSCH выделяется, используя грант восходящего канала, и назначается в субкадре восходящего канала через заданное время после субкадра, принявшего PDCCH, содержащий грант восходящего канала.

Далее будут описаны SRS и DMRS. На фиг. 3 представлен радиоресурс для передачи SRS, соответствующего настоящему варианту осуществления. На фиг. 3 по горизонтальной оси указывается временная область. Устройство 3 базовой станции устанавливает субкадр зондирования, являющийся субкадром устройства 1 мобильной станции, чтобы резервировать радиоресурс для передачи SRS. Конкретно, субкадру зондирования дается смещение относительно от критериального субкадра и период. Кроме того, субкадр зондирования является общим для всех устройств 1 мобильных станций. Кроме того, устройство 3 базовой станции устанавливает субкадр зондирования и радиоресурс для устройства 1 мобильной станции, чтобы фактически передавать SRS, и устройство 1 мобильной станции периодически передает SRS в соответствии со сделанной установкой.

На фиг. 4 представлена подробная конфигурация субкадра зондирования, соответствующего настоящему варианту осуществления. Однако на фиг. 4 показаны только зоны, которые могут быть использованы в качестве PUSCH, а полосы частот для передачи PUCCH и PRACH не показаны. На фиг. 4 по горизонтальной оси указывается временная область и по вертикальной оси указывается частотная область. В частотной области один блок представляет поднесущую. Как показано на фиг. 4, каждый из символов SC-FDMA может быть использован для различных применений и символ № 3 SC-FDMA в каждом слоте используется для передачи DMRS. Шестой символ SC-FDMA в слоте № 1 используется для передачи SRS. Устройство 3 базовой станции устанавливает ширину полосы радиоресурса, зарезервированную для передачи SRS в дополнение к ширине полосы, которая может быть использована в качестве PUSCH, и радиоресурс, который не был зарезервирован для передачи SRS в шестом символе SC-FDMA в слоте № 1, может быть использован в качестве PUSCH.

Символы SC-FDMA, кроме шестого символа SC-FDMA в слоте № 1, используются для передачи PUSCH. Здесь, в DMRS и SRS используется ортогональный код для мультиплексирования с другими устройствами 1 мобильных станций и для идентификации антенны, и то, что используется, является последовательностью, полученной посредством циклического смещения последовательности CAZAC (постоянная амплитуда и нулевая автокорреляция) по оси времени. Хотя DMRS мультиплексируются с символом SC-FDMA, отличающимся от PUSCH, при мультиплексировании по времени с PUCCH, подробное описание этого не приводится, чтобы упростить описание.

На фиг. 5 представлен способ передачи SRS, соответствующий настоящему варианту осуществления. На фиг. 5 по горизонтальной оси указывается временная область и по вертикальной оси указывается частотная область. Устройство 3 базовой станции выполняет установку в отношении передачи SRS, обычную для устройств 1 мобильных станций. При этой установке устройство 3 базовой станции устанавливает положение субкадра зондирования, который является субкадром, для которого зарезервирован радиоресурс для передачи SRS и ширина полосы радиоресурса, зарезервированная для передачи SRS.

Кроме того, устройство 3 базовой станции устанавливает для каждого из устройств 3 мобильных станций субкадр, в котором периодически передается SRS, полосу частот и величину циклического сдвига, используемого для последовательности CAZAC периодических SRS. В дальнейшем, SRS, передаваемые периодически, упоминаются как периодические SRS. Субкадр, в котором передаются периодические SRS, является частью полосы частот, зарезервированной для передачи SRS.

Кроме того, устройство 3 базовой станции производит для каждого из устройств 1 мобильных станций установку аperiodических SRS (или один пакетный SRS или планируемый SRS), которую устройство 1 мобильной станции передает только тогда, когда устройство базовой станции запрашивает посредством индикатора, какое устройство запрашивает SRS, того индикатора, который содержится в DCI (информации управления нисходящего канала), передаваемой через PDCCH. При этой установке устройство 3 базовой станции устанавливает полосу частот для передачи аperiodических SRS и величину циклического сдвига, используемого для последовательности CAZAC аperiodических SRS.

Следует заметить, что в описании периодический SRS определяется так, чтобы сконфигурировать первый опорный сигнал, а аperiodический SRS определяется так, чтобы сконфигурировать второй опорный сигнал.

На фиг. 5 субкадры с четными номерами являются субкадрами зондирования, а полоса C является шириной полосы радиоресурса, зарезервированного для передачи SRS. Кроме того, устройство 1 мобильной станции выполнено с возможностью передачи периодических SRS в {четвертом, восьмом, двенадцатом, шестнадцатом, двадцатом и двадцать четвертом} субкадрах из числа субкадров зондирования, полоса для устройства 1 мобильной станции, чтобы передавать периодический SRS, является полосой A, составляющей часть полосы C, и устройство 1 мобильной станции передает периодические SRS в любой одной из полос, такой как полоса A1, полоса A2 и полоса A3, каждая из которых соответственно составляет одну треть ширины полосы A. Порядок передачи периодических SRS в полосе A1, полосе A2 и полосе A3 определяется заранее.

Кроме того, на фиг. 5 полоса B, являющаяся частью полосы C, представляет собой полосу частот, установленную для передачи аperiodических SRS и устройство 3 базовой станции требует, чтобы устройство 1 мобильной станции 1 передавало аperiodические SRS во {втором, шестом и восемнадцатом} субкадрах зондирования. Следует заметить, что полоса A может быть той же самой полосой частот, что и

полоса В и/или полоса С, число для деления полосы А может быть любым числом, отличным от трех, полоса А не требует деления, полоса В может не быть такой же, как полоса С, и полоса В не должна содержать полосу А. Также следует заметить, что периодические SRS могут быть установлены так, чтобы передать SRS только один раз.

TPC (управление мощностью передачи).

В восходящем канале, соответствующем настоящему варианту осуществления, TPC для периодических SRS и аperiodических SRS выполняется с целью подавления потребления энергии устройством 1 мобильной станции или снижения заданной помехи для других ячеек. Ниже приведена формула, используемая для определения мощности передачи периодических SRS и аperiodических SRS, соответствующих настоящему варианту осуществления.

Формула 2

$$P_{SRS}(i) = \min\{P_{CMAX}, P_{SRS_OFFSET}(k) + 10 \lg_{10}(M_{SRS}) + P_{O_PUSCH} + \alpha PL + f(i)\} \quad (2)$$

В формуле (2) $P_{SRS}(i)$ указывает значение мощности передачи SRS в i -ом субкадре. $\min\{X, Y\}$ является функцией выбора минимального значения X и Y. P_{O_PUSCH} является мощностью передачи как основное значение для канала PUSCH и является значением, определяемым более высоким уровнем. M_{SRS} указывает количество PRB (физических блоков ресурса), которые являются единицей измерения для распределения радиоресурса, используемых для передачи SRS и т.д., и указывает, что мощность передачи становится больше по мере увеличения количества блоков PRB, используемого для передачи SRS.

Кроме того, PL указывает потери в тракте передачи и α является коэффициентом, умножаемым на потери в тракте передачи, и определяется более высоким уровнем. f является значением смещения (значением TPC, определяемым для замкнутого контура или разомкнутого контура), вычисляемым на основе команды TPC, переданной в DCI (информации управления нисходящего канала), назначенной в PDCCH, и является параметром, общим для PUSCH и SRS. Кроме того, P_{CMAX} является максимальным значением мощности передачи и может быть физической максимальной мощностью передачи или может определяться более высоким уровнем.

$P_{SRS_OFFSET}(k)$ является смещением, указывающим разность мощностей передачи как разность основного значения канала PUSCH и мощности передачи SRS, и является значением, указываемым более высоким уровнем. k указывает периодические SRS или аperiodические SRS, и, например, определяется, что $k=0$ в случае периодических SRS, и $k=1$ в случае аperiodических SRS. Значение $P_{SRS_OFFSET}(0)$ для периодических SRS и $P_{SRS_OFFSET}(1)$ для аperiodических SRS определяется на более высоком уровне. Как описано выше, устанавливая P_{SRS_OFFSET} отдельно для периодических SRS и аperiodических SRS, TPC может выполняться гибко с учетом применений периодических SRS и аperiodических SRS, а также ширины полосы (количества PRB), M_{SRS} и значения максимальной мощности передачи P_{CMAX} .

Например, предположим, что P_{SRS_OFFSET} является общим для периодических SRS и аperiodических SRS, $P_{CMAX}=23$ [дБм], для периодических SRS, $P_{SRS}=20$ [дБм], для периодических SRS $M_{SRS}=4$, и для аperiodических SRS $M_{SRS}=16$, мощность, которую вычисляет устройство 1 мобильной станции как мощность передачи аperiodических SRS становится равной 26 [дБм], что превышает P_{CMAX} , и устройство мобильной станции 1 передает аperiodические SRS с в $P_{CMAX}=23$ [дБм]. Однако, хотя устройство 3 базовой станции не может выполнять соответствующее измерение параметров канала, так как оно не знает параметр PL и, таким образом, не понимает, что вычисленная мощность передачи аperiodических SRS превышает P_{CMAX} и что аperiodические SRS передаются с мощностью P_{CMAX} , используя настоящий вариант осуществления, устройство 3 базовой станции может установить P_{SRS_OFFSET} отдельно в соответствии с M_{SRS} для периодических SRS и аperiodических SRS, так чтобы значения, вычисленные как мощности передачи периодических SRS и аperiodических SRS, не превышали P_{CMAX} .

Конфигурация устройства 3 базовой станции.

На фиг. 6 представлена конфигурация устройства 3 базовой станции, соответствующей настоящему варианту осуществления. Как показано на чертеже, устройство 3 базовой станции содержит блок 101 обработки более высокого уровня, блок 103 управления, блок 105 приема, блок 107 передачи, блок 109 измерения параметров канала и передающую/приемную антенну 111. Кроме того, блок 101 обработки более высокого уровня содержит блок 1011 управления радиоресурсом, блок 1013 установки SRS и блок 1015 настройки мощности передачи. Кроме того, блок 105 приема содержит блок 1051 декодирования, блок 1053 демодуляции, блок 1055 демультимплексирования и блок 1057 радиоприема. Дополнительно, блок 107 передачи содержит блок 1071 кодирования, блок 1073 модуляции, блок 1075 мультимплексирования, блок 1077 радиопередачи 1077 и блок 1079 DLRS.

Блок 101 обработки более высокого уровня выполняет обработку уровня PDCP (протокол конвергенции пакетных данных), уровня RLC (управление линией радиосвязи) и уровня RRC (управление радиоресурсом).

Блок 1011 управления радиоресурсом, обеспечиваемый в устройстве 101 обработки более высокого уровня, создает информацию, которая назначается в каждом канале нисходящего канала, или получает информацию от узла более высокого уровня и выводит ее на блок 107 передачи. Кроме того, блок 1011 управления радиоресурсом выделяет радиоресурс, в котором устройство 1 мобильной станции назначает

PUSCH (информация о данных) из числа радиоресурсов восходящего канала. Кроме того, блок 1011 управления радиоресурсом определяет радиоресурс, в котором PDSCH (информация о данных) назначается из числа радиоресурсов нисходящего канала. Блок 1011 управления радиоресурсом создает информацию DCI, указывающую распределения радиоресурса, и передает DCI на устройство 1 мобильной станции через блок 107 передачи. Блок 1011 управления радиоресурсом предпочтительно выделяет радиоресурс с хорошим качеством канала на основе результата измерения параметров восходящего канала, введенных от блока 109 измерения параметров каналов при выделении радиоресурса, в котором назначен PUSCH.

Блок 1011 управления радиоресурсом создает информацию управления для управления блоком 105 приема и блоком 107 передачи, основываясь на UCI (ACK/NACK, информации о качестве канала и SR), сообщенной устройством 1 мобильной станции через PUCCH, и состоянии буфера, сообщенном устройством 1 мобильной станции, и различной информации о настройке каждого из устройств 1 мобильных станций, установленной блоком 1011 управления радиоресурсом, и выводит информацию управления на блок 103 управления.

Блок 1013 установки SRS устанавливает субкадр зондирования, являющийся субкадром для устройств 1 мобильных станций, чтобы зарезервировать радиоресурс для передачи SRS, и ширину полосы радиоресурса, зарезервированного для передачи SRS внутри субкадра зондирования, создают установку как системную информацию и широковещательно передают ее посредством PDSCH через блок 107 передачи. Кроме того, блок 1013 установки SRS устанавливает в каждом из устройств 1 мобильных станций субкадр для периодической передачи периодических SRS, полосы частот и величины циклического сдвига, используемого для последовательности CAZAC периодических SRS, создает установку как сигнал управления радиоресурсом и сообщает каждому из устройств 1 мобильной станции о сигнале управления радиоресурсом по PDSCH через блок 107 передачи.

Кроме того, блок 1013 настройки SRS устанавливает на каждом из устройств 1 мобильной станции полосу частот для передачи аperiodических SRS и величины циклического сдвига, используемого для последовательности CAZAC аperiodических SRS, создает настройку как сигнал управления радиоресурсом и уведомляет каждое из устройств 1 мобильной станции о сигнале управления радиоресурсом по PDSCH через блок 107 передачи. Кроме того, блок 1013 настройки SRS, когда аperiodические SRS запрашиваются в устройстве 1 мобильной станции, создает индикатор SRS, указывающий запрос аperiodических SRS от устройства 1 мобильной станции, и сообщает устройству 1 мобильной станции индикатор SRS по PDCCH через блок 107 передачи.

Блок 1015 установки мощности передачи устанавливает мощности передачи для PUCCH, PUSCH, периодических SRS и аperiodических SRS. Конкретно, блок 1015 установки мощности передачи устанавливает мощность передачи так, чтобы PUSCH и т.д. удовлетворяли заданному качеству канала, а также с учетом помехи, создаваемой для соседнего устройства 3 базовой станции, и потребления энергии устройством 1 мобильной станции в соответствии с информацией, указывающей величину помехи от соседнего устройства 3 базовой станции, информацией, указывающей величину помехи, заданной для соседнего устройства 3 базовой станции, которая была сообщена соседним устройством 3 базовой станции, и качеством канала, введенным от блока 109 измерения качества канала и т.д., и передает информацию, сообщающую установку устройству 1 мобильной станции через блок 107 передачи.

Конкретно, блок 1015 установки мощности передачи устанавливает $P_{O_PUSCH, \alpha}$, $P_{SRS_OFFSET}(0)$ для периодических SRS (первый параметр), $P_{SRS_OFFSET}(1)$ для аperiodических SRS (второй параметр) в формуле (2), создает установку как сигнал управления радиоресурсом и сообщает каждому из устройств 1 мобильной станции сигнал управления радиоресурсом по PDSCH через блок 107 передачи. Кроме того, блок 1015 установки мощности передачи устанавливает команду TPC для вычисления f в формуле (2), формирует команду TPC и сообщает каждому из устройств 1 мобильной станции команду TPC по PDCCH через блок 107 передачи.

Блок 103 управления формирует сигнал управления, выполняющий управление блоком 1065 приема и блоком 107 передачи, основываясь на информации управления от блока 101 обработки более высокого уровня. Блок 103 управления обеспечивает на выходе сформированный сигнал управления для блока 105 приема и блока 107 передачи и выполняет управление блоком 105 приема и блоком 107 передачи.

Блок 105 приема разделяет, демодулирует и декодирует принятый сигнал, полученный от устройства 1 мобильной станции через передающую/приемную антенну 111 в соответствии с сигналом управления, введенным от блока 103 управления, и обеспечивает на выходе декодированную информацию, подаваемую на блок 101 обработки более высокого уровня. Блок 1057 радиоприема преобразует (преобразование вниз) на промежуточную частоту сигнал восходящего канала, принятый через передающую/приемную антенну 111, удаляет ненужные частотные составляющие, управляет уровнем усиления, так чтобы уровень сигнала поддерживался должным образом, ортогонально демодулирует сигнал, основываясь на синфазной составляющей и ортогональной составляющей принятого сигнала, и преобразует ортогонально демодулированный аналоговый сигнал в цифровой сигнал. Блок 1057 радиоприема удаляет участок, соответствующий GI (защитному интервалу), из преобразованного цифрового сигнала. Блок 1057 радиоприема выполняет FFT (быстрое преобразование Фурье) сигнала, из которого был удален GI,

чтобы извлечь сигнал в частотную область, и выводит сигнал на блок 1055 демультимплексирования.

Блок 1055 демультимплексирования разделяет сигналы, введенные от блока 1057 радиоприема, на сигналы, такие как PUCCH, PUSCH, DMRS и SRS соответственно. Следует заметить, что это разделение выполняется, основываясь на информации о распределении радиоресурса, которая была заранее определена и сообщена каждому устройству 1 мобильной станции устройством 3 базовой станции. Кроме того, блок 1055 демультимплексирования выполняет компенсацию в канале PUCCH и канале PUSCH, основываясь на значении оценки, введенной от блока 109 измерения параметров каналов. Кроме того, блок 1055 демультимплексирования обеспечивает на выходе разделенные DMRS и SRS, подаваемые на блок 109 измерения параметров каналов.

Блок 1053 демодуляции выполняет IDFT (обратное дискретное преобразование Фурье) в канале PUSCH, получает символ модуляции и демодулирует принятый сигнал относительно соответствующих символов модуляции PUCCH и PUSCH, используя заданную схему модуляции, такую как BPSK (двоичная фазовая манипуляция), QPSK (квадратурная фазовая манипуляция), 16QAM (16-хпозиционная квадратурная амплитудная модуляция) и 64QAM (64-хпозиционная квадратурная амплитудная модуляция), или схему модуляции, которая была заранее сообщена устройством 3 базовой станции каждому из устройств 1 мобильной станции посредством информации управления нисходящего канала.

Блок 1051 декодирования декодирует демодулированные кодированные биты каналов PUCCH и PUSCH, используя заданную скорость кодирования в заданной схеме кодирования или используя скорость кодирования, предварительно сообщенную от устройства 3 базовой станции устройству 1 мобильной станции посредством гранта восходящего канала, и выводит декодированную информацию данных и UCI на устройство 101 обработки более высокого уровня.

Блок 109 измерения параметров канала измеряет значение оценки канала, качество канала и т.д., основываясь на DMRS и SRS, введенных от блока 1055 демультимплексирования, и выводит их на блок 1055 демультимплексирования и устройство 101 обработки более высокого уровня.

Блок 107 передачи формирует DL RS в соответствии с сигналом управления, введенным от блока 103 управления, кодирует и модулирует информацию о данных и DCI, которые были введены блоком 101 обработки более высокого уровня, мультиплексирует PDCCH, PDSCH и DL RS и передает сигнал на устройство 1 мобильной станции через передающую/приемную антенну.

Блок 1071 кодирования выполняет кодирование, такое как турбокодирование, сверточное кодирование, блочное кодирование, для DCI и информации данных, которые были введены от блока 101 обработки более высокого уровня. Блок 1071 кодирования модулирует кодированный бит, используя схему модуляции, такую как QPSK, 16QAM и 64QAM. Блок 1079 формирования DL RS формирует в качестве DL RS известную последовательность устройства 1 мобильной станции, которая может быть вычислена по заранее определенному правилу, основываясь на идентификаторе ID ячейки, для идентификации устройства 3 базовой станции. Блок 1075 мультиплексирования мультиплексирует каждый модулированный канал и сформированный DL RS.

Блок 1077 радиопередачи выполняет IFFT (обратное быстрое преобразование Фурье) для мультиплексированного символа модуляции, чтобы выполнить модуляцию в системе OFDM, добавляет GI к OFDM-модулированному символу OFDM, формирует цифровой сигнал в полосе модуляции, преобразует цифровой сигнал в полосе модуляции в аналоговый сигнал, формирует из аналогового сигнала синфазную составляющую и ортогональную составляющую промежуточной частоты, удаляет ненужные частотные составляющие полосы промежуточной частоты, преобразует сигнал промежуточной частоты в высокочастотный сигнал, удаляет ненужные частотные составляющие, усиливает мощность и выводит результирующий сигнал на передающую/приемную антенну 111 для передачи.

Конфигурация устройства 1 мобильной станции.

На фиг. 7 представлена блок-схема, показывающая конфигурацию устройства 1 мобильной станции, соответствующего варианту осуществления. Как показано на чертеже, устройство 1 мобильной станции содержит блок 201 обработки более высокого уровня, блок 203 управления, блок 205 приема, блок 207 передачи, блок 209 измерения параметров канала и передающую/приемную антенну 211. Кроме того, блок 201 обработки более высокого уровня содержит блок 2011 управления радиоресурсом, блок 2013 управления SRS и блок 2015 управления мощностью передачи. Кроме того, блок 205 приема содержит блок 2051 декодирования, блок 2053 демодуляции, блок 2055 демультимплексирования и блок 2057 радиоприема. Кроме того, блок 207 передачи содержит блок 2071 кодирования, блок 2073 модуляции, блок 2075 мультиплексирования и блок 2077 радиопередачи.

Блок 201 обработки более высокого уровня обеспечивает на выходе информацию о данных восходящего канала, формируемую действиями пользователя и т.д., и подает ее на блок 207 передачи. Кроме того, блок 201 обработки более высокого уровня выполняет обработку на уровне PDCP, уровне RLC и уровне RRC.

Блок 2011 управления радиоресурсом, обеспечиваемый в блоке 201 более высокого уровня, управляет различной информацией установки самого устройства 1 мобильной станции. Кроме того, блок 2011 управления радиоресурсом формирует информацию, которая должна назначаться в каждом восходящем канале, и выводит ее на блок 207 передачи. Блок 2011 управления радиоресурсом формирует информа-

цию управления, чтобы управлять блоком 205 приема и блоком 207 передачи, основываясь на различной информации об установке самого устройства 1 мобильной станции, которая устанавливается DCI, сообщенной устройством 3 базовой станции через PDCCH, и информации управления радиоресурсом, сообщенной устройством 3 базовой станции через PDSCH, и которая управляется блоком 2011 управления радиоресурсом, и выводит информацию управления на блок 203 управления.

Блок 2013 управления SRS, обеспечиваемый в блоке 201 обработки более высокого уровня, получает от блока 205 приема 205 информацию, указывающую субкадр зондирования, являющийся субкадром устройства 3 базовой станции, чтобы зарезервировать радиоресурс для широкополосной передачи SRS устройством 3 базовой станции, и ширину полосы радиоресурса, которая резервируется для передачи SRS в пределах субкадра зондирования, и информацию, указывающую субкадр и полосу частот для передачи периодических SRS, сообщаемую устройством 3 базовой станции непосредственно устройству 3 мобильной станции, и величину циклического сдвига, используемого для последовательности CAZAC периодических SRS, и информацию, указывающую полосу частот для передачи аperiodических SRS, сообщаемую устройством 3 базовой станции непосредственно устройству 3 мобильной станции, и величину циклического сдвига, используемого для последовательности CAZAC аperiodических SRS.

Блок 2013 управления SRS управляет передачей SRS в соответствии с информацией. Конкретно, блок 2013 управления SRS управляет блоком 207 передачи, чтобы передавать периодические SRS однократно или периодически в соответствии с информацией о периодических SRS. Кроме того, когда передача аperiodических SRS запрашивается посредством индикатора SRS от блока 207 передачи, блок 2013 управления SRS передает аperiodические SRS только заданное количество раз (например, однократно) в соответствии с информацией об аperiodических SRS.

Блок 2015 управления мощностью передачи, обеспечиваемый в блоке 201 обработки более высокого уровня, выводит информацию управления на блок 203 управления, чтобы осуществлять управление мощностью передачи на основе информации, указывающей настройку мощностей передачи для PUCCH, PUSCH, периодических SRS и аperiodических SRS. Конкретно, блок 2015 управления мощностью передачи управляет каждой из мощностей передачи периодических SRS и мощностью передачи аperiodических SRS согласно формуле (2), основываясь на P_{O_PUSCH} , полученной от блока 207 передачи, α , $P_{SRS_OFFSET}(0)$ для периодических SRS (первый параметр), $P_{SRS_OFFSET}(1)$ для аperiodических SRS (второй параметр) и команде TPC. Следует заметить, что P_{SRS_OFFSET} переключает параметр в соответствии с периодическими SRS или аperiodическими SRS.

Блок 203 управления формирует сигнал управления, который выполняет управление блоком 205 приема и блоком 207 передачи, основываясь на информации управления от блока 201 обработки более высокого уровня. Блок 203 управления выводит сформированный сигнал управления на блок 205 приема и блок 207 передачи и выполняет управление блоком 205 приема и блоком 207 передачи.

Блок 205 приема разделяет, демодулирует и декодирует принятый сигнал, полученный от устройства 3 базовой станции через передающую/приемную антенну 211 в соответствии с сигналом управления, введенным от блока 203 управления, и выводит декодированную информацию на блок 201 обработки более высокого уровня.

Блок 2057 радиоприема преобразует (преобразование вниз) на промежуточную частоту сигнал нисходящего канала, принятый через каждую приемную антенну, удаляет ненужные частотные составляющие, управляет уровнем усиления, так чтобы уровень сигнала поддерживался должным образом, ортогонально демодулирует сигнал, основываясь на синфазной составляющей и ортогональной составляющей принятого сигнала, и преобразует ортогонально демодулированный аналоговый сигнал в цифровой сигнал. Блок 2057 радиоприема удаляет участок, соответствующий GI, из преобразованного цифрового сигнала, выполняет FFT в отношении сигнала, из которого был удален GI, и извлекает сигналы частотной области.

Блок 2055 демультимплексирования разделяет извлеченные сигналы по PDCCH, PDSCH и DL RS, соответственно. Следует заметить, что это разделение выполняется, основываясь на информации о распределении радиоресурсов, сообщенной DCI. Кроме того, блок 2055 демультимплексирования осуществляет компенсацию в канале PUCCH и канале PUSCH, основываясь на значении оценки канала, введенном от блока 209 измерения параметров канала. Кроме того, блок 2055 демультимплексирования выводит отделенный DL RS на блок 209 измерения параметров канала.

Блок 2053 демодуляции демодулирует PDCCH в схеме модуляции QPSK и выводит результат на блок 2051 декодирования. Блок 2053 демодуляции выполняет демодуляцию в канале в схеме модуляции, сообщенной посредством DCI, такой как QPSK, 16QAM и 64QAM, и выводит демодулированный сигнал канала PDSCH на блок 2051 декодирования. Когда блок 2051 декодирования пытается декодировать PDCCH, чтобы успешно выполнить декодирование, он выводит декодированный DCI на блок 201 обработки более высокого уровня. Блок 2051 декодирования выполняет декодирование при скорости кодирования, сообщенной посредством DCI, и выводит декодированную информацию данных на блок 201 обработки более высокого уровня.

Блок 209 измерения параметров канала измеряет потери в тракте нисходящего канала, основываясь на DL RS, введенных от блока 2055 демультимплексирования, и выводит измеренные потери тракта на

блок 201 обработки более высокого уровня. Кроме того, блок 209 измерения параметров канала вычисляет значение оценки нисходящего канала, основываясь на DL RS, и выводит это значение на блок 2055 демультимплексирования.

Блок 207 передачи формирует DMRS и/или SRS в соответствии с сигналом управления, введенным от блока 203 управления, кодирует и модулирует информацию данных, введенную от блока 201 обработки более высокого уровня, мультиплексирует PUCCH, PUSCH и сформированные DMRS и/или SRS, регулирует мощности передачи PUCCH, PUSCH, DMRS и SRS и передает их устройству 3 базовой станции через передающую/приемную антенну.

Блок 2071 кодирования выполняет кодирование, такое как турбокодирование, сверточное кодирование, блочное кодирование, для UCI и информации данных, которые были введены от блока 201 обработки более высокого уровня. Блок 2073 модуляции модулирует кодированный бит, введенный от блока 2071 кодирования в схеме модуляции, такой как BPSK, QPSK, 16QAM и 64QAM.

Блок 2079 формирования генерации UL RS формирует известную последовательность CAZAC устройства 3 базовой станции, которая вычисляется по заданному правилу, основанному на ID ячейки для идентификации устройства 3 базовой станции, ширине полосы, в которой назначаются DMRS и SRS, и т.д. Кроме того, блок 2079 формирования генерации PTC UL RS вносит циклический сдвиг в сформированную последовательность CAZAC для DMRS и SRS в соответствии с сигналом управления, введенным от блока 203 управления.

Блок 205 мультиплексирования выполняет DFT (дискретное преобразование Фурье) после переобразования символов модуляции PUSCH в параллель в соответствии с сигналом управления, введенным от блока 203 управления, и мультиплексирует сигналы каналов PUCCH и PUSCH и сформированные DMRS и SRS.

Блок 2077 радиопередачи выполняет IFFT на мультиплексированном сигнале, чтобы осуществить модуляцию в системе SC-FDMA, добавляет GI к символу SC-FDMA, модулированному в системе SC-FDMA, формирует цифровой сигнал в полосе модуляции, преобразует цифровой сигнал в полосе модуляции в аналоговый сигнал, формирует синфазную составляющую и ортогональную составляющую промежуточной частоты из аналогового сигнала, удаляет ненужные частотные составляющие относительно промежуточной полосы частот, преобразует сигнал промежуточной частоты в высокочастотный сигнал, удаляет ненужные частотные составляющие, усиливает мощность и выводит результирующий сигнал к передающей/приемной антенне для передачи.

Порядок работы системы радиосвязи.

На фиг. 8 представлен пример последовательности выполнения операций устройства 1 мобильной станции и устройства 3 базовой станции в соответствии с настоящим вариантом осуществления. Устройство 3 базовой станции устанавливает P_{O_PUSCH} , $P_{SRS_OFFSET}(0)$ для периодических SRS (первый параметр), $P_{SRS_OFFSET}(1)$ для аperiodических SRS (второй параметр) в формуле (2) и уведомляет устройство 1 мобильной станции об установке (этап S100). Устройство 3 базовой станции устанавливает субкадр зондирования, являющийся субкадром устройства 1 мобильной станции, чтобы зарезервировать радиоресурс для передачи SRS, и ширину полосы радиоресурса, которая резервируется, чтобы передать SRS в пределах субкадра зондирования, и сообщает устройству 1 мобильной станции о настройке (этап S101)

Устройство 3 базовой станции устанавливает субкадр и полосу частот для передачи периодических SRS и величину циклического сдвига, используемого для последовательности CAZAC периодических SRS, и сообщает устройству 1 мобильной станции об установке (этап S102). Устройство 3 базовой станции устанавливает полосу частот для передачи аperiodических SRS и величину циклического сдвига, используемого для последовательности CAZAC аperiodических SRS, и сообщает устройству 1 мобильной станции об установке (этап S103). Устройство 1 мобильной станции устанавливает параметры, сообщенные на этапах S100-S103 (этап S104).

Устройство 1 мобильной станции передает периодические SRS однократно или периодически в соответствии с параметром для периодических SRS, установленным на этапе S104 (этап S105). Следует заметить, что мощность передачи периодических SRS вычисляется, используя $P_{SRS_OFFSET}(0)$ (первый параметр) для периодических SRS, сообщенный на этапе S100.

Устройство 3 базовой станции передает индикатор SRS, указывающий запрос передачи аperiodических SRS, (этап S106) и когда устройство 1 мобильной станции решает, что запрошена передача аperiodических SRS через индикатор SRS (этап S107), оно передает аperiodические SRS заданное количество раз (например, однократно) в соответствии с параметром для аperiodических SRS, установленным на этапе S104 (этап S108). Следует заметить, что мощность передачи аperiodических SRS вычисляется, используя $P_{SRS_OFFSET}(1)$ (второй параметр) для аperiodических SRS, сообщенный на этапе S100.

После этапа S108 устройство 1 мобильной станции и устройство 3 базовой станции заканчивают обработку в отношении передачи и приема аperiodических SRS. Следует заметить, что когда устройство 3 базовой станции осуществило конфигурацию устройства 1 мобильной станции, чтобы периодически передавать периодические SRS, устройство 1 мобильной станции продолжает периодически передавать периодические SRS также после этапа S108 (этап S109).

На фиг. 9 представлена блок-схема последовательности выполнения операций для примера устрой-

ства 1 мобильной станции, соответствующего настоящему варианту осуществления. Устройство 1 мобильной станции принимает параметр $P_{\text{SRS_OFFSET}}(0)$ (первый параметр) в отношении мощности передачи периодических SRS и параметр $P_{\text{SRS_OFFSET}}(1)$ (второй параметр) в отношении мощности передачи аperiodических SRS, которые были переданы устройством 3 базовой станции (этап S200). Когда устройство 1 мобильной станции передает аperiodические SRS (аperiodические SRS на этапе S201), оно вычисляет мощность передачи аperiodических SRS, используя, по меньшей мере, $P_{\text{SRS_OFFSET}}(1)$ (этап S202). Когда устройство 1 мобильной станции передает периодические SRS (периодические SRS на этапе S201) на этапе S201, оно вычисляет мощность передачи периодических SRS, используя, по меньшей мере, $P_{\text{SRS_OFFSET}}(0)$ (этап S203).

Устройство 1 мобильной станции передает аperiodические SRS и/или периодические SRS с мощностью передачи, вычисленной на этапе S202 и/или на этапе S203 (этап S204). Устройство 1 мобильной станции заканчивает обработку в отношении TPC для аperiodических SRS и/или периодических SRS после этапа S204.

Как описано выше, в соответствии с настоящим вариантом осуществления устройство 3 базовой станции устанавливает на устройстве 1 мобильной станции параметр $P_{\text{SRS_OFFSET}}(0)$ (первый параметр), используемый при TPC для периодических SRS, передаваемых устройством 1 мобильной станции в соответствии с настройкой, установленной устройством 3 базовой станции и сообщенной устройству 1 мобильной станции, и параметр $P_{\text{SRS_OFFSET}}(1)$ (второй параметр), используемый при TPC для аperiodических SRS, переданный устройством 1 мобильной станции, когда устройство 3 базовой станции запрашивает передачу, используя индикатор SRS, и устройство 1 мобильной станции выполняет TPC для периодических SRS, используя, по меньшей мере, $P_{\text{SRS_OFFSET}}(0)$ (первый параметр) при передаче периодических SRS, выполняет TPC для аperiodических SRS, использующих, по меньшей мере, $P_{\text{SRS_OFFSET}}(1)$ (второй параметр) при передаче аperiodических SRS, и передает периодические SRS и/или аperiodические SRS.

В результате этого устройство 3 базовой станции может установить $P_{\text{SRS_OFFSET}}$ как для периодических SRS, так и для аperiodических SRS в соответствии с шириной полосы (количеством PRB), M_{SRS} для периодических SRS и аperiodических SRS и т.д., и может выполнить оптимальное TPC как для периодических SRS, так и аperiodических SRS, которые передаются устройством 1 мобильной станции.

Модифицированный пример.

Здесь далее будет описан модифицированный пример настоящего варианта осуществления. В модифицированном примере настоящего варианта осуществления будет описан случай, в котором устройство 1 мобильной станции содержит множество портов передающей антенны и устройство 3 базовой станции устанавливает $P_{\text{SRS_OFFSET}}$ для каждого порта передающей антенны устройства 1 мобильной станции. В восходящем канале в модифицированном примере настоящего варианта осуществления управление TPC для периодических SRS и аperiodических SRS выполняется для каждого порта передающей антенны. Ниже показана формула, используемая для определения величины мощности передачи периодических SRS и аperiodических SRS для каждого порта передающей антенны в соответствии с настоящим вариантом осуществления.

Формула 3

$$P_{\text{SRS}}(i) = \min \{ P_{\text{CMAX}}, P_{\text{SRS_OFFSET}}(k, p) + 10 \lg_{10} (M_{\text{SRS}}) + P_{\text{O_PUSCH}} + \alpha PL + f(i) \} \quad (3)$$

В формуле (3) $P_{\text{SRS_OFFSET}}(k, p)$ является смещением, указывающим разность мощностей передачи как разность основной мощности канала PUSCH и мощности передачи SRS, и является значением, указываемым более высоким уровнем. k является периодическими SRS или непериодическими SRS, и p указывает порт передающей антенны устройства 1 мобильной станции. Например, предположим, что устройство 1 мобильной станции содержит два порта передающей антенны $p=0$ и $p=1$, и допустим, что $k=0$ в случае периодических SRS, и $k=1$ в случае аperiodических SRS, устройство 3 базовой станции 3 сообщает устройству 1 мобильной станции четыре значения: $P_{\text{SRS_OFFSET}}(0, 0)$ в отношении порта передающей антенны $p=0$ и $P_{\text{SRS_OFFSET}}(0, 1)$ в отношении порта передающей антенны $p=1$ при передаче периодических SRS; и $P_{\text{SRS_OFFSET}}(1, 0)$ в отношении порта передающей антенны $p=0$, и $P_{\text{SRS_OFFSET}}(1, 1)$ в отношении порта передающей антенны $p=1$ при передаче аperiodических SRS. Так как другие переменные в формуле (3) являются теми же самыми, что и в формуле (2), описания тех же самых переменных повторяться не будут.

На фиг. 9, 10 представлена блок-схема последовательности выполнения операций примера устройства 1 мобильной станции в модифицированном примере, соответствующем настоящему варианту осуществления. Устройство 1 мобильной станции принимает параметр $P_{\text{SRS_OFFSET}}(0, p)$ (первый параметр) для каждого порта передающей антенны в отношении мощности передачи периодических SRS, и параметр $P_{\text{SRS_OFFSET}}(1, p)$ (второй параметр) для каждого порта передающей антенны в отношении мощности передачи аperiodических SRS, причем параметры передаются устройством 3 базовой станции (этап S300). Когда устройство 1 мобильной станции передает аperiodические SRS (аperiodические SRS на этапе S301), оно вычисляет мощность передачи аperiodических SRS для каждого порта передающей антенны, используя, по меньшей мере, $P_{\text{SRS_OFFSET}}(1, p)$ (этап S302). Когда устройство 1 мобильной стан-

ции передает периодические SRS (периодические SRS на этапе S301) на этапе S301, оно вычисляет мощность передачи периодических SRS для каждого порта передающей антенны, используя, по меньшей мере, $P_{SRS_OFFSET}(0, p)$ (этап S303).

Устройство 1 мобильной станции передает аperiodические SRS и/или периодические SRS с мощностью передачи для каждого порта передающей антенны, вычисленной на этапе 3302 и/или на этапе S303 (этап S304). Устройство 3 мобильной станции после этапа S304 заканчивает обработку в отношении TPC для аperiodических SRS и/или периодических SRS.

В соответствии с модифицированным примером настоящего варианта осуществления, как описано выше, устройство 3 базовой станции устанавливает $P_{SRS_OFFSET}(k, p)$ для каждого из множества портов передающей антенны, обеспечиваемых в устройстве 1 мобильной станции, и устройство 1 мобильной станции выполняет TPC для периодических SRS и аperiodических SRS, используя, по меньшей мере, $P_{SRS_OFFSET}(k, p)$ для каждого порта передающей антенны при передаче периодических SRS и/или аperiodических SRS. В результате этого устройство 1 мобильной станции может выполнить управление, чтобы увеличить мощность передачи порта с высоким приоритетом передающей антенны (например, порта передающей антенны, передающего сигнал) и уменьшить мощность передачи порта с низким приоритетом передающей антенны (например, порта передающей антенны, не передающего сигнал), позволяя, таким образом, выполнять гибкое управление мощностью передачи в соответствии с приоритетом порта передающей антенны.

Следует заметить, что хотя $P_{SRS_OFFSET}(0)$ для периодических SRS (первый параметр) и $P_{SRS_OFFSET}(1)$ для аperiodических SRS (второй параметр) передаются и принимаются как параметры в отношении TPC на этапе S100 на фиг. 8 в настоящем варианте осуществления, $P_{SRS_OFFSET}(0)$ (первый параметр) для периодических SRS может быть передан вместе с параметром, касающимся периодических SRS, на этапе S103, или $P_{SRS_OFFSET}(1)$ (второй параметр) для аperiodических SRS может быть передан вместе с параметром, касающимся аperiodических SRS, на этапе S102, или $P_{SRS_OFFSET}(0)$ (первый параметр) и $P_{SRS_OFFSET}(1)$ (второй параметр) может быть передан вместе с любыми другими параметрами.

Кроме того, хотя в настоящем варианте осуществления устройство 3 базовой станции передает индикатор SRS, который запрашивает аperiodические SRS, используя PDCCH, когда у устройства 1 мобильной станции 1 запрашивается передача аperiodических SRS, способ передачи индикатора SRS не ограничивается этим и индикатор SRS может быть передан с помощью сигнала управления радиоресурсом, MAC (управление доступом к ресурсам), CE (элемент управления) и т.д.

Кроме того, в модифицированном примере, соответствующем настоящему варианту осуществления, устройство 1 мобильной станции сообщает устройству 3 базовой станции количество портов передающей антенны самого устройства 1 мобильной станции и, таким образом, устройству 3 базовой станции может быть разрешено различать количество портов передающей антенны устройства 1 мобильной станции.

Отличительное средство настоящего изобретения, описанного выше, может быть также реализовано, устанавливая средство на интегральную схему и управляя ею. А именно, интегральная схема, соответствующая настоящему изобретению, является интегральной схемой, применяемой в системе радиосвязи, имеющей устройство 3 базовой станции и устройство 1 мобильной станции, которое передает первый опорный сигнал для измерения параметров восходящего канала в моменты времени, установленные устройством 3 базовой станции, и которое передает второй опорный сигнал для измерения параметров восходящего канала только определенное количество раз, когда передача запрашивается устройством 3 базовой станции, и интегральная схема отличается тем, что: в устройстве 3 базовой станции имеется средство, которое устанавливает первый параметр, используемый при TPC для первого опорного сигнала, и второй параметр, используемый при TPC для второго опорного сигнала; и имеется средство, которое сообщает устройству мобильной станции первый параметр и второй параметр; и в устройстве 1 мобильной станции имеется средство, которое выполняет TPC для первого опорного сигнала, используя, по меньшей мере, первый параметр при передаче первого опорного сигнала, и которое выполняет TPC для второго опорного сигнала, используя, по меньшей мере, второй параметр при передаче второго опорного сигнала; и имеет средство, которое передает первый опорный сигнал и/или второй опорный сигнал.

Как описано выше, в системе радиосвязи, использующей интегральную схему, соответствующую настоящему изобретению, устройство 3 базовой станции может устанавливать P_{SRS_OFFSET} в каждый из периодических SRS и аperiodических SRS согласно ширине полосы (количеству PRB), M_{SRS} периодических SRS и аperiodических SRS и т.д. и может выполнять оптимальное TPC как для периодических SRS, так и для аperiodических SRS, передаваемых устройством 1 мобильной станции.

Кроме того, интегральная схема, соответствующая настоящему изобретению, отличается тем, что: в устройстве 3 базовой станции имеется средство, которое устанавливает первый параметр и второй параметр для каждого из множества портов передающей антенны, обеспечиваемых в устройстве 1 мобильной станции; и в устройстве 1 мобильной станции имеется средство, выполняющее TPC для первого опорного сигнала, используя, по меньшей мере, первый параметр для каждого порта передающей антенны при передаче первого опорного сигнала, и которое выполняет TPC для второго опорного сигнала, используя, по меньшей мере, второй параметр для каждого порта передающей антенны при передаче второго опор-

ного сигнала.

Как описано выше, в системе радиосвязи, использующей интегральную схему, соответствующую настоящему изобретению, устройство 3 базовой станции может выполнять управление так, чтобы увеличивать мощность передачи порта с высоким приоритетом передающей антенны (например, порта передающей антенны, передающего сигнал) устройства 1 мобильной станции, и уменьшать мощность передачи его порта с низким приоритетом передающей антенны (например, порта передающей антенны, не передающего сигнал), позволяя, таким образом, выполнять гибкое управление мощностью передачи в соответствии с приоритетом порта передающей антенны.

Программа, работающая в устройстве 3 базовой станции и в устройстве 1 мобильной станции в соответствии с настоящим изобретением, может быть программой (программой, заставляющей компьютер выполнять операции), которая управляет CPU (центральным процессором) и т.д., чтобы обеспечивать функцию в упомянутом выше варианте осуществления, соответствующем настоящему изобретению. Дополнительно, информация, связанная с этими устройствами, временно запоминается в RAM (оперативная память) во время ее обработки, и впоследствии запоминается в различных ROM (постоянных запоминающих устройствах), таких как флэш-память и HDD (жесткий диск) и информация, по мере необходимости, считывается, корректируется/записывается в CPU.

Следует заметить, что часть устройства 1 мобильной станции и устройства 3 базовой станции в упомянутом выше варианте осуществления может быть реализована с помощью компьютера. В этом случае, часть устройства может быть реализована, записывая программу для осуществления описанной выше функции управления на считываемом компьютером носителе записи, и заставляя компьютерную систему считывать программу, записанную на этом носителе записи, и выполнять ее. Следует заметить, что упомянутая здесь "компьютерная система" должна быть компьютерной системой, входящей в состав устройства 1 мобильной станции или устройства 3 базовой станции, и должна содержать аппаратное обеспечение, такое как ОС и периферийное устройство.

Кроме того, "считываемый компьютером носитель данных" означает переносной носитель, такой как дискета, магнитный оптический диск, ROM и CD-ROM, и устройство памяти, содержащееся в компьютерной системе, такое как жесткий диск. Дополнительно, "считываемый компьютером носитель данных" может также содержать носитель, который динамически хранит программу в течение короткого времени, и носитель, который хранит программу в течение определенного времени, такой как энергозависимое запоминающее устройство в компьютерной системе, служащей в качестве сервера или клиента, когда программа динамически хранится в течение короткого времени как линия связи, используемая при передаче программы через линию связи, такую как сеть типа Интернета и телефонную линию. Кроме того, описанная выше программа может быть программой реализации части упомянутой выше функции и, дополнительно, может быть программой, в которой упомянутые выше функции могут быть осуществлены в комбинации с программой, уже записанной в компьютерной системе.

Кроме того, часть или все устройство 1 мобильной станции и устройство 3 базовой станции в упомянутом выше варианте осуществления могут быть реализованы как LSI, которая обычно является интегральной схемой. Каждый функциональный блок устройства 1 мобильной станции и устройства 3 базовой станции может быть выполнен индивидуально в виде чипов или часть или все функциональные блоки могут быть интегрированы, чтобы сформировать чип. Кроме того, может быть реализован способ, чтобы превратить функциональные блоки в интегральную схему не только в виде LSI, но и в виде специализированной схемы или универсального процессора. Кроме того, когда технология превращения функциональных блоков в интегральную схему, как альтернатива, в LSI, представляется подходящей благодаря прогрессу полупроводниковой технологии, также возможно использовать интегральную схему, изготовленную по такой технологии.

Как описано выше, хотя один вариант осуществления настоящего изобретения был описан подробно со ссылкой на чертежи, конкретная конфигурация не ограничивается сказанным выше и различные изменения в проекте и т.д. могут быть сделаны, не отступая от объема настоящего изобретения.

Ссылочные позиции.

1 (1A-1C) - устройство мобильной станции.

3 - устройство базовой станции.

101 - устройство обработки более высокого уровня (блок обработки более высокого уровня на стороне базовой станции).

103 - блок управления.

105 - блок приема (блок приема на стороне базовой станции).

107 - блок передачи (блок передачи на стороне базовой станции).

109 - блок измерения параметров канала.

111 - передающая/приемная антенна.

201 - блок обработки более высокого уровня (блок обработки более высокого уровня на стороне мобильной станции).

203 - блок управления.

205 - блок приема (блок приема на стороне мобильной станции).

207 - блок передачи (блок передачи на стороне мобильной станции).
 209 - блок измерения параметров канала.
 211 - передающая/приемная антенна.
 1011 - блоков управления радиоресурсом.
 1013 - блок установки SRS.
 1015 - блок установки мощности передачи.
 1051 - блок декодирования.
 1053 - блок демодуляции.
 1055 - блок демультимплексирования.
 1057 - блок радиоприема.
 1071 - блок кодирования.
 1073 - блок модуляции.
 1075 - блок мультимплексирования.
 1077 - блок радиопередачи.
 1079 - блок формирования опорного сигнала восходящего канала.
 2011 - блок управления радиоресурсом.
 2013 - блок управления SRS.
 2015 - блок управления мощностью передачи.
 2051 - блок декодирования.
 2053 - блок демодуляции.
 2055 - блок демультимплексирования.
 2057 - блок радиоприема.
 2071 - блок кодирования.
 2073 - блок модуляции.
 2075 - блок мультимплексирования.
 2077 - блок радиопередачи.
 2079 - блок формирования опорного сигнала восходящего канала.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система радиосвязи, в которой устройство мобильной станции выполнено с возможностью передавать первый опорный сигнал или второй опорный сигнал на устройство базовой станции, при этом устройство базовой станции выполнено с возможностью передавать устройству мобильной станции информацию, указывающую первый параметр, информацию, указывающую второй параметр, информацию, указывающую первый радиоресурс, информацию, указывающую второй радиоресурс, и информацию, запрашивающую передачу второго опорного сигнала, и при этом устройство мобильной станции выполнено с возможностью

устанавливать первую мощность передачи для передачи первого опорного сигнала, используя первый параметр, и вторую мощность передачи для передачи второго опорного сигнала, используя второй параметр;

передавать первый опорный сигнал устройству базовой станции при первой мощности передачи, используя первый радиоресурс, основываясь на информации, указывающей первый радиоресурс; и

передавать второй опорный сигнал устройству базовой станции при второй мощности передачи, используя второй радиоресурс, после приема информации, запрашивающей передачу второго опорного сигнала через физический нисходящий канал управления.

2. Устройство мобильной станции, которое передает первый опорный сигнал и второй опорный сигнал устройству базовой станции, содержащее

блок приема, выполненный с возможностью принимать от устройства базовой станции информацию, указывающую первый параметр, информацию, указывающую второй параметр, информацию, указывающую первый радиоресурс, информацию, указывающую второй радиоресурс, и информацию, запрашивающую передачу второго опорного сигнала,

блок обработки, выполненный с возможностью устанавливать первую мощность передачи для передачи первого опорного сигнала, используя первый параметр, и вторую мощность передачи для передачи второго опорного сигнала, используя второй параметр; и

блок передачи, выполненный с возможностью передавать первый опорный сигнал устройству базовой станции при первой мощности передачи, используя первый радиоресурс, основываясь на информации, указывающей первый радиоресурс; и передавать второй опорный сигнал устройству базовой станции при второй мощности передачи, используя второй радиоресурс, после приема информации, запрашивающей передачу второго опорного сигнала через физический нисходящий канал управления.

3. Устройство мобильной станции по п.2, содержащее также множество портов передающей антенны, в котором первая мощность передачи и вторая мощность передачи устанавливаются для каждого

порта передающей антенны.

4. Устройство базовой станции, которое принимает первый опорный сигнал и второй опорный сигнал, переданные от устройства мобильной станции, содержащее

блок передачи, выполненный с возможностью передавать устройству мобильной станции информацию, указывающую первый параметр, используемый для установки первой мощности передачи для передачи первого опорного сигнала, информацию, указывающую второй параметр, используемый для установки второй мощности передачи для передачи второго опорного сигнала, информацию, указывающую первый радиоресурс, информацию, указывающую второй радиоресурс, и информацию, запрашивающую передачу второго опорного сигнала;

блок приема, выполненный с возможностью

принимать посредством первого радиоресурса первый опорный сигнал, переданный устройством мобильной станции при первой мощности передачи, основанной на информации, указывающей первый радиоресурс; и

принимать посредством второго радиоресурса второй опорный сигнал, переданный устройством мобильной станции при второй мощности передачи после передачи информации, запрашивающей передачу второго опорного сигнала через физический нисходящий канал управления.

5. Способ радиосвязи, используемый для устройства мобильной станции, которое передает первый опорный сигнал и второй опорный сигнал устройству базовой станции, содержащий этапы, на которых

принимают от устройства базовой станции информацию, указывающую первый параметр, информацию, указывающую второй параметр, информацию, указывающую первый радиоресурс, информацию, указывающую второй радиоресурс, и информацию, запрашивающую передачу второго опорного сигнала;

устанавливают первую мощность передачи для передачи первого опорного сигнала, используя первый параметр, и вторую мощность передачи для передачи второго опорного сигнала, используя второй параметр;

передают первый опорный сигнал устройству базовой станции при первой мощности передачи, используя первый радиоресурс, основываясь на информации, указывающей первый радиоресурс; и

передают второй опорный сигнал устройству базовой станции при второй мощностью передачи, используя второй радиоресурс, после приема информации, запрашивающей передачу второго опорного сигнала через физический нисходящий канал управления.

6. Способ радиосвязи, используемый для устройства базовой станции, которая принимает первый опорный сигнал и второй опорный сигнал, переданный устройством мобильной станции, содержащий этапы, на которых

передают устройству мобильной станции информацию, указывающую первый параметр, используемый для установки первой мощности передачи для передачи первого опорного сигнала, информацию, указывающую второй параметр, используемый для установки второй мощности передачи для передачи второго опорного сигнала, информацию, указывающую первый радиоресурс, информацию, указывающую второй радиоресурс, и информацию, запрашивающую передачу второго опорного сигнала;

принимают посредством первого радиоресурса первый опорный сигнал, переданный устройством мобильной станции, с первой мощностью передачи, основанной на информации, указывающей первый радиоресурс; и

принимают посредством второго радиоресурса второй опорный сигнал, переданный устройством мобильной станции при второй мощности передачи, после передачи информации, запрашивающей передачу второго опорного сигнала через физический нисходящий канал управления.

7. Процессор, который заставляет устройство мобильной станции демонстрировать множество функций при установке в устройство мобильной станции, которое передает первый опорный сигнал и второй опорный сигнал устройству базовой станции, причем процессор заставляет устройство мобильной станции демонстрировать ряд функций, включающий в себя

прием от устройства базовой станции информации, указывающей первый параметр, информации, указывающей второй параметр, информации, указывающей первый радиоресурс, информации, указывающей второй радиоресурс, и информации, запрашивающей передачу второго опорного сигнала;

установку первой мощности передачи для передачи первого опорного сигнала, используя первый параметр, и второй мощности передачи для передачи второго опорного сигнала, используя второй параметр;

передачу первого опорного сигнала устройству базовой станции с первой мощностью передачи, используя первый радиоресурс, основываясь на информации, указывающей первый радиоресурс; и

передачу второго опорного сигнала устройству базовой станции со второй мощностью передачи, используя второй радиоресурс, после приема информации, запрашивающей передачу второго опорного сигнала через физический нисходящий канал управления.

8. Процессор, который заставляет устройство базовой станции демонстрировать множество функций при установке в устройство базовой станции, которое принимает первый опорный сигнал и второй опорный сигнал, переданный от устройства мобильной станции, причем процессор заставляет устройст-

во базовой станции демонстрировать ряд функций, включающий в себя

передачу устройству мобильной станции информации, указывающей первый параметр, используемый для установки первой мощности передачи для передачи первого опорного сигнала, информации, указывающей второй параметр, используемый для установки второй мощности передачи для передачи второго опорного сигнала, информации, указывающей первый радиоресурс, информации, указывающей второй радиоресурс, и информации, запрашивающей передачу второго опорного сигнала;

прием посредством первого радиоресурса первого опорного сигнала, переданного устройством мобильной станции с первой мощностью передачи, основываясь на информации, указывающей первый радиоресурс; и

прием посредством второго радиоресурса второго опорного сигнала, переданного от устройства мобильной станции со второй мощностью передачи, после передачи информации, запрашивающей передачу второго опорного сигнала через физический нисходящий канал управления.

9. Способ радиосвязи, используемый для устройства мобильной станции, которое передает первый опорный сигнал или второй опорный сигнал устройству базовой станции, в котором мощность передачи P_{SRS} для передачи первого опорного сигнала и второго опорного сигнала устанавливается, используя нижеследующую формулу

Формула 4

$$P_{SRS}(i) = \min \{ P_{CMAX}, P_{SRS_OFFSET}(k) + 10 \lg_{10}(M_{SRS}) + P_{O_PUSCH} + \alpha PL + f(i) \}$$

в которой $P_{SRS_OFFSET}(k)$ определяется как значение, определяемое более высоким уровнем;

$P_{SRS_OFFSET}(0)$ определяется как значение в отношении первого опорного сигнала, переданного устройству базовой станции, используя первый радиоресурс, сообщенный устройством базовой станции, используя сигнал управления радиоресурсом;

$P_{SRS_OFFSET}(1)$ определяется как значение в отношении второго опорного сигнала, переданного устройству базовой станции, используя второй радиоресурс, сообщенный устройством базовой станции и посредством которого второй опорный сигнал может передаваться после приема информации управления нисходящего канала, запрашивающей передачу второго опорного сигнала через физический нисходящий канал управления;

$\min\{X, Y\}$ определяется как функция, выбирающая минимальное значение X и Y;

P_{CMAX} определяется как максимальное значение мощности передачи;

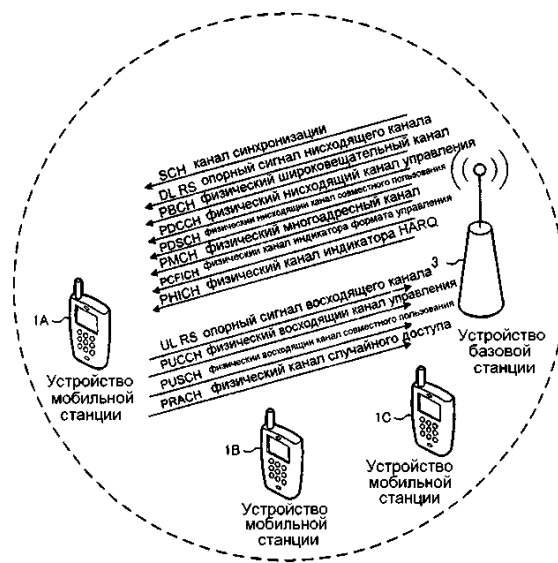
P_{O_PUSCH} определяется как значение, определяемое более высоким уровнем;

M_{SRS} определяет количество блоков физических ресурсов, используемых для передачи первого опорного сигнала или второго опорного сигнала;

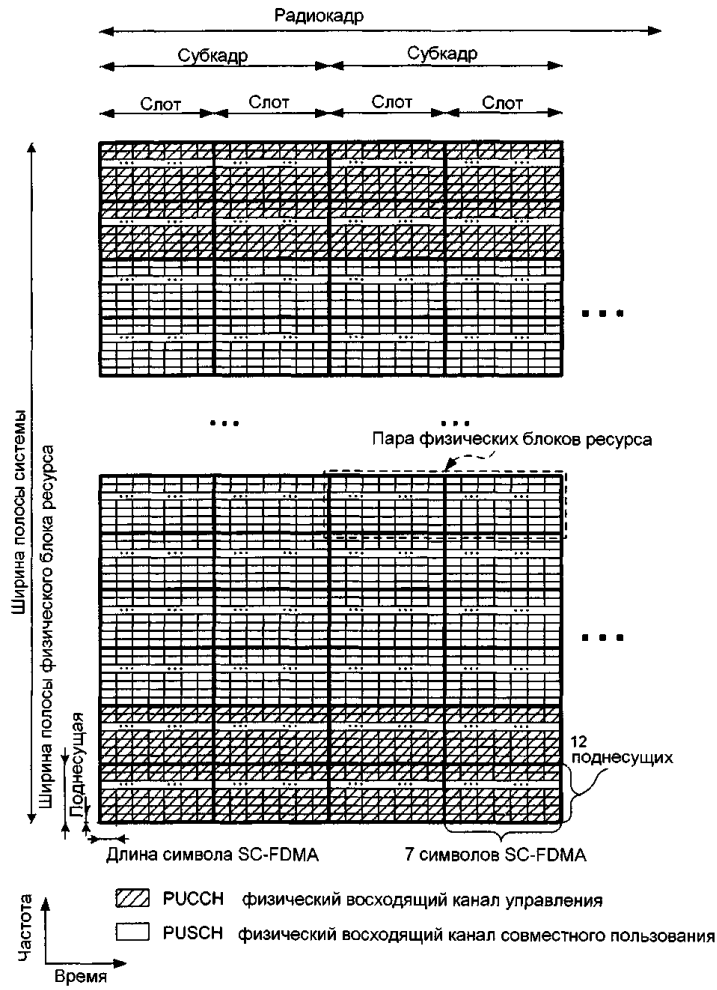
PL определяется как потери тракта нисходящего канала, вычисляемые устройством мобильной станции;

α определяется как коэффициент, определяемый более высоким уровнем; и

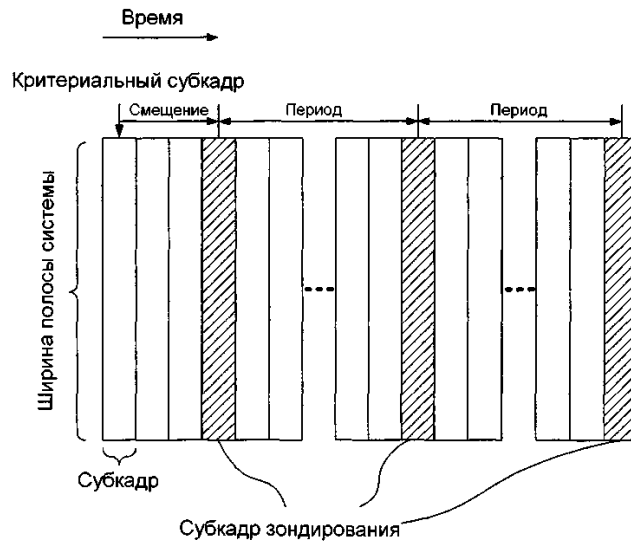
f определяется как значение, вычисляемое на основе команды управления мощностью передачи, переданной через физический нисходящий канал управления устройством базовой станции.



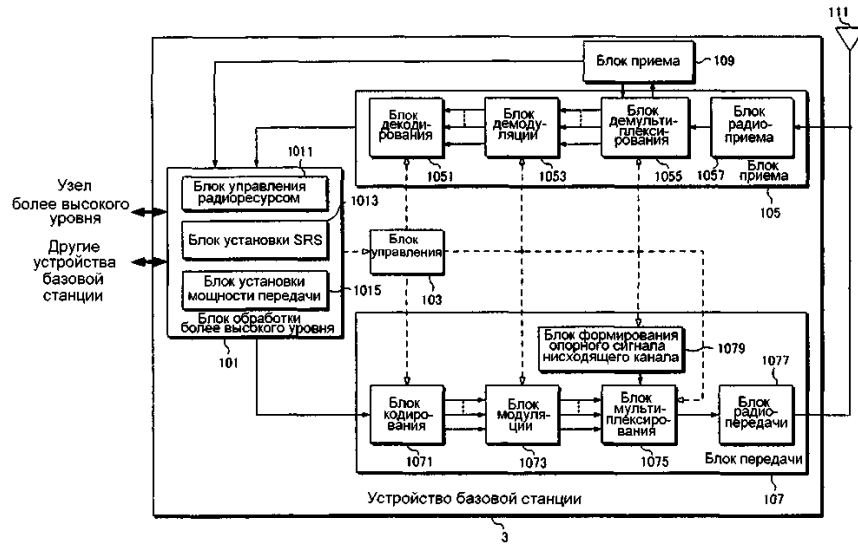
Фиг. 1



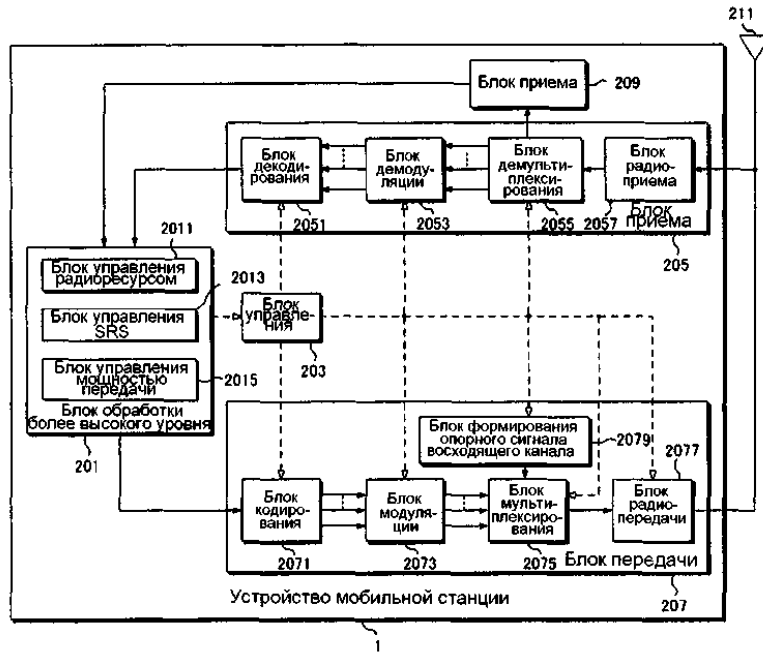
Фиг. 2



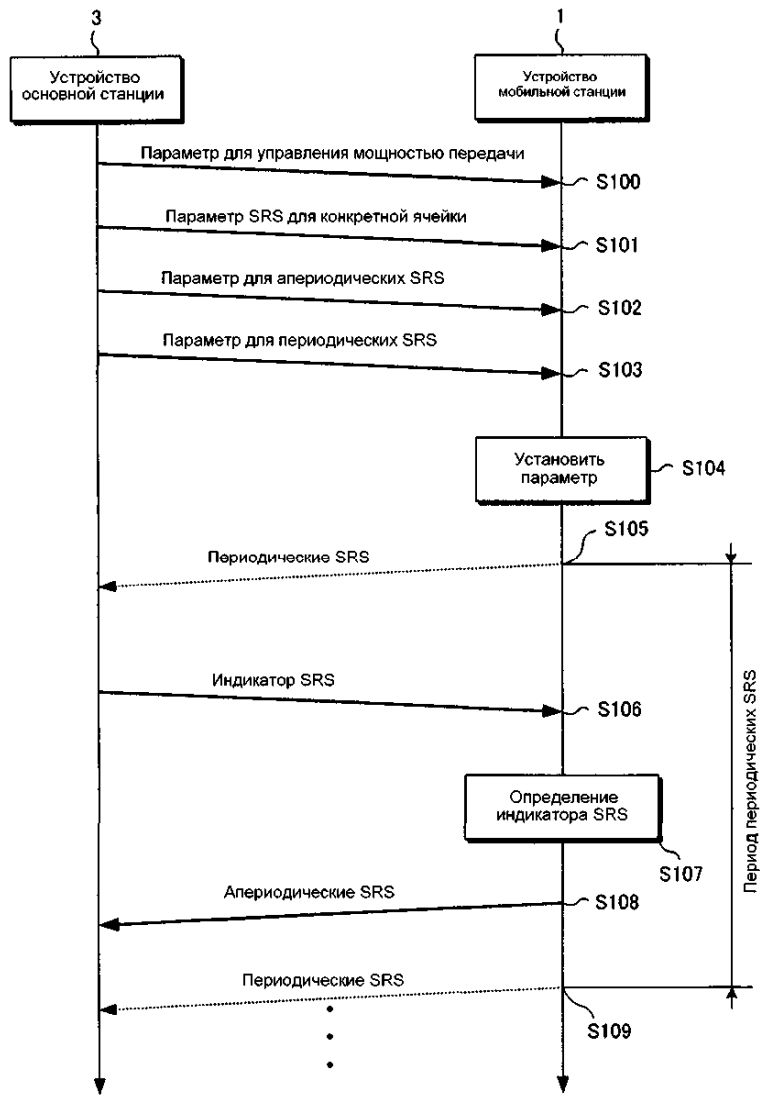
Фиг. 3



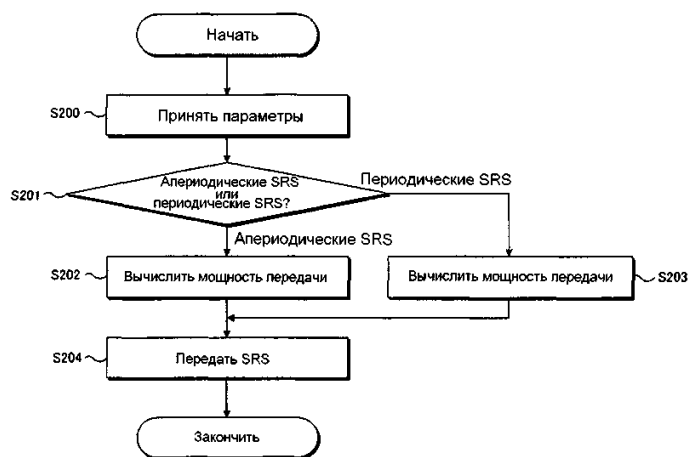
Фиг. 6



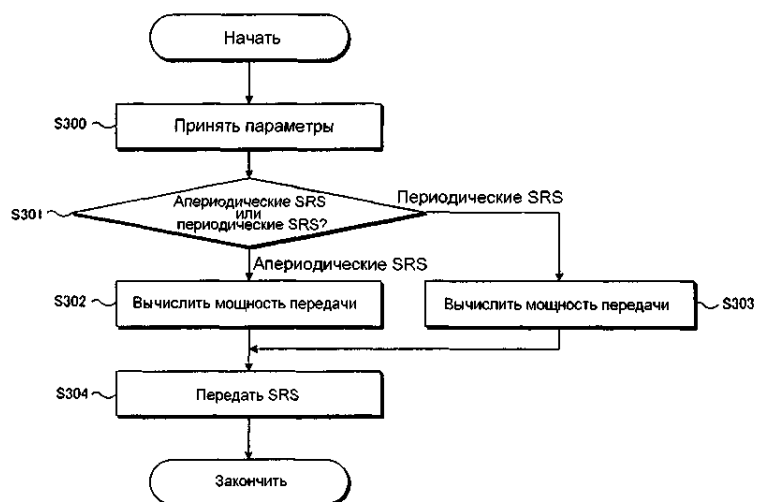
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10