



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2009128623/09**, **26.12.2007**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.12.2007

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
09.01.2007 JP 2007-001853(43) Дата публикации заявки: **20.02.2011** Бюл. № 5(45) Опубликовано: **20.11.2011** Бюл. № 32(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2288538 C2**, **27.11.2006**. **WO 2005/067262 A1**, **21.07.2005**. **NTT DoCoMo, Ericsson, Fujitsu, Mitsubishi Electric, Sharp and Toshiba Corporation: «CDM-based Multiplexing Method of Multiple ACK/NACK and CQI for E-UTRA Uplink»**, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #46bis, 9-13 октября 2006 г, размещен в Интернете по адресу: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1 (см. прод.)(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **10.08.2009**(86) Заявка РСТ:
JP 2007/074965 (26.12.2007)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2008/084695 (17.07.2008)

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

**ОФУДЖИ Ёсиаки (JP),
УМЕШ Анил (JP),
ХИГУТИ Кэнъити (JP),
САВАХАСИ Мамору (JP)**

(73) Патентообладатель(и):

НТТ ДоСоМо, Инк. (JP)**(54) ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЕ УСТРОЙСТВО, БАЗОВАЯ СТАНЦИЯ И СПОСОБ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ**

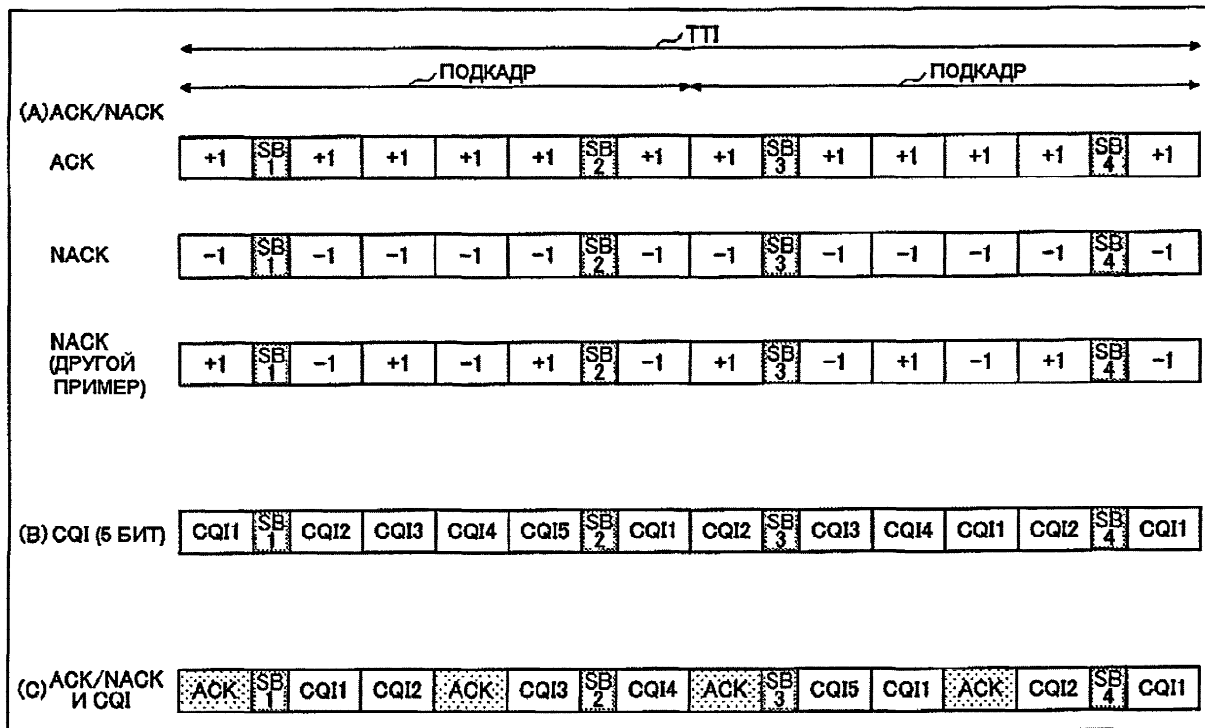
(57) Реферат:

Заявленное изобретение относится к области систем мобильной связи. Технический результат заключается в создании постоянного планирования, в котором пользователю назначаются ресурсы, определенные заранее. Для этого пользовательское устройство,

выполненное с возможностью передачи, по меньшей мере, одного восходящего канала управления в базовую станцию, использующую способ с одной несущей, и для которого применяется постоянное планирование, причем пользовательское устройство содержит модуль, предоставляющий информацию подтверждения

получения данных, модуль, предоставляющий информацию качества канала, модуль формирования канала управления, формирующий восходящий канал управления, содержащий, по меньшей мере, одну из информации подтверждения получения данных или информации качества канала, модуль передачи, выполненный с возможностью передачи восходящего канала управления с использованием предустановленной выделенной ширины полосы частот, причем

восходящий канал управления содержит, по меньшей мере, один единичный блок, включающий в себя последовательность, в которой одинаковый коэффициент, сообщенный с использованием передачи сигналов верхнего уровня, умножается на каждый единичный сигнал ортогональной кодовой последовательности для пользовательского устройства. 4 н. и 10 з.п. ф-лы, 16 ил.



ФИГ. 5

(56) (продолжение):

RL1/TSGR1 46bis/Docs/R 1-06274 2.zip. NTT DoCoMo and NEC: «Persistent Scheduling in E-UTRA», 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #47, 6-10 ноября 2006 г, размещен в Интернете по адресу: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_47/Docs/R1-063319.zip.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
H04L 1/16 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2009128623/09, 26.12.2007**
 (24) Effective date for property rights:
26.12.2007
 Priority:
 (30) Priority:
09.01.2007 JP 2007-001853
 (43) Application published: **20.02.2011 Bull. 5**
 (45) Date of publication: **20.11.2011 Bull. 32**
 (85) Commencement of national phase: **10.08.2009**
 (86) PCT application:
JP 2007/074965 (26.12.2007)
 (87) PCT publication:
WO 2008/084695 (17.07.2008)
 Mail address:
191186, Sankt-Peterburg, a/ja 230, "ARS-PATENT", pat.pov. M.V.Khmare, reg. № 771

(72) Inventor(s):
**OFUDZhi Esiaki (JP),
UMESh Anil (JP),
KhIGUTI Kehn"iti (JP),
SAVAKhASI Mamoru (JP)**
 (73) Proprietor(s):
NTT DoSoMo, Ink. (JP)

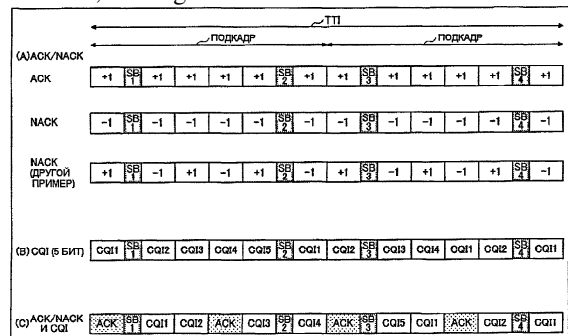
(54) USER DEVICE, BASE STATION AND DATA TRANSMISSION METHOD

(57) Abstract:
 FIELD: information technology.
 SUBSTANCE: user device, which is configured to transmit over at least one control uplink to a base station using a single-carrier technique, and for which constant scheduling is applied. The user device has a module which provides data reception acknowledgement information, a module which provides channel quality information, a module for generating a control channel which generates a control uplink, containing at least one of data reception acknowledgement information or channel quality information, a transmission module configured to transmit the control uplink using a pre-allocated frequency bandwidth. Said control uplink contains at least one unit which includes a sequence in which the same coefficient, transmitted using

higher level signal transmission, is multiplied by each signal of an orthogonal code sequence for the user device.

EFFECT: constant scheduling where a user is allocated predetermined resources.

14 cl, 16 dwg



Фиг. 5

RU 2 434 335 C2

RU 2 434 335 C2

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение в основном относится к области систем мобильной связи, более конкретно к пользовательскому устройству, базовой станции и способу, используемому в системе мобильной связи.

Уровень техники

В области систем мобильной связи ускоренно развиваются исследования и работы по системам связи следующего поколения. В применяемой в настоящее время системе связи для использования в качестве восходящей линии связи с точки зрения увеличения области покрытия при одновременном управлении отношением пиковой мощности к средней предлагается система с одной несущей. Кроме того, в системе связи, использующей способ с одной несущей в восходящей линии связи, как в восходящей линии связи, так и в нисходящей линии связи ресурсы радиосвязи соответствующим образом назначаются в форме общего канала (SCH, shared channel) в соответствии со статусами связи пользователей. Этот процесс определения назначения ресурсов радиосвязи называется планированием. Для соответствующего выполнения восходящего планирования каждое пользовательское устройство передает на базовую станцию пилотный канал, и базовая станция оценивает качество восходящего канала путем проверки качества приема пилотного канала. Кроме того, для выполнения нисходящего планирования базовая станция передает пилотный канал для пользовательского устройства, и пользовательское устройство сообщает CQI (Channel Quality Indicator, индикатор качества канала), указывающий статус канала на основе качества приема пилотного канала. На основе принятого от каждого устройства CQI базовая станция оценивает качество нисходящих каналов и осуществляет нисходящее планирование.

В качестве данных восходящего канала управления имеются элементы информации управления (далее могут обозначаться как «существенные элементы информации управления», «первая информация управления» или «первый канал управления»), которые должны быть переданы совместно с данными восходящего канала данных, и другие элементы информации управления (далее могут обозначаться как «вторая информация управления» или «второй канал управления»), которые передаются независимо от наличия восходящего канала данных. Первая информация управления может содержать элементы информации, необходимые для демодуляции канал данных, такие как способ модуляции канала данных и скорость канального кодирования. Вторая информация управления может содержать такие элементы информации, как CQI нисходящего канала, информация подтверждения получения нисходящий данных (ACK/NACK) и запрос назначения ресурса. Следовательно, бывают случаи, в которых пользовательское устройство через восходящий канал управления передает только первую информацию управления, только вторую информацию управления или как первую, так и вторую информации управления.

Когда для передачи восходящих данных назначается блок ресурсов (ресурсов радиосвязи), первая информация управления (и при необходимости вторая информация управления) передается через назначенные блоки ресурсов. Однако в том случае, когда восходящий канал данных не передается, следует учитывать, что вторая информация управления должна передаваться через выделенный ресурс (выделенная полоса частот). В последующем кратко описываются примеры, когда полоса частот используется таким образом.

На фиг.1 показан пример того, как используется полоса частот восходящей линии связи. В примере на фиг.1 предусмотрены два отличающихся размера данных блоков

ресурсов (далее могут упрощенно называться как ресурсы), имеющих больший размер и меньший размер соответственно. На фиг.1 больший блок ресурсов имеет ширину полосы частот (F_{RB1}) 1,25 МГц и длительность (T_{RB}) 0,5 мс, а меньший блок ресурсов

5 Длительность (duration time) соответствует периоду одного пакета радиосвязи и может обозначаться как период передачи блока, TPI (Transmission Time Interval, интервал времени передачи), подкадр и т.п. Имеются шесть (6) ресурсов, предусмотренных по

10 оси частот, причем размер левого конца ресурсов и правого конца ресурсов в частотной области меньше, чем остальных четырех (4) ресурсов. Однако шаблон распределения ресурсов может определяться различными способами, и требуется только то, чтобы определенный шаблон был заранее известен как на передающей

15 стороне, так и на приемной стороне. В примере на фиг.1 восходящее планирование осуществляется таким образом, чтобы канал управления (первый канал управления), передаваемый вместе с каналом данных, и при необходимости второй канал

20 управления передавались с использованием части периодов больших ресурсов (номера ресурсов которых 2-5). Кроме того, распределение по времени передачи пользовательского устройства регулируется таким образом, чтобы канал управления (второй канал управления) передавался с использованием меньших ресурсов (номера

25 ресурсов которых 1 и 6), когда восходящий канал данных не передается. Кроме того, предусмотрено, что второй канал управления определенного пользовательского устройства передается с использованием двух меньших ресурсов. В примере на фиг.1 второй канал управления пользовательского устройства «А» передается с

30 использованием 6-го ресурса во 2-м подкадре и 1-го ресурса в 3-м подкадре. Подобно этому второй канал управления пользовательского устройства «В» передается с использованием 6-го ресурса в 3-м подкадре и 1-го ресурса в 4-м подкадре. Как описано выше, вторые каналы управления передаются со скачками по направлениям осей времени и частоты, следовательно, становится возможным получать эффекты

35 разнесения по времени и частоте, тем самым повышая надежность соответствующей демодуляции второго канала управления в базовой станции.

На фиг.2 показан другой пример того, как используется полоса частот восходящей

40 линии связи. Подобно случаю на фиг.1, предусмотрены два отличающихся размера данных ресурсов, имеющих больший размер и меньший размер соответственно. Однако в этом примере по отношению к меньшим ресурсам (1-й и 6-й ресурсы) период T_{RB} подкадра дополнительно разделен на два подпериода времени. В примере на

45 фиг.2 второй канал управления определенного пользовательского устройства «А» передается с использованием первого подпериода времени в 1-м подкадре (первая половина периода подкадра) 1-го ресурса и второго подпериода времени в том же 1-м подкадре (вторая половина периода того же подкадра) 6-го ресурса. Подобно этому второй канал управления пользовательского устройства «В» передается с

50 использованием первого подпериода времени в 1-м подкадре 6-го ресурса и второго подпериода времени в том же 1-м подкадре 1-го ресурса. Передача вторых каналов управления пользовательских устройств «А» и «В» в первом 1-м аналогично повторяется в 3-м и 5-м подкадрах. Как описано выше, вторые каналы управления передаются со скачками по направлениям осей времени и частоты, следовательно, становится возможным получать эффекты разнесения по времени и частоте, тем самым повышая надежность соответствующей демодуляции второго канала управления в базовой станции. Кроме того, в этом примере на фиг.2 передача вторых каналов управления как пользовательского устройства «А», так и «В» завершается в 1-

м подкадре. Следовательно, этот пример на фиг.2 является предпочтительным с точки зрения уменьшения задержки передачи в восходящем канале управления. Этот способ описан, например, в непатентном документе 1.

Непатентный документ 1: 3GPP, R1-061675.

Непатентный документ 2: 3GPP, R1-060099.

Непатентный документ 3: 3GPP, R1-063319.

На фиг.1 и 2 в блоке ресурсов находятся такие символы, как «УПРАВЛЕНИЕ А» и «УПРАВЛЕНИЕ В». Такое описание может создать впечатление, что в блоке ресурса могут быть переданы только «УПРАВЛЕНИЕ А» и «УПРАВЛЕНИЕ В». Однако с точки зрения эффективного использования ресурсов также должно допускаться, что один ресурс может совместно использоваться множеством пользовательских устройств (пользователей). Например, существует возможный способ, в котором ресурс, имеющий выделенную полосу частот, может быть совместно используемым множеством пользовательских устройств путем применения способа FDM (Frequency Division Multiplexing, мультиплексирование с разделением по частоте). Однако если пользователи мультиплексируются с использованием только одного такого способа, как способ FDM, полоса частот, занимаемая каждым пользователем, может стать уже, и число единичных сигналов в полосе частот на пользователя также может снизиться (скорость сигналов может быть уменьшена). В результате число ортогональных кодовых последовательностей для пилотного канала, используемых для различения сигналов пользователей одного от другого, может уменьшиться, вызывая повышение уровня помех, что снижает качество приема сигналов. Кроме того, если допускается часто менять полосу частот передачи восходящего канала управления вследствие изменения числа мультиплексируемых пользователей, всякий раз, когда полоса частот передачи меняется, базовой станции требуется сообщать содержание изменения пользовательскому устройству. Это может привести к увеличению количества нисходящих данных управления (служебные потери) и уменьшить эффективность передачи канала данных. Кроме того, существует другой возможный способ, в котором ресурсы, имеющие выделенную полосу частот, могут совместно использоваться множеством пользовательских устройств (пользователей). Это способ CDM (Code Division Multiplexing, мультиплексирование с кодовым разделением), осуществляемый в системе мобильной связи W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access, множественный доступ с кодовым разделением каналов). При использовании способа CDM становится возможным обеспечить более широкую полосу частот, занимаемую одним пользователем. Однако может возрастать уровень мощности помех, и, соответственно, качество сигнала может снижаться. Кроме того, когда тот же пользователь с использованием способа CDM передает мультиплексированную информацию (ACK/NACK) подтверждения получения данных и информацию (CQI) качества канала, может возрасти пиковая мощность.

Кроме того, когда обрабатывается такой информационный поток, как поток информации VoIP, в котором данные формируются периодически, количество нисходящих данных управления, описанных выше, становится незначительным. Для решения этой проблемы предложено так называемое постоянное планирование, в котором пользователю периодически назначаются ресурсы, определенные заранее (см., например, непатентные документы 2 и 3).

Раскрытие изобретения

Задачей настоящего изобретения заключается в мультиплексировании восходящего канала управления из пользовательского устройства, для которого применяется

постоянное планирование, при одновременном обеспечении большего числа ортогональных кодовых последовательностей и уменьшения частоты изменения полосы частот передачи, когда из пользовательского устройства, для которого применяется постоянное планирование, передается восходящий сигнал, содержащий, по меньшей мере, одну из информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных или информации (CQI) о качестве канала по отношению к нисходящему каналу данных.

Согласно аспекту настоящего изобретения пользовательское устройство выполнено с возможностью передачи, по меньшей мере, одного восходящего канала управления в базовую станцию, использующую способ с одной несущей, причем для пользовательского устройства применяется постоянное планирование, в котором заранее периодически назначается предустановленный ресурс радиосвязи.

Пользовательское устройство содержит:

первый предоставляющий модуль, выполненный с возможностью предоставления информации подтверждения получения данных, указывающей подтверждающий ответ или отрицательный подтверждающий ответ в качестве ответа на нисходящий канал данных;

второй предоставляющий модуль, выполненный с возможностью предоставления информации качества канала, указывающей качество нисходящего канала;

модуль формирования канала управления, выполненный с возможностью формирования восходящего канала управления, содержащего, по меньшей мере, одну из информации подтверждения получения данных или информации качества канала;

модуль передачи, выполненный с возможностью передачи восходящего канала управления с использованием предустановленной выделенной полосы частот, когда для передачи восходящего канала данных ресурс не назначен.

В пользовательском устройстве восходящий канал управления содержит, по меньшей мере, один единичный блок, включающий в себя последовательность, в которой на каждый единичный сигнал ортогональной кодовой последовательности для пользовательского устройства умножается одинаковый коэффициент, сообщенный с использованием передачи сигналов верхнего уровня.

Согласно аспекту настоящего изобретения предоставляется способ связи, используемый в пользовательском устройстве, выполненном с возможностью передачи, по меньшей мере, одного восходящего канала управления в базовую станцию, использующую способ с одной несущей, и для которого применяется постоянное планирование, в котором заранее периодически назначается предустановленный ресурс радиосвязи. Способ включает в себя:

шаг формирования восходящего канала управления, содержащего, по меньшей мере, одну из информации подтверждения получения данных или информации качества канала, причем информация подтверждения получения данных указывает подтверждающий ответ или отрицательный подтверждающий ответ в качестве ответа на нисходящий канал данных, причем информация качества канала указывает качество нисходящего канала;

шаг передачи восходящего канала управления с использованием предустановленной выделенной полосы частот, когда для передачи восходящего канала данных ресурс не назначен.

Кроме того, согласно способу восходящий канал управления содержит, по меньшей мере, один единичный блок, включающий в себя последовательность, в которой на каждый единичный сигнал ортогональной кодовой последовательности для

пользовательского устройства умножается одинаковый коэффициент, сообщенный с использованием передачи сигналов верхнего уровня.

Согласно аспекту настоящего изобретения базовая станция выполнена с
5 возможностью приема, по меньшей мере, одного восходящего канала управления с использованием способа с одной несущей от множества пользовательских устройств, причем для каждого пользовательского устройства применяется постоянное планирование, в котором заранее периодически назначается предустановленный ресурс радиосвязи. Базовая станция содержит:

10 модуль определения, выполненный с возможностью определения, по меньшей мере, одной из информации подтверждения получения данных или информации качества канала, причем информация подтверждения получения данных указывает подтверждающий ответ или отрицательный подтверждающий ответ в качестве ответа на нисходящий канал данных, причем информация качества канала указывает
15 качество нисходящего канала;

модуль планирования, выполненный с возможностью осуществления планирования для нового пакета данных или повторно передаваемого пакета данных на основе информации качества канала и информации подтверждения получения данных;

20 модуль передачи, выполненный с возможностью передачи нового пакета данных или повторно передаваемого пакета данных по нисходящему каналу данных;

модуль установки кодовой информации, выполненный с возможностью установки кодового ресурса для передачи информации подтверждения получения данных и информации качества канала;

25 модуль сообщения, выполненный с возможностью сообщения кодового ресурса.

Кроме того, в базовой станции восходящий канал управления содержит, по
30 меньшей мере, один единичный блок, включающий в себя последовательность, в которой на каждый единичный сигнал ортогональной кодовой последовательности для пользовательского устройства умножается одинаковый коэффициент, содержащийся в кодовом ресурсе,

35 причем модуль определения определяет, по меньшей мере, одно содержание информации подтверждения получения данных или информации качества канала путем определения коэффициента, который мультиплексирован в каждый из единичных блоков.

Согласно аспекту настоящего изобретения предлагается способ связи, используемый в базовой станции, в соответствии с которым возможно принимать, по
40 меньшей мере, один восходящий канал управления с использованием способа с одной несущей от множества пользовательских устройств. Для каждого пользовательского устройства применяется постоянное планирование, в котором заранее периодически назначается предустановленный ресурс радиосвязи. Способ включает в себя:

45 шаг определения, по меньшей мере, одной из информации подтверждения получения данных или информации качества канала, причем информация подтверждения получения данных указывает подтверждающий ответ или отрицательный подтверждающий ответ в качестве ответа на нисходящий канал данных, причем информация качества канала указывает качество нисходящего канала;

50 шаг планирования для нового пакета данных или повторно передаваемого пакета данных на основе информации качества канала и информации подтверждения получения данных;

шаг передачи нового пакета данных или повторно передаваемого пакета данных по нисходящему каналу данных;

шаг установки кодовой информации, на котором устанавливается кодовый ресурс для передачи информации подтверждения получения данных и информации качества канала;

шаг сообщения кодового ресурса.

5 Кроме того, в способе восходящий канал управления содержит, по меньшей мере, один единичный блок, включающий в себя последовательность, в которой на каждый единичный сигнал ортогональной кодовой последовательности для
пользовательского устройства умножается одинаковый коэффициент, содержащийся в
10 кодовом ресурсе, причем на шаге определения, по меньшей мере, одно содержание из информации подтверждения получения данных или информации качества канала определяется путем определения коэффициента, который мультиплексирован в
каждый из единичных блоков.

15 При создании такой конфигурации путем обработки каждой из последовательностей единичных блоков восходящего канала управления одной за другой, причем восходящий канал управления исходит из пользовательского устройства, для которого применяется постоянное планирование, базовая станция может соответствующим образом отделить среди множества пользователей одного от
20 другого при сохранении ортогональности между пользователями. Количество данных, содержащихся в информации подтверждения получения данных или информации качества канала, относительно мало. Следовательно, процесса, при котором один или более коэффициентов умножаются на код CAZAC
(последовательность с постоянной амплитудой и нулевой автокорреляцией, constant
25 amplitude zero autocorrelation waveform), достаточно для указания информации подтверждения получения данных или информации качества канала.

Согласно аспекту настоящего изобретения пользовательское устройство выполнено с возможностью передачи, по меньшей мере, одного восходящего канала
30 управления в базовую станцию, использующую способ с одной несущей, для которого применяется постоянное планирование, в котором заранее периодически назначается предустановленный ресурс радиосвязи. Пользовательское устройство содержит:

5 первый предоставляющий модуль, выполненный с возможностью предоставления информации подтверждения получения данных, указывающей подтверждающий ответ или отрицательный подтверждающий ответ в качестве ответа на нисходящий канал
35 данных;

второй предоставляющий модуль, выполненный с возможностью предоставления информации качества канала, указывающей качество нисходящего канала;

40 модуль формирования канала управления, выполненный с возможностью формирования восходящего канала управления, содержащего, по меньшей мере, одну из информации подтверждения получения данных или информации качества канала;

модуль передачи, выполненный с возможностью передачи восходящего канала
45 управления с использованием предустановленной выделенной полосы частот, когда для передачи восходящего канала данных ресурс не назначен.

Кроме того, в восходящем канале управления, содержащем информацию подтверждения получения данных, группа коэффициентов, умножаемых на каждый из
50 множества единичных блоков, включающих в себя последовательность, в которой одинаковый коэффициент, сообщенный с использованием передачи сигналов верхнего уровня, умножается на каждый единичный сигнал ортогональной кодовой последовательности для пользовательского устройства, указывает ортогональную кодовую последовательность,

причем восходящий канал данных, содержащий информацию качества канала, содержит, по меньшей мере, один из множества единичных блоков, включающих в себя последовательность, в которой коэффициент, отличающийся от коэффициента, сообщенного с использованием передачи сигналов верхнего уровня, умножается на каждый единичный сигнал ортогональной кодовой последовательности для пользовательского устройства.

Согласно аспекту настоящего изобретения предоставляется способ связи, используемый в пользовательском устройстве, выполненном с возможностью передачи, по меньшей мере, одного восходящего канала управления в базовую станцию, использующую способ с одной несущей, и для которого применяется постоянное планирование, в котором заранее периодически назначается предустановленный ресурс радиосвязи. Способ включает в себя:

шаг формирования восходящего канала управления, содержащего, по меньшей мере, одну из информации подтверждения получения данных или информации качества канала, причем информация подтверждения получения данных указывает подтверждающий ответ или отрицательный подтверждающий ответ в качестве ответа на нисходящий канал данных, причем информация качества канала указывает качество нисходящего канала;

шаг передачи восходящего канала управления с использованием предустановленной выделенной полосы частот, когда для передачи восходящего канала данных ресурс не назначен.

Кроме того, в восходящем канале управления, содержащем информацию подтверждения получения данных, группа коэффициентов, умножаемых на каждый из множества единичных блоков, включающих в себя последовательность, в которой одинаковый коэффициент, сообщенный с использованием передачи сигналов верхнего уровня, умножается на каждый единичный сигнал ортогональной кодовой последовательности для пользовательского устройства, указывает ортогональную кодовую последовательность,

причем восходящий канал данных, содержащий информацию качества канала, содержит, по меньшей мере, один из множества единичных блоков, включающих в себя последовательность, в которой коэффициент, отличающийся от коэффициента, сообщенного с использованием передачи сигналов верхнего уровня, умножается на каждый единичный сигнал ортогональной кодовой последовательности для пользовательского устройства.

Согласно аспекту настоящего изобретения базовая станция выполнена с возможностью приема, по меньшей мере, одного восходящего канала управления с использованием способа с одной несущей от множества пользовательских устройств, причем для каждого пользовательского устройства применяется постоянное планирование, в котором заранее периодически назначается предустановленный ресурс радиосвязи. Базовая станция содержит:

модуль определения, выполненный с возможностью определения, по меньшей мере, одной из информации подтверждения получения данных или информации качества канала, причем информация подтверждения получения данных указывает подтверждающий ответ или отрицательный подтверждающий ответ в качестве ответа на нисходящий канал данных, причем информация качества канала указывает качество нисходящего канала;

модуль планирования, выполненный с возможностью осуществления планирования для нового пакета данных или повторно передаваемого пакета данных на основе

информации качества канала и информации подтверждения получения данных;

модуль передачи, выполненный с возможностью передачи нового пакета данных или повторно передаваемого пакета данных по нисходящему каналу данных;

5 модуль установки кодовой информации, выполненный с возможностью установки кодового ресурса для передачи информации подтверждения получения данных и информации качества канала;

модуль сообщения, выполненный с возможностью сообщения кодового ресурса.

Кроме того, в базовой станции модуль установки кодовой информации
10 устанавливает два типа кодовых ресурсов, один из которых предназначен для передачи информации подтверждения получения данных, а другой предназначен для передачи информации качества канала, причем в восходящем канале управления, содержащем информацию подтверждения получения данных, группа коэффициентов,
15 умножаемых на каждый из множества единичных блоков, включающих в себя последовательность, в которой одинаковый коэффициент, сообщенный с использованием передачи сигналов верхнего уровня, умножается на каждый единичный сигнал ортогональной кодовой последовательности для пользовательского устройства, указывает ортогональную кодовую
20 последовательность, причем восходящий канал данных, содержащий информацию качества канала, содержит, по меньшей мере, один из множества единичных блоков, включающих в себя последовательность, в которой коэффициент, отличающийся от коэффициента, сообщенного с использованием передачи сигналов верхнего уровня, умножается на каждый единичный сигнал ортогональной кодовой
25 последовательности для пользовательского устройства,

причем модуль определения определяет, по меньшей мере, одно содержание из информации подтверждения получения данных или информации качества канала путем определения отличающегося коэффициента, мультиплексированного в каждый
30 из единичных блоков.

Согласно аспекту настоящего изобретения предоставляется способ связи, используемый в базовой станции, выполненной с возможностью приема, по меньшей мере, одного восходящего канала управления с использованием способа с одной несущей от множества пользовательских устройств, причем для каждого из множества
35 пользовательских устройств применяется постоянное планирование, в котором заранее периодически назначается предустановленный ресурс радиосвязи. Способ включает в себя:

шаг определения, по меньшей мере, одной из информации подтверждения
40 получения данных или информации качества канала, причем информация подтверждения получения данных указывает подтверждающий ответ или отрицательный подтверждающий ответ в качестве ответа на нисходящий канал данных, причем информация качества канала указывает качество нисходящего канала;

шаг планирования для нового пакета данных или повторно передаваемого пакета
45 данных на основе информации качества канала и информации подтверждения получения данных;

шаг передачи нового пакета данных или повторно передаваемого пакета данных по нисходящему каналу данных;

50 шаг установки кодовой информации, на котором устанавливается кодовый ресурс для передачи информации подтверждения получения данных и информации качества канала; шаг сообщения кодового ресурса.

Кроме того, на шаге установки кодовой информации предусматривают два типа

кодовых ресурсов, один из которых предназначен для передачи информации подтверждения получения данных, а другой предназначен для передачи информации качества канала,

5 причем в восходящем канале управления, содержащем информацию подтверждения получения данных, группа коэффициентов, умножаемых на каждый из множества единичных блоков, включающих в себя последовательность, в которой одинаковый коэффициент, сообщенный с использованием передачи сигналов верхнего уровня, умножается на каждый единичный сигнал ортогональной кодовой
10 последовательности для пользовательского устройства, указывает ортогональную кодовую последовательность, причем восходящий канал данных, содержащий информацию качества канала, содержит, по меньшей мере, один из множества единичных блоков, включающих в себя последовательность, в которой коэффициент, отличающийся от коэффициента, сообщенного с использованием передачи сигналов
15 верхнего уровня, умножается на каждый единичный сигнал ортогональной кодовой последовательности для пользовательского устройства, причем на шаге определения определяют, по меньшей мере, одно содержание из информации подтверждения получения данных или информации качества канала путем определения
20 отличающегося коэффициента, мультиплексированного в каждый из единичных блоков.

Как описано выше, путем предоставления кода расширения спектра блока (другого коэффициента) становится возможным дополнительно увеличить общее число мультиплексируемых с кодовым разделением пользователей. В результате становится
25 возможным улучшить эффект снижения частоты изменения ширины полосы частот передачи, происходящих по причине увеличения/уменьшения числа мультиплексируемых пользователей.

В соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения, когда из
30 пользовательского устройства, для которого применяется постоянное планирование, передается восходящий сигнал, содержащий, по меньшей мере, одну из информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных или информации (CQI) качества канала по отношению в нисходящему каналу данных, становится возможным мультиплексировать восходящий канал управления из пользовательского
35 устройства, для которого применяется постоянное планирование, при одновременном обеспечении большего числа последовательностей ортогональных кодов и уменьшении частоты изменения полосы частот передачи.

Краткое описание чертежей

40 На фиг.1 представлен чертеж, показывающий пример использования полосы частот, используемой в системе мобильной связи;

На фиг.2 представлен чертеж, показывающий другой пример использования полосы частот, используемой в системе мобильной связи;

45 На фиг.3 представлена блок-схема, показывающая пользовательское устройство в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

На фиг.4 показана примерная конфигурация подкадра, имеющего блоки, и ТТІ, имеющего подкадры;

50 На фиг.5 представлен чертеж, показывающий примеры коэффициентов, умножаемых на длинные блоки (LB);

На фиг.6 представлен чертеж, показывающий характеристику кода CAZAC;

На фиг.7 представлена блок-схема, показывающая базовую станцию в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

На фиг.8 представлена схема последовательности, показывающая операции в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

На фиг.9 представлен чертеж, показывающий установки последовательностей CAZAC, количества циклических сдвигов и полосы частот;

На фиг.10 представлена блок-схема, показывающая пользовательское устройство, использующее код расширения спектра блока, в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

На фиг.11 представлена блок-схема, показывающая базовую станцию, использующую код расширения спектра блока, в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

На фиг.12 представлен чертеж, показывающий коэффициенты, умножаемые на длинные блоки (LB);

На фиг.13 представлен чертеж, показывающий конкретные примеры коэффициентов и кодов (BLSC) расширения спектра блока, умножаемых на длинные блоки (LB);

На фиг.14 представлен чертеж, показывающий другие конкретные примеры с первого до двенадцатого коэффициентов и кодов расширения спектра блока, умножаемых на длинные блоки (LB);

На фиг.15 представлен чертеж, показывающий пример распределения во времени передачи в качестве обратной связи информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных и информации (CQI) качества канала;

На фиг.16 представлен чертеж, показывающий другой пример распределения во времени передачи в качестве обратной связи информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных и информации (CQI) качества канала.

Пояснение обозначений

302: модуль оценки CQI

304: модуль определения ACK/NACK

306: модуль формирования шаблона модуляции на основе блока

308: модуль модуляции на основе блока

310: модуль ДПФ (дискретного преобразования Фурье)

312: модуль распределения поднесущих

314: модуль ОБПФ (обратного быстрого преобразования Фурье)

316: модуль добавления CP (cyclic prefix, циклический префикс)

318: модуль мультиплексирования

320: модуль РЧ передачи

322: усилитель мощности

324: дуплексор

330: модуль установления кодовой информации

332: модуль формирования кода CAZAC

334: модуль циклического сдвига

335: модуль расширения спектра блока

336: модуль установки частоты

338: модуль формирования пилотного сигнала

702: дуплексор

704: цепь РЧ приема

706: модуль оценки времени приема

708: модуль БПФ

710: модуль оценки канала

712: модуль обратного распределения несущих
 714: модуль выравнивания частотной области
 716: модуль ОДПФ (обратное дискретное преобразование Фурье)
 718: модуль демодуляции
 720: модуль управления повторной передачей
 722: модуль планирования
 724: модуль установки кодовой информации
 Осуществление изобретения

В соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения, когда для передачи восходящего канала данных не назначен ресурс, восходящий канал управления, содержащий, по меньшей мере, одну из информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных или информации (CQI) качества канала, передается с использованием предустановленной выделенной полосы частот. Кроме того, восходящий канал управления содержит множество последовательностей единичных блоков (длинных блоков), в которых каждый сигнал ортогональной кодовой последовательности (обычно последовательности кодов CAZAC) умножается на одинаковый коэффициент, для пользовательского устройства, использующего постоянное планирование. Следовательно, для базовой станции становится возможным адекватно разделять сигналы от множества пользовательских устройств, поскольку может поддерживаться ортогональность между сигналами из множества пользовательских устройств, когда восходящий канал управления от пользовательского устройства, использующего постоянное планирование, обрабатывается по отношению к каждой из последовательностей единичных блоков (длинных блоков). Количество информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных и информации (CQI) качества канала относительно мало. Следовательно, становится возможным указывать эту информацию (ACK/NACK) подтверждения получения данных и информацию (CQI) качества канала с использованием лишь одного или более коэффициентов, умножаемых на код CAZAC.

В соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения восходящий канал управления, не связанный с восходящим каналом данных, содержит последовательности кодов CAZAC и пилотный канал, причем последовательность кода CAZAC повторяется такое же число раз, каково число длинных блоков (LB) вместе с любыми умножаемыми коэффициентами, причем пилотный канал содержит последовательности кодов CAZAC. В результате, до тех пор пока базовая станция обрабатывает восходящий канал управления по отношению к каждому длинному блоку и каждому короткому блоку, характеристики последовательности кода CAZAC могут сохраняться. Это означает, что может обеспечиваться не только превосходная ортогональность между пользовательскими устройствами, но и коды CAZAC для длинных блоков (LB) могут использоваться в качестве опорного сигнала в целях оценки канала, поиска пути и т.п. Следовательно, становится возможным выполнять оценку канала и т.п. с использованием не только малого числа коротких блоков (SB), которые входят в пилотный канал, но также и большого числа длинных блоков (LB), заключенных в восходящем канале управления, тем самым обеспечивая больший вклад в улучшение точностей оценки канала и поиска пути.

В соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения в качестве способа мультиплексирования восходящих каналов от множества пользовательских терминалов могут использоваться способ мультиплексирования (CDM) с кодовым разделением и/или способ мультиплексирования (FDM) с частотным разделением,

использующий коды CAZAC. Однако предпочтительно используется способ CDM. Тем самым становится возможным снизить, насколько это возможно, необходимость изменения полосы частот передачи пользовательского устройства. Когда в этом случае используется способ FDM, не всегда обязательно делить полосу частот

5 настолько узко, как $1/(\text{число пользовательских устройств})$. Следовательно, становится возможным обеспечить до некоторой степени более широкую полосу частот передачи восходящих каналов управления и обеспечить большее число кодовых последовательностей для различения пользовательских устройств одно от другого.

10 Кроме того, типы полос частот, предоставляемые в FDM, ограничены. Следовательно, становится возможным управлять (снижать) частоту изменения полосы частот передачи. Другой причиной того, почему частота изменения полосы частот передачи управляется насколько это возможно, заключается в том, что качество сигнала не может быть значительно улучшено, даже когда полосы частот передачи изменяются

15 часто, поскольку размер данных информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных и информации (CQI) качества канала относительно мал. Было бы скорее лучше не допускать частые изменения полос частот передачи для снижения потерь, а для обеспечения качества сигнала было бы лучше выполнять управление мощностью

20 передачи.

В соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения для того, чтобы образовать ортогональные кодовые последовательности, обеспечивается группа коэффициентов (кодов расширения спектров блоков), умножаемых на каждый из множества последовательностей единичных блоков, имеющих одинаковое

25 содержание. В этом случае последовательности единичных блоков могут содержать последовательность, сформированную умножением каждого сигнала ортогональной кодовой последовательности на одинаковый коэффициент (предоставленный в качестве коэффициента, отличающегося от кода расширения спектра блока). Путем

30 обеспечения кода расширения спектра блока становится возможным дополнительно повысить число мультиплексирования с кодовым разделением. Благодаря этому становится возможным дополнительно повысить эффективность управления (снижения) частотой изменения полосы частот передачи, происходящего из/за увеличения/уменьшения числа пользовательских устройств.

35 Вариант осуществления 1

На фиг.3 представлена блок-схема, показывающая пользовательское устройство в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. Как показано на фиг.3, пользовательское устройство содержит модуль 302 оценки CQI, модуль 304

40 определения ACK/NACK, модуль 306 формирования шаблона модуляции на основе блока, модуль 308 модуляции на основе блока, модуль 310 ДПФ (дискретного преобразования Фурье), модуль 312 распределения поднесущих, модуль 314 ОБПФ (обратного быстрого преобразования Фурье), модуль 316 добавления CP (cyclic prefix, циклический префикс), модуль 318 мультиплексирования, модуль 320 РЧ передачи,

45 усилитель 322 мощности, дуплексор 324, модуль 330 установления кодовой информации, модуль 332 формирования кода CAZAC, модуль 334 циклического сдвига, модуль 336 установки частоты, модуль 338 формирования пилотного сигнала.

Модуль 302 оценки CQI измеряет и выводит величину, указывающую статус нисходящего канала, именно CQI (Channel Quality Indicator, индикатор качества канала).

50 Данные статуса нисходящего канала могут быть определены, например, путем измерения качества приема (может обозначаться как SIR, SINR и т.п.) пилотного канала, передаваемого из базовой станции, и преобразования измеренного

значения в предустановленную величину. Например, измеренное качество (SIR) приема может преобразовываться в величину, указывающую один из 32 уровней, причем преобразованная величина может выражаться с использованием пятибитных данных в качестве данных CQI.

5 Модуль 304 определения ACK/NACK определяет, имеются ли ошибки в каждом пакете данных, составляющем принятый нисходящий канал данных, и выводит результаты определения в качестве информации подтверждения получения данных. Информация подтверждения получения данных может выражаться ответом (ACK) 10 подтверждения, указывающим, что ошибок не обнаружено, или отрицательным ответом (NACK) подтверждения, указывающим, что обнаружена ошибка. Информация подтверждения получения данных необходима для использования для простого указания, есть ли ошибка в принятом пакете данных. Следовательно, 15 теоретически, для обозначения информации подтверждения получения данных одного бита должно быть достаточно. Однако для обозначения информации подтверждения получения данных также может использоваться более чем один бит.

Модуль 306 формирования шаблона модуляции на основе блока регулирует информацию (CQI) качества канала и информацию (ACK/NACK) подтверждения 20 получения данных так, чтобы подобрать шаблон модуляции каждого блока. В подкадре заключается предустановленное число блоков, причем подкадр образует TTI (Transmission Time Interval, интервал времени передачи), который является единицей назначения ресурса.

На фиг.4 показан пример подкадра и TTI. В примере на фиг.4 TTI, имеющий 25 длительность 1,0 мс, включает в себя два подкадра, каждый из которых имеет длительность 0,5 мс. Каждый подкадр имеет шесть длинных блоков (LB, long block) и два коротких блока (SB, short block). Длинный блок имеет длину, например, 66,7 мкс, а короткий блок имеет длительность, например, 33,3 мкс. Однако эти значения являются 30 только лишь примерами и могут в достаточной мере меняться при необходимости. Обычно длинные блоки (LB) используются для передачи данных, неизвестных для приемной стороны (таких как канал управления и канал данных), а короткие блоки (SB) используются для передачи данных, известных для приемной стороны (таких как пилотный канал). В примере на фиг.4 TTI включает в себя двенадцать (12) 35 длинных блоков (LB1-LB12) и четыре (4) коротких блока (SB1- SB4).

Модуль 306 формирования шаблона модуляции на основе блока на фиг.3 определяет соответствующее соотношение между одним или более длинными блоками среди двенадцати длинных блоков (LB1- LB12) и бит, указывающий информацию (CQI) 40 качества канала, и соответствующее соотношение между одним или более длинными блоками среди двенадцати длинных блоков (LB1-LB12) и бит, указывающий информацию (ACK/NACK) подтверждения получения данных. Пользовательское устройство может передавать с использованием восходящего канала управления только информацию (CQI) качества канала, только информацию (ACK/NACK) 45 подтверждения получения данных или как информацию (CQI) качества канала, так и информацию (ACK/NACK) подтверждения получения данных. Следовательно, могут быть случаи, когда (А) каждый из двенадцати (12) длинных блоков (LB) связан с информацией (CQI) качества канала, (В) каждый из двенадцати (12) длинных 50 блоков (LB) связан с информацией (ACK/NACK) подтверждения получения данных, или (С) некоторые из двенадцати (12) длинных блоков (LB) связаны с информацией (CQI) качества канала, а оставшиеся из (12) длинных блоков (LB) связаны с информацией (ACK/NACK) подтверждения получения данных. В любом

случае, на основе такого соответствующего соотношения по отношению к каждому из двенадцати (12) длинных блоков (LB) предоставляется один коэффициент и, соответственно, на один ТТИ предусматривается всего двенадцать (12) коэффициентов (коэффициенты с первого по двенадцатый).

5 На фиг.5 показан конкретный пример коэффициентов, каждый из которых связан с соответствующим длинным блоком (LB). В примере (А) на фиг.5 показан случай, когда передается только информация (АСК/НАСК) подтверждения получения данных. В качестве примера, когда передается ответ (АСК) подтверждения, все двенадцать (12)
10 коэффициентов задаются как «1». С другой стороны, когда передается отрицательный ответ (НАСК) подтверждения, все двенадцать (12) коэффициентов задаются как «-1». В этом случае, когда используются разные коэффициенты «1» и «-1», сигналы могут передаваться на разных фазах. Однако может быть определено, что один из ответа (АСК) подтверждения и отрицательного ответа (НАСК) подтверждения не передается.
15 Внизу примера (А) на фиг.5 показан другой пример информации (АСК/НАСК) подтверждения получения данных, в котором коэффициенты «1» и «-1» смешаны вместе. Однако конкретные значения коэффициентов в вышеприведенных случаях являются лишь примерами и могут использоваться и смешиваться любые другие коэффициенты до тех пор, пока двенадцать (12) коэффициентов, используемых для
20 ответа (АСК) подтверждения, в целом отличаются от двенадцати (12) коэффициентов, используемых для отрицательного ответа (НАСК) подтверждения так, чтобы различать один от другого. Кроме того, информация (АСК/НАСК) подтверждения получения данных может указываться с использованием не только двенадцати (12)
25 коэффициентов, но также и одним или более коэффициентами. Именно, например, ответ (АСК) подтверждения и отрицательный ответ (НАСК) подтверждения могут различаться друг от друга с использованием одного коэффициента, двух коэффициентов, таких как (+1,+1) и (+1,-1), или более чем двух коэффициентов. Когда
30 для различения ответа (АСК) подтверждения от отрицательного ответа (НАСК) подтверждения используется один коэффициент, способ становится наиболее простым. Однако с точки зрения увеличения точности определения (различения) может быть предпочтительным использовать два или более коэффициентов, которые позволяют использовать для различения ответа (АСК) подтверждения от отрицательного
35 ответа (НАСК) подтверждения разность фаз. Кроме того, коэффициенты не ограничиваются ± 1 . В целом коэффициент может быть любым комплексным числом. Однако когда коэффициент равен ± 1 , это может иметь преимущества, поскольку вычисление становится проще путем инвертирования кода. Это также происходит по
40 той причине, как описано ниже, что на каждый сигнал последовательности кода CAZAC умножается одинаковый коэффициент.

Если базовая станция неверно распознает ответ (АСК) подтверждения как отрицательный ответ (НАСК) подтверждения, будет просто повторно передан пакет данных, который в действительности не требуется передавать. Однако, если базовая
45 станция неверно распознает отрицательный ответ (НАСК) подтверждения как ответ (АСК) подтверждения, пользовательское устройство больше не сможет принять необходимый для комбинации пакетов пакет данных, вызывая потерю пакета и неверное комбинирование пакетов с использованием нового пакета данных, что
50 может значительно ухудшить качество связи. Следовательно, предпочтительно, чтобы шаблоны отрицательного ответа (НАСК) подтверждения и ответа (АСК) подтверждения, использующие один или более коэффициентов, были определены так, чтобы избегать случая, когда отрицательный ответ (НАСК) подтверждения неверно

распознается как ответ (АСК) подтверждения.

В примере (В) на фиг.5 показан случай, когда передается только информация (CQI) качества канала. Более конкретно, в примере (В) на фиг.5 информация (CQI) качества канала указывается с использованием пяти (5) бит, которые выражаются как CQI1, CQI2, CQI3, CQI4 и CQI5 в порядке от бита наиболее высокого порядка до бита наиболее низкого порядка. В этом случае один длинный блок (LB) связан с любым одним битом из пяти (5) бит. Другими словами, коэффициенты, предусмотренные по отношению к каждому из двенадцати (12) длинных блоков (LB) являются любыми из CQI1-CQI5. Как показано в примере (В) на фиг.5 в целом, чем выше порядок бита, тем больше бит этого порядка содержится в одном ТТІ. Более конкретно, бит CQI1 самого высокого порядка назначается в четырех (4) длинных блоках (LB); CQI2 назначается в трех (3) длинных блоках (LB); каждый из CQI3 и CQI4 назначается в двух (2) длинных блоках (LB); и CQI5 назначается в одном (1) длинном блоке. Путем такого назначения становится возможным более эффективно избегать случая, когда значения CQI значительно изменяется, даже когда происходит ошибка.

В примере (С) на фиг.5 показан случай, когда с использованием одного и того же ТТІ и из одного и того же пользовательского устройства передается как информация (CQI) качества канала, так и информация (АСК/НАСК) подтверждения получения данных. Как показано в примере (С) на фиг.5, четыре (4) длинных блока (LB) связаны с информацией (АСК/НАСК) подтверждения получения данных, а остальные длинные блоки (LB), то есть восемь (8) длинных блоков (LB), связаны с информацией (CQI) качества канала. В случае, когда одно и то же пользовательское устройство передает как информацию (АСК/НАСК) подтверждения получения данных, так и информацию (CQI) качества канала, если может использоваться множество ТТІ, то может быть использован способ, описанный в примерах (А) и (В) на фиг.5. Кроме того, в случае, когда качество канала снижается вследствие, например, перемещения пользовательского устройства из центральной части в граничную часть соты, то сообщение информации (CQI) качества канала может быть остановлено так, чтобы передавалась только информация (АСК/НАСК) подтверждения получения данных. То, какая информация должна передаваться через восходящий канал управления, может соответствующим образом меняться путем передачи сигналов верхнего уровня или т.п.

Как описано выше, модуль 306 формирования шаблона модуляции на основе блока на фиг.3 предоставляет один коэффициент по отношению к каждому из двенадцати (12) больших блоков так, чтобы по отношению к одному ТТІ предусматривались всего двенадцать (12) коэффициентов (коэффициенты с первого по двенадцатый).

Модуль 308 модуляции на основе блока на фиг.3 извлекает (формирует) последовательность информации, передаваемой в одном ТТІ, с помощью составления первого длинного блока (LB) путем умножения первого коэффициента на каждый сигнал последовательности кода CAZAC, причем последовательность кода CAZAC назначена пользовательскому устройству и имеет длину, связанную с длиной одного из длинных блоков (LB), с помощью составления второго длинного блока (LB) путем умножения второго коэффициента на каждый сигнал той же самой последовательности кода CAZAC, с помощью повтора процедуры для составления длинных блоков (LB) с третьего по двенадцатый и расположения сформированных длинных блоков (LB) с первого по двенадцатый в этом порядке для образования одного ТТІ. Последовательность кода CAZAC, обычно используемая для каждого

длинного блока (LB), является ортогональной кодовой последовательностью, назначенной обслуживающей сотой для одного различения пользовательского устройства от другого, характеристики последовательности кода CAZAC описываются ниже.

5 Модуль 310 ДПФ (дискретного преобразования Фурье) выполняет ДПФ для преобразования данных во временной области в данные в частотной области.

10 Модуль 312 распределения поднесущих осуществляет распределение в частотной области. В частности, когда для мультиплексирования сигналов от множества пользовательских устройств используется способ FDM (мультиплексирование в частотной области), модуль 312 распределения поднесущих выполняет распределение сигналов в соответствии с шириной полосы частот, установленной модулем 336 установки частоты. Способ системы FDM включает в себя локализованный способ FDM и распределенный способ FDM. При локализованном способе FDM для 15 каждого пользовательского устройства последовательно вдоль оси частот назначается ширина полосы частот. С другой стороны, в распределенном способе FDM нисходящий сигнал формируется так, что каждое пользовательское устройство имеет множество перемежающихся (распределенных) частотных компонент во всем широком частотном диапазоне (то есть по всей ширине F_{RB2} 20 полосы частот, выделенной для восходящего канала управления).

Модуль 314 ОБПФ осуществляет ОБПФ для преобразования сигнала в частотной области обратно в сигнал во временной области.

25 Модуль 316 добавления CP добавляет к передаваемым данным CP (cyclic prefix, циклический префикс). Циклический префикс (CP) служит в качестве защитного интервала для поглощения задержки распространения и разностей времен приема множества пользовательских устройств в базовой станции.

30 Модуль 318 мультиплексирования мультиплексирует передаваемые данные с пилотным каналом для формирования символов передачи. Пилотный канал передается с использованием коротких блоков (SB1 и SB2), показанных в подкадре на фиг.4.

35 Модуль 320 РЧ передачи осуществляет цифроаналоговое преобразование, частотное преобразование, ограничение полосы частот и т.п. для передачи символов передачи с использованием радиочастоты.

Усилитель 322 мощности регулирует мощность передачи.

Дуплексор 324 соответствующим образом отделяет сигнал передачи от принимаемого сигнала для обеспечения двухсторонней одновременной связи.

40 Модуль 330 установления кодовой информации устанавливает кодовую информацию, включающую в себя последовательность кода CAZAC (номер последовательности), величину циклического сдвига последовательности кода CAZAC и информацию, относящуюся к ширине полосы частот передачи, используемой в пользовательском устройстве. Кодовая информация может определяться из широкополосного канала или индивидуально сообщаться из базовой станции. 45 Такое индивидуальное сообщение может передаваться с использованием передачи сигналов верхнего уровня с использованием канала управления L3 или т.п. В случае, когда через нисходящий канал управления L1/L2 информация назначения нисходящего канала данных для пользовательского устройства, использующего непрерывное планирование, не передается, ресурс кода (т.е. кодовая информация, содержащая 50 последовательность кода CAZAC (номер последовательности), величину циклического сдвига последовательности кода CAZAC и информацию, относящуюся к ширине

полосы частот передачи), передающий информацию (ACK/NACK) подтверждения получения данных и/или информацию (CQI) качества канала, заранее сообщается каждому пользовательскому устройству индивидуально с использованием передачи сигналов верхнего уровня. Как описано во втором варианте осуществления настоящего изобретения ниже, модуль 330 установления кодовой информации также устанавливает то, какая ортогональная кодовая последовательность указывается группой коэффициентов (кодовая последовательность расширения спектра блока) для умножения на каждый из множества блоков.

Модуль 332 формирования кода CAZAC формирует последовательность кода CAZAC в соответствии с номером последовательности, установленной в кодовой информации.

Модуль 334 циклического сдвига определяет другую последовательность кода CAZAC путем циклического сдвига последовательности кода CAZAC в соответствии с величиной циклического сдвига, установленной в кодовой информации.

Далее кратко описывается код CAZAC.

На фиг.6 показан пример кода CAZAC. Как показано на фиг.6, длина кода «А» CAZAC задана как L . Для ясности обычно предполагается, что длина L соответствует периоду L отсчетов или L единичных сигналов. Однако это допущение не существенно для настоящего изобретения. Код В CAZAC (показан внизу на фиг.6), который является другим кодом CAZAC, формируется путем сдвига (перемещения) последних Δ выборок (часть, заштрихованная линиями), содержащих последний отсчет (L -й отсчет) кода А CAZAC, на место перед 1-м отсчетом кода А CAZAC. В этом случае код А CAZAC и код В CAZAC становятся ортогональными друг для друга при $\Delta=(\text{от } 0 \text{ до } (L-1))$. Другими словами, первый код CAZAC и второй код CAZAC становятся ортогональными друг для друга, когда второй код CAZAC формируется путем циклического сдвига части первого кода CAZAC. Следовательно, когда предоставленный код CAZAC имеет длину L (L выборок), то теоретически становится возможным обеспечить L кодов CAZAC, которые ортогональны друг для друга. С другой стороны, когда третий код CAZAC формируется с помощью способа, отличающегося от циклического сдвига части первого кода CAZAC, третий код CAZAC и первый код CAZAC не становятся ортогональными друг для друга. Однако значение взаимной корреляции между кодом CAZAC и случайным кодом, который не является кодом CAZAC, много больше, чем значение взаимной корреляции между первым кодом CAZAC и третьим кодом CAZAC. С этой точки зрения также предпочтительно использовать коды CAZAC даже когда коды CAZAC необязательно являются ортогональными друг для друга в целях управления (снижения) значением взаимной корреляции (значением помех).

В этом варианте осуществления настоящего изобретения для множества пользовательских устройств используются коды CAZAC, имеющие такие характеристики, причем коды CAZAC выбираются из группы кодов CAZAC (которые формируются путем циклического сдвига части одного из кодов CAZAC, содержащихся в группе кодов CAZAC). Однако среди этих L кодов CAZAC, ортогональных друг с другом, в действительности L/L_{Δ} кодов CAZAC используются в качестве пилотных каналов пользовательских станций (перемещающихся станций), причем каждый из L/L_{Δ} кодов CAZAC формируется путем циклического сдвига исходного кода CAZAC на n (где $n=0,1,\dots,(L-1/L_{\Delta})$). При этом символ « \downarrow_{Δ} » обозначает значение, определенное на основе величины задержки многолучевого распространения. Таким образом, становится возможным соответствующим образом

поддерживать ортогональность между восходящими каналами управления, передаваемыми из множества пользовательских устройств, даже в условиях многолучевого распространения. Детали кодов CAZAC описаны в таких документах, как D.C.Chu, "Polyphase codes with good periodic correlation properties", IEEE Trans. Inform. Theory, vol. IT-18, pp.531-532, July 1972; 3GPP. R1-050822, Texas Instruments, "On allocation of uplink sub-channels in EUTRA SC-FDMA".

Модуль 336 установки частоты на фиг.3 определяет, какая частота должна использоваться для каждого пользовательского устройства, когда для передачи восходящих каналов управления от множества пользовательских устройств используется FDM (мультиплексирование в частотной области).

Модуль 338 формирования пилотного сигнала предоставляет пилотный канал, включаемый в восходящий канал управления. Как описано выше, пилотный канал передается с использованием коротких блоков (SB1, SB2), показанных в конфигурации подкадра на фиг.4. Пилотный канал содержит какой-либо код CAZAC, предназначенный для каждого пользовательского устройства. Код CAZAC для пилотного канала может быть указан номером последовательности и величиной циклического сдвига. Обычно длина, период или число единичных сигналов длинного блока (LB) отличается от таковых у короткого блока (SB). Следовательно, код C_L CAZAC, включаемый в длинный блок (LB), и код C_S CAZAC, включаемый в короткий блок (SB), могут предоставляться по отдельности. Однако эти код C_L CAZAC и код C_S CAZAC используются в одном и том же пользовательском устройстве, поэтому код C_L CAZAC и код C_S CAZAC могут соотноситься друг с другом (например, часть кода C_L CAZAC составляет код C_S CAZAC).

На фиг.7 представлена примерная конфигурация базовой станции в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. Как показано на фиг.7, базовая станция содержит дуплексор 702, цепь 704 РЧ приема, модуль 706 оценки времени приема, модуль 708 БПФ (быстрое преобразование Фурье), модуль 710 оценки канала, модуль 712 обратного распределения несущих, модуль 714 выравнивания частотной области, модуль 716 ОДПФ (обратное ДПФ), модуль 718 демодуляции, модуль 720 управления повторной передачей, модуль 722 планирования, модуль 724 установки кодовой информации.

Дуплексор 702 соответствующим образом отделяет сигнал передачи от принимаемого сигнала для обеспечения одновременной двусторонней связи.

Цепь 704 РЧ приема осуществляет цифроаналоговое преобразование, преобразование частоты, ограничение полосы частот и т.п. для того, чтобы обрабатывать принятый символ в основной полосе частот.

Модуль 706 оценки времени приема устанавливает время приема на основе канала синхронизации или пилотного канала в принятом сигнале.

Модуль 708 БПФ осуществляет преобразование Фурье для преобразования данных во временной области в данные в частотной области.

Модуль 710 оценки канала оценивает качество восходящего канала на основе качества приема восходящего пилотного канала и выводит данные для канальной компенсации (величину оценки канала).

Модуль 712 обратного распределения несущих выполняет операцию, обратную распределению несущих, в частотной области. Этот процесс выполняется в ответ на процесс распределения, осуществляемый в частотной области в каждом пользовательском устройстве.

Модуль 714 выравнивания частотной области осуществляет выравнивание

принятого сигнала на основе значений оценки канала.

Модуль 716 ОДПФ выполняет процесс ОДПФ (обратное дискретное преобразование Фурье) для возвращения сигнала из частотной области во временную область.

5 Модуль 718 демодуляции демодулирует принятые сигналы. В варианте осуществления настоящего изобретения восходящий канал управления демодулируется и выводятся информация (CQI) качества нисходящего канала и информация (ACK/NACK) подтверждения получения данных нисходящего канала
10 данных.

Модуль 720 управления повторной передачей на основе содержания информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных предоставляет новый пакет данных или пакет данных для повторной передачи.

15 Модуль 722 планирования определяет выделение ресурсов нисходящей линии связи на основе информации (CQI) качества нисходящего канала и некоторых других критериев. Модуль 722 планирования также определяет выделение ресурсов восходящей линии связи на основе результата передачи пилотного канала из каждого пользовательского ресурса и некоторых других критериев. Результаты определения
20 выводятся в качестве информации планирования. Информация планирования устанавливает такие информационные элементы, как частота, время и формат передачи (способ модуляции данных, скорость канального кодирования и т.п.), используемые для передачи сигнала. Когда обрабатывается такой информационный
25 поток, как поток VoIP (Voice over IP, передача голоса по IP-сетям), в котором данные формируются периодически, модуль 722 планирования осуществляет постоянное планирование так, что предустановленные ресурсы радиосвязи назначаются периодически.

Модуль 724 установки кодовой информации определяет на основе результатов
30 выделения из модуля 722 планирования кодовую информацию, содержащую номер, указывающий код CAZAC, величину циклического сдвига и используемую ширину полосы частот для восходящей линии связи из пользовательского устройства. Кодовая информация может широковещательно передаваться одновременно каждому из
35 пользовательских устройств, использующих широковещательный канал, или индивидуально сообщаться каждому пользовательскому устройству. В предыдущем случае для каждого пользовательского устройства требуется уникальным образом определить кодовую информацию, соответствующую пользовательскому устройству. Когда для пользовательского устройства осуществляется постоянное планирование,
40 кодовые ресурсы (то есть кодовая информация, содержащая последовательность кода CAZAC (номер последовательности), величину циклического сдвига последовательности кода CAZAC и информацию, относящуюся к ширине полосы частот передачи), с которыми передаются информация (ACK/NACK) подтверждения получения данных и/или информация (CQI) качества канала, индивидуально
45 сообщаются каждому пользовательскому устройству заранее с использованием передачи сигналов верхнего уровня.

На фиг.8 показаны примерные операции в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. В этом примере по отношению к пользовательскому
50 устройству, для которого осуществляется постоянное планирование, кодовые ресурсы (то есть кодовая информация, содержащая последовательность кода CAZAC (номер последовательности), величину циклического сдвига последовательности кода CAZAC и информацию, относящуюся к ширине полосы частот передачи), с

которыми передаются информация (ACK/NACK) подтверждения получения данных и/или информация (CQI) качества канала, индивидуально сообщаются каждому пользовательскому устройству заранее с использованием передачи сигналов верхнего уровня.

5 Пользовательское устройство, для которого осуществляется постоянное планирование, определяет кодовую информацию, соответствующую
пользовательскому устройству, из передачи сигналов верхнего уровня. В целом
кодированная информация может содержать такие элементы, как то, что в качестве
10 последовательностей кодов CAZAC, используемых в соте, предусмотрены N
последовательностей (C№1, C№2, ..., C№N), что по отношению к каждой
последовательности кода CAZAC предусмотрены M величин $(0, 1_{\Delta}, \dots, (M-1) \times L_{\Delta})$
циклических сдвигов, что используется мультиплексирование (FDM) с разделением в
15 частотной области и что имеются F используемых ширин $(Bw1, Bw2, \dots, BwF)$ полос
частот.

На шаге B2 на фиг.8 в базовой станции выделяются ресурсы восходящей линии
связи. Выделение ресурсов восходящей линии связи выполняется при начале связи.
Ресурсы восходящей линии связи включают в себя информацию о время/частотных
20 ресурсах и кодовом ресурсе по отношению к передаче информации (ACK/NACK)
подтверждения получения данных и передаче запроса на пересылку CQI. Результаты
этого выделения сообщаются пользовательскому устройству с использованием
передачи сигналов уровня L2 (MAC) или уровня L3 (RRC).

25 На шаге M2 пользовательское устройство определяет информацию о ресурсах,
используемых в восходящей линии связи (кодированную информацию для
пользовательского устройства) на основе информации в передаче сигналов уровня L2
(MAC) или L3 (RRC) уровня.

На фиг.9 показаны примерные шаблоны комбинаций кода CAZAC, величины
30 циклического сдвига и ширины полос частот. Как показано на фиг.9, сначала
множество пользовательских устройства мультиплексируются друг с другом с
использованием способа мультиплексирования (CDM) в кодовой области с
использованием однокоренных кодов CAZAC (которые ортогональны друг с другом,
когда коды CAZAC входят в однокоренные коды CAZAC). Когда число
35 пользовательских устройств (пользователей) возрастает, пользователи
мультиплексируются по кодам с использованием одной и той же последовательности
кода CAZAC на отличающейся (другой) ширине полосы частот. Когда число
пользователей еще возрастает, дополнительно предоставляется еще одна другая
40 ширина полосы частот, и CDM осуществляется в каждой из используемых ширин
полос частот. Другими словами, могут осуществляться как CDM, так и FDM. Однако
предпочтительно выполняется CDM. Когда число пользователей еще возрастает и
превышает число пользователей, которые могут быть мультиплексированы CDM
и FDM с использованием только одной однокоренной последовательности кода, для
45 мультиплексирования пользователей с использованием CDM или как CDM, так и FDM,
предоставляется другая однокоренная последовательность кода. Когда
предоставлены однокоренные последовательности (C№1, C№2, ..., C№) кодов, по
отношению к каждой последовательности кода предоставляется величина
50 циклического сдвига, применяется мультиплексирование в частотной области и
предоставляется используемая ширина полос частот, причем номер
последовательности кода выражается округленным значением после десятичной
запятой в $(P/(M \times F))$, используется $((P-(n-1) \times (M \times F))/M)$ -я ширина полосы частот, и

величина циклического сдвига задается как L_{Δ} раз $\{P-(n-1) \times (M \times F) - (f-1) \times M\} = P \bmod M$.

В примере на фиг.9, когда число мультиплексируемых пользователей превышает 3, для использования предоставляется другая ширина полосы частот $Bw2$. Однако вместо этого, когда число пользователей больше чем 3 и равно или меньше чем 6, возможно добавить другую последовательность №2 кода CAZAC при использовании одной и той же ширины $Bw1$ полосы частот. Это потому, что последовательность C№2 кода CAZAC не может быть сформирована путем циклического сдвига части последовательности C№1 кода CAZAC и наоборот, причем последовательности C№1 и C№2 кодов CAZAC не ортогональны друг с другом, однако значение взаимной корреляции между последовательностями C№1 и C№2 кодов CAZAC становятся достаточно относительно малыми. Определенная кодовая информация сообщается каждому из модулей 332 формирования кода CAZAC, модулю 334 циклического сдвига, модулю 336 установки частоты и модулю 338 формирования пилотного сигнала.

Обращаясь вновь к фиг.8, на шаге M4 пользовательское устройство определяет, имеется ли какая-либо ошибка в каждом пакете нисходящего канала данных. Определение ошибок может основываться на способе CRC (Cyclic Redundancy Check, циклический избыточностный контроль) или любом другом соответствующем известном способе определения в этой области техники. По отношению к каждому пакету данных определяется ответ (ACK) подтверждения, указывающий, что определенные ошибки отсутствуют или определенные ошибки находятся в допустимом диапазоне, или отрицательный ответ (NACK) подтверждения, указывающий, что определена ошибка. Ответ (ACK) подтверждения и отрицательный ответ (NACK) подтверждения составляют информацию (ACK/NACK) подтверждения получения данных.

На шаге M6 на фиг.8 пользовательское устройство формирует информацию (ACK/NACK) подтверждения получения данных на основе результатов подтверждения получения данных, определенного на шаге M4. Сформированная информация (ACK/NACK) подтверждения получения данных передается с использованием частотного и кодового ресурса, назначенного для передачи информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных.

На шаге B4 базовая станция принимает и демодулирует восходящий канал управления от множества пользовательских устройств. Каждое пользовательское устройство передает сходный восходящий канал управления, но использует какую-либо последовательность кода CAZAC, имеющую отличающуюся величину циклического сдвига, отличающуюся частоту, или последовательность кода CAZAC, отличающуюся от любого другого пользовательского устройства. Как описано выше, в каждом длинном блоке (LB) на весь код CAZAC умножается один коэффициент. Следовательно, базовая станция может добавлять восходящие каналы управления, имеющие одинаковую фазу, причем восходящие каналы управления передаются из каждого пользовательского устройства. В результате может поддерживаться ортогональность между однокоренными кодами CAZAC, имеющими отличающиеся величины циклических сдвигов, тем самым позволяя базовой станции осуществлять ортогональное разделение сигналов от множества пользовательских устройств. Даже когда используются коды CAZAC, которые не ортогональны друг для друга, становится возможным разделять сигналы от множества пользовательских устройств с относительно меньшим уровнем помех по сравнению со случаем, когда используются случайные последовательности. Кроме того, путем определения

содержания двенадцати (12) коэффициентов (коэффициенты с первого по двенадцатый), используемых для восходящего канала управления каждого из пользовательских устройств, становится возможным определять содержание информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных и/или информации (CQI) качества канала.

На шаге М8 пользовательское устройство измеряет качество приема нисходящего пилотного канала и определяет CQI (индикатор качества канала) путем преобразования измеренного значения в значение в определенном диапазоне.

Например, когда качество приема классифицируется на тридцать два (32) уровня, путем преобразования текущего качества приема (такого как SIR) в значение, соответствующее одному из 32 уровней, становится возможным определить (указать) CQI с использованием пяти (5) бит. Пользовательское устройство, для которого применяется постоянное планирование, измеряет качество (CQI) приема нисходящего канала на основе периода, определенного базовой станцией.

Для настоящего изобретения осуществление шага М4 и шага М8 в этом порядке не существенно. Именно, определение информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных и измерение качества (CQI) приема при выполнении операций может осуществляться любое количество раз.

На шаге М10 пользовательское устройство формирует восходящий канал управления для сообщения CQI (индикатор качества канала) в базовую станцию. Как описано выше, модуль 306 формирования шаблона модуляции на основе блока на фиг.3 предоставляет один коэффициент по отношению к каждому из двенадцати (12) больших блоков так, чтобы по отношению к каждому ТП предоставлялось всего двенадцать (12) коэффициентов (коэффициенты с первого по двенадцатый). Один или более коэффициентов из двенадцати (12) коэффициентов указывает информацию (ACK/NACK) подтверждения получения данных или CQI (индикатор качества канала). Восходящий канал управления может иметь подкадровую структуру, как показано на фиг.4 и 5. Например, путем умножения первого коэффициента на всю одну последовательность кода CAZAC (уже циклически сдвинутого), выделенного пользовательскому устройству, формируется первый длинный блок (LB1). Путем умножения второго коэффициента на ту же последовательность кода CAZAC формируется второй длинный блок (1-B2). Таким же образом, путем умножения К-го коэффициента на ту же последовательность кода CAZAC формируется К-й длинный блок (LBk). Путем повторения этого формируется кадр для восходящего канала управления, имеющий двенадцать (12) длинных блоков (LB). Более точно кадр содержит пилотный канал, имеющий код CAZAC.

Восходящий пилотный канал, сформированный так, как описано выше, передается из пользовательского устройства в базовую станцию с использованием выделенной ширины полосы частот. Пользовательское устройство, для которого осуществляется постоянное планирование, передает измеренное качество (CQI) приема нисходящего канала с использованием времени, ресурса частоты и кодового ресурса, определенных базовой станцией для передачи сигнала для сообщения качества (CQI) приема нисходящего канала.

Вариант осуществления 2

На фиг.10 показана конфигурация пользовательского устройства, использующего код расширения спектра блока, в соответствии со вторым вариантом осуществления настоящего изобретения. Конфигурация пользовательского устройства на фиг.10

почти полностью подобна таковой у пользовательского устройства на фиг.3, однако сильно отличается в том, что пользовательское устройство на фиг.10 использует код расширения спектра блока (BLSC, block spreading code). Как показано на фиг.10, пользовательское устройство дополнительно содержит модуль 335 расширения спектра блока. Модуль 335 расширения спектра блока предоставляет группу предустановленного числа коэффициентов (код расширения блока), так что каждый коэффициент умножается на соответствующий длинный блок (LB). Код расширения спектра является ортогональной кодовой последовательностью, причем то, какая ортогональная кодовая последовательность используется, определяется информацией из модуля 330 установления кодовой информации.

На фиг.11 показана конфигурация базовой станции, использующей код расширения спектра блока, в соответствии со вторым вариантом осуществления настоящего изобретения. Конфигурация базовой станции на фиг.11 почти полностью подобна таковой у базовой станции на фиг.7, однако сильно отличается в том, что пользовательское устройство на фиг.11 использует код расширения спектра блока (BLSC). Как показано на фиг.11, базовая станция дополнительно содержит модуль 724 установки кодовой информации. Модуль 724 установки кодовой информации определяет не только номер последовательности, указывающий последовательность кода CAZAC, величину циклического сдвига и используемую ширину полосы частот, но также и информацию, указывающую то, каким является код расширения блока (кодovou информацию). В этом варианте осуществления настоящего изобретения по отношению к пользовательскому устройству, для которого применяется постоянное планирование, базовая станция указывает два типа кодовых ресурсов, которые являются кодовым ресурсом для передачи информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных и кодовым ресурсом для передачи CQI (индикатор качества канала).

На фиг.12 показаны подкадры первого пользовательского устройства UE1 и второго пользовательского устройства UE2 без какого-либо кода расширения спектра блока, умножаемого на подкадры. Как первое, так и второе пользовательское устройство используют определенную последовательность (CAZAC1) кода CAZAC, однако второе пользовательское устройство использует последовательность (CAZAC1) кода CAZAC, имеющую величину «L» циклического сдвига, который отличается от того, который использует первое пользовательское устройство. Следовательно, два подкадра, передаваемые пользовательским устройством, становятся ортогональными друг с другом. На фиг.12 символ «Mod.a» обозначает данные, используемые для модуляции, или коэффициент, умножаемый на первый длинный блок (LB1). Символы от «Mod.a» до «Mod.f» соответствуют коэффициентам с первого по шестой (или коэффициентам с седьмого по двенадцатый) соответственно первого пользовательского устройства UE1. Символы с «Mod.i» до «Mod.z» соответствуют коэффициентам с первого по шестой (или коэффициентам с седьмого по двенадцатый) соответственно второго пользовательского устройства UE2.

На фиг.13 показан случай, когда каждый код (BLSC) расширения спектра блока умножается на соответствующий длинный блок (LB) первого пользовательского устройства UE1 и второго пользовательского устройства UE2. В примере на фиг.13 (помимо «данных модуляции» на фиг.13) представлены коэффициенты по отношению к каждому из двух длинных блоков (LB). Коэффициенты образуют код (BLSC) расширения спектра блока, и, как указано в штрихованной рамке, для первого пользовательского устройства UE1 предусмотрен ортогональный код (1,1) и для

второго пользовательского устройства UE2 предусмотрен другой ортогональный код (1,-1).

Как описано в первом варианте осуществления настоящего изобретения, до тех пор, пока один и тот же коэффициент (значение) умножается на один или более длинных блоков (LB), ортогональность между кодами CAZAC, составляющими длинные блоки (LB), может поддерживаться. Следовательно, как показано на фиг.13, когда множественные группы коэффициентов, умножаемые на множество блоков, предоставляются как коды, ортогональные между множеством пользовательских устройств, становится возможным обеспечить ортогональность между пользователями с использованием кодов при поддержании ортогональности между кодами CAZAC. Однако множественные блоки, на которые умножается один ортогональный код, должны иметь одинаковое содержание (данные). В примере на фиг.13 в пользовательском устройстве UE1 как первый, так и второй коэффициенты являются «Mod.a», как третий, так и четвертый коэффициенты являются «Mod.b», как пятый, так и шестой коэффициенты являются «Mod.c». Подобным образом, в пользовательском устройстве UE2 как первый, так и второй коэффициенты являются «Mod.x», как третий, так и четвертый коэффициенты являются «Mod.y», как пятый, так и шестой коэффициенты являются «Mod.z». По причине ограничений содержание, которое может быть передано с использованием с первого по двенадцатый коэффициент, до некоторой степени может быть ограничено. Однако, как описано со ссылкой на фиг.5, число бит, необходимых для указания информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных и т.п. относительно мало, и такое ограничение не может стать значительным.

Путем использования кодов (BLSC) (1,1) и (1,-1) расширения спектров блоков становится возможным различать первое пользовательское устройство UE1 от второго пользовательского устройства UE2. Это означает, что как в первом, так и во втором пользовательском устройстве может использоваться одинаковая величина циклического сдвига кода CAZAC (то есть использование различных величин циклического сдвига кода CAZAC между первым и вторым пользовательским устройством не существенно). В целях пояснения описываются коэффициенты, умножаемые на длинные блоки (LB). Однако могут быть дополнительно предусмотрены любые коэффициенты, умножаемые на короткие блоки (SB).

На фиг.14 показан конкретный пример с первого по двенадцатый коэффициентов и кодов (BLSC) расширения спектра блоков. В части (1) фиг.14 показан случай, подобный случаю на фиг.13, и где принято, что эти с первого по двенадцатый коэффициенты представляют (составляют) ответ (ACK) подтверждения. Кроме того, в части (1) фиг.4 предусмотрены две ортогональные кодовые последовательности, умножаемые на каждый из двух блоков первого пользовательского устройства UE1 и второго пользовательского устройства UE2 для различения первого пользовательского устройства UE1 от второго пользовательского устройства UE2.

В части (2) фиг.14 показан случай, когда длина ортогональной кодовой последовательности соответствует четырем (4) длинным блокам (LB). В этом случае каждый из четырех (4) коэффициентов умножается на соответствующие длинные блоки (LB) и осуществляется кодовое мультиплексирование для четырех (4) пользователей. В этом примере используются следующих четыре (4) ортогональных кода.

(+1,+1,+1,+1),

(+1,-1,+1,-1),

(+1,+1,-1,-1),и

(+1,-1,-1,+1).

В этом случае также, как описано выше, требуется, чтобы в четырех (4) длинных блоках в подкадре, передаваемом из одного и того же пользовательского устройства, модулировались одинаковые данные (например, «Mod.a» для первого пользовательского терминала). Длина ортогонального расширяющего спектр кода не ограничивается 2 или 4, как описано выше. Может быть использована любая другая соответствующая длина ортогонального кода. Кроме того, длина ортогонального (расширяющего спектр) кода может быть определена, например, базовой станцией в зависимости от числа пользователей, используемой ширины полосы частот и т.п.

Кроме того, в качестве ортогонального кода может использоваться любой соответствующий ортогональный код. Как показано на чертежах, в качестве компонент ортогональных кодов могут быть использованы значения «+1» и «-1». Кроме того, могут быть использованы фазовые коэффициенты, такие как в следующем примере.

(1,1,1),

(1, $\exp(j2\pi T/3)$, $\exp(j4\pi T/3)$), и

(+1, $\exp(j4\pi T/3)$, $\exp(j2\pi T/3)$).

Как описано выше, число бит, требующееся для указания информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных, относительно мало. Следовательно, путем использования кодов (BLSC) расширения спектра блока становится возможным обеспечить ортогональность между пользователями при одновременном поддержании ортогональности между кодами CAZAC. Однако, с другой стороны, число бит, требующееся для указания информации (CQI) качества канала, относительно велико. Следовательно, код (BLSC) расширения спектра блока может не использоваться. Поэтому, когда коды (BLSC) расширения спектра блока используются по отношению к информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных, определяются два типа кодовых ресурсов, причем один кодовый ресурс предназначен для передачи информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных, а другой кодовый ресурс предназначен для передачи информации (CQI) качества канала.

Как описано в первом варианте осуществления настоящего изобретения, когда код (BLSC) расширения спектра блока не используется, возможно передавать как информацию (ACK/NACK) подтверждения получения данных, так и информацию (CQI) качества канала путем использования одного типа кодового ресурса. Согласно второму варианту осуществления настоящего изобретения путем использования кода (BLSC) расширения спектра блока становится возможным увеличить число мультиплексируемых пользователей для передачи информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных.

Именно, когда для пользовательского устройства, использующего постоянное планирование, применяется код (BLSC) расширения спектра блока, поскольку код (BLSC) расширения спектра блока может не использоваться для передачи информации (CQI) качества канала, определяются два типа кодовых ресурсов, один из которых предназначен для передачи информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных, а другой из них предназначен для передачи информации (CQI) качества канала.

Согласно второму варианту осуществления настоящего изобретения путем использования не только величины циклического сдвига кода CAZAC, но также и

кода (BLSC) расширения спектра блока становится возможным обеспечить мультиплексирование с большим числом ортогональных кодов. Когда как CDM, так и FDM применяются вместе, поскольку число возможного ортогонального мультиплексирования может быть увеличено, то становится возможным управлять (уменьшать) частотой изменений ширины полосы частот, вызываемых использованием FDM, тем самым значительно уменьшая частоту сообщения об изменениях ширины полосы частот и ресурсы радиосвязи, необходимые для использования для передачи сообщения.

Как описано в первом варианте осуществления настоящего изобретения, когда код (BLSC) расширения спектра блока в пользовательском устройстве, для которого применяется постоянное планирование, не используется, возможно использовать один и тот же кодовый ресурс для передачи информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных и информации (CQI) качества канала. Следовательно, в этом случае определяется только один тип кодового ресурса. Когда путем использования кода (BLSC) расширения спектра блока передается один бит данных, таких как информация (ACK/NACK) подтверждения получения данных, становится возможным повысить число мультиплексируемых пользователей. В этом случае максимальное мультиплексируемое число выражается следующей формулой:

$(\text{число последовательностей кодов CAZAC}) \times (\text{число величин циклического сдвига последовательностей кодов CAZAC}) \times (\text{число кодов (BLSC) расширения спектра блока})$.

Последующее пояснение дается со ссылкой на фиг.15. На фиг.15 показано распределение времени передачи информации, указывающей информацию (CQI) качества канала и информацию (ACK/NACK) подтверждения получения данных, от каждого пользователя. Символы «А», «В», «С» и «D» обозначают пользователей (пользовательские устройства), для которых применяется постоянное планирование, причем для этих пользователей назначается один и тот же кодовый ресурс. В отличие от случая, когда для пользователей применяется быстрое планирование пакетов в частотной области, назначающее блоки ресурсов на основе частотной избирательности статуса принятого канала, в случае, когда для пользователей применяется постоянное планирование, пользователи уже знают положения, в которые распределены данные. Следовательно, сообщать пользователям информацию назначения, указывающую положения, в которые распределены данные, не обязательно. Кроме того, пользователи уже знают времена, когда должны передаваться данные, следовательно, время, когда информация (ACK/NACK) подтверждения получения данных должна подаваться назад, определено заранее. Следовательно, до тех пор пока в одном и том же ТТI кодовые ресурсы между пользователями, передающими в качестве информации обратной связи информацию (ACK/NACK) подтверждения получения данных, не перекрываются, в качестве кодового ресурса для передачи информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных могут использоваться любые кодовые ресурсы для передачи таких данных обратной связи, как информация управления L1/L2 и информация (CQI) качества канала, но не для передачи информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных.

Как показано на фиг.15, пользователь А передает (в качестве обратной связи) информацию (CQI) качества канала в цикле T. Поскольку время, когда в качестве обратной связи передается информация (ACK/NACK) подтверждения получения данных, и время, когда в качестве обратной связи передается информация (CQI) качества канала, разделены во временной области, может использоваться один и тот

же кодовый ресурс. Однако, как описано выше, когда один и тот же кодовый ресурс используется как общий для передачи информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных и передачи информации (CQI) качества канала, число повторного использования тех же самых ресурсов может быть ограничено, поскольку процедура
5 управления становится сложной и существует предел интервала между этими временами. С точки зрения решения проблемы предпочтительно использование двух типов кодовых ресурсов, один из которых предназначен для передачи информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных, а другой из них
10 предназначен для передачи информации (CQI) качества канала.

Кроме того, с точки зрения того, что информация (ACK/NACK) подтверждения получения данных и информация (CQI) качества канала могут передаваться с использованием одного и того же кодового ресурса, предпочтительно, чтобы между
15 пользователями назначались различные кодовые ресурсы, когда времена передачи информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных для пользователей одинаковы.

Далее, со ссылкой на фиг.16 описывается другой случай, когда время передачи информации (CQI) качества канала различается между пользователями, а время
20 передачи информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных для пользователей одинаковы. Подобно фиг.15, на фиг.16 показаны времена передачи, когда каждый пользователь передает информацию, указывающую статус (CQI) нисходящего канала, информацию (ACK/NACK) подтверждения получения данных для пользователей одинаковы и т.п. Например, как показано на фиг.16, когда
25 нисходящие данные передаются пользователю А и пользователь А возвращает (в качестве обратной связи) отрицательный ответ (NACK) подтверждения в качестве ответа на нисходящие данные, данные должны быть повторно переданы пользователю А. С другой стороны, когда другие нисходящие данные передаются
30 пользователю С в то же время, когда повторно передаются данные повторной передачи для пользователя А, информация (ACK/NACK) подтверждения получения данных от пользователя А в качестве ответа на данные повторной передачи может передаваться в то же самое время, когда передается информация (ACK/NACK)
35 подтверждения получения данных от пользователя С в качестве ответа на нисходящие данные.

Следовательно, множеству мобильных станций (наборам пользовательских устройств), которые передают информацию (ACK/NACK) подтверждения получения данных в одном и том же ТТІ, назначаются разные кодовые ресурсы. Именно по
40 отношению к пользователям, для которых применяется постоянное планирование, времена передачи информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных в ответ на нисходящий канал данных определяются заранее, причем времена могут быть ограничены. Как описано выше, по отношению к пользователям, для которых
45 применяется постоянное планирование, при назначении не одного и того же кодового ресурса множеству пользователей, которые передают информацию (ACK/NACK) подтверждения получения данных в ответ на нисходящий канал данных в одном и том же ТТІ, становится возможным использовать тот же самый кодовый ресурс для
50 передачи информации (ACK/NACK) подтверждения получения данных и информации (CQI) качества канала по отношению к каждому пользователю.

Как указано выше, настоящее изобретение описывается на основе вышеприведенных вариантов осуществления настоящего изобретения. Однако настоящее изобретение не ограничивается вышеописанными вариантами

осуществления и сопровождающими чертежами, которые являются лишь примерами и частью настоящего изобретения. Специалист в данной области техники может предоставить альтернативные варианты осуществления, примеры и способы работы на основе раскрытия настоящего изобретения.

5 Именно очевидно, что настоящее изобретение включает в себя различные варианты осуществления, которые не описаны в вышеприведенных вариантах осуществления настоящего изобретения. Следовательно, технические границы настоящего изобретения должны определяться исключительно объектом, определяемым

10 изобретением, который относится к формуле настоящего изобретения и который может рассматриваться как соответствующий в виду вышеприведенного описания. В вышеприведенном описании настоящее изобретение описывается с разделением на несколько вариантов осуществления. Однако следует отметить, что разделение

15 настоящего изобретения на несколько вариантов осуществления не является существенным элементом настоящего изобретения. Например, два или более вариантов осуществления могут быть при необходимости объединены. Для облегчения понимания настоящего изобретения в описании в качестве примеров использовались конкретные значения. Однако следует отметить, что такие

20 конкретные значения являются лишь примерами значений, если не указано другого, и могут использоваться любые другие значения. Настоящее изобретение описано выше со ссылкой на конкретные варианты осуществления. Однако специалист в данной области техники может понимать, что

25 вышеприведенные варианты осуществления описаны лишь для иллюстративных целей, и может представить примеры различных модификаций, преобразований, перемен, изменений и т.п. Для облегчения понимания настоящего изобретения в описании используются в качестве примеров конкретные значения. Однако следует отметить, что такие конкретные значения являются лишь примерными значениями,

30 если не указано другое, и могут быть использованы любые другие значения. В иллюстративных целях устройство, соответствующее варианту осуществления настоящего изобретения, описывается со ссылкой на функциональную блок-схему. Однако такое устройство может быть предоставлено аппаратным обеспечением,

35 программным обеспечением или их комбинацией. Настоящее изобретение не ограничивается вариантом осуществления, описанным выше, и могут быть выполнены различные модификации, преобразования, переменны, изменения и т.п. без отступления от объема и сущности настоящего изобретения.

40 Настоящая международная заявка заявляет приоритет японской патентной заявки №2007-001853, поданной 9 января 2007 г., все содержание которой включено здесь по ссылке.

Формула изобретения

45 1. Пользовательский терминал, выполненный с возможностью передачи, по меньшей мере, восходящего канала управления в базовую станцию с использованием способа с одной несущей, использующий постоянное планирование, в котором заранее периодически назначается предустановленный ресурс радиосвязи, причем пользовательский терминал содержит:

50 модуль определения, выполненный с возможностью предоставления информации подтверждения получения данных, указывающей подтверждающий ответ или отрицательный подтверждающий ответ в качестве ответа на нисходящий канал данных;

модуль оценки, выполненный с возможностью предоставления информации качества канала, указывающей качество нисходящего канала;

модуль формирования канала управления, выполненный с возможностью формирования восходящего канала управления, содержащего, по меньшей мере, одну

из информации подтверждения получения данных и информации качества канала;

модуль передачи, выполненный с возможностью передачи восходящего канала управления с использованием ресурса радиосвязи, выделенного для постоянного планирования, когда для передачи восходящего канала данных ресурс не назначен, причем восходящий канал управления содержит, по меньшей мере, один единичный блок, включающий в себя последовательность, в которой одинаковый коэффициент умножается на каждый единичный сигнал ортогональной кодовой последовательности для пользовательского терминала.

2. Пользовательский терминал по п.1, отличающийся тем, что ресурс радиосвязи, выделенный для постоянного планирования и используемый в модуле передачи, сообщается с использованием передачи сигналов верхнего уровня.

3. Пользовательский терминал по п.1 или 2, отличающийся тем, что модуль передачи использует один и тот же ресурс для восходящего канала управления, содержащего информацию подтверждения получения данных, и для восходящего канала управления, содержащего информацию качества канала.

4. Пользовательский терминал по п.1 или 2, отличающийся тем, что ресурс, используемый в модуле передачи, определяется как отличный от ресурса, используемого в другом пользовательском терминале.

5. Пользовательский терминал, выполненный с возможностью передачи, по меньшей мере, восходящего канала управления в базовую станцию с использованием способа с одной несущей, причем пользовательский терминал содержит:

модуль определения, выполненный с возможностью предоставления информации подтверждения получения данных, указывающей подтверждающий ответ или отрицательный подтверждающий ответ в качестве ответа на нисходящий канал данных;

модуль оценки, выполненный с возможностью предоставления информации качества канала, указывающей качество нисходящего канала;

модуль формирования канала управления, выполненный с возможностью формирования восходящего канала управления, содержащего, по меньшей мере, одну из информации подтверждения получения данных и информации качества канала;

модуль передачи, выполненный с возможностью передачи восходящего канала управления с использованием предустановленной выделенной полосы частот, когда для передачи восходящего канала данных ресурс не назначен,

причем восходящий канал управления содержит, по меньшей мере, один единичный блок, включающий в себя последовательность, в которой одинаковый коэффициент умножается на каждый единичный сигнал ортогональной кодовой последовательности для пользовательского терминала,

а модуль передачи использует ресурс на основании нисходящего канала

управления, если информация назначения нисходящего канала данных содержится в нисходящем канале управления, и использует ресурс, сообщенный с использованием передачи сигналов верхнего уровня, если применяется постоянное планирование.

6. Пользовательский терминал по п.5, отличающийся тем, что модуль передачи использует один и тот же ресурс для восходящего канала управления, содержащего информацию подтверждения получения данных, и для восходящего канала

управления, содержащего информацию качества канала.

7. Пользовательский терминал по п.5 или 6, отличающийся тем, что ресурс, используемый в модуле передачи, определяется как отличный от ресурса, используемого в другом пользовательском терминале.

5 8. Способ передачи, используемый в пользовательском терминале, выполненном с возможностью передачи, по меньшей мере, восходящего канала управления в базовую станцию с использованием способа с одной несущей, причем пользовательский терминал использует постоянное планирование, в котором заранее периодически

10 назначается предустановленный ресурс радиосвязи, причем способ содержит: шаг формирования восходящего канала управления, содержащего, по меньшей мере, одну из информации подтверждения получения данных и информации качества канала, причем информация подтверждения получения данных указывает подтверждающий ответ или отрицательный подтверждающий ответ в качестве ответа

15 на нисходящий канал данных, а информация качества канала указывает качество нисходящего канала; шаг передачи восходящего канала управления с использованием ресурса радиосвязи, выделенного для постоянного планирования, когда для передачи

20 восходящего канала данных ресурс не назначен, причем восходящий канал управления содержит, по меньшей мере, один единичный блок, включающий в себя последовательность, в которой одинаковый коэффициент умножают на каждый единичный сигнал ортогональной кодовой последовательности для пользовательского терминала.

25 9. Способ по п.8, отличающийся тем, что ресурс радиосвязи, выделенный для постоянного планирования и используемый на шаге передачи, сообщают с использованием передачи сигналов верхнего уровня.

30 10. Способ по п.8 или 9, отличающийся тем, что на шаге передачи используют один и тот же ресурс для восходящего канала управления, содержащего информацию подтверждения получения данных, и для восходящего канала управления, содержащего информацию качества канала.

35 11. Способ по п.8 или 9, отличающийся тем, что ресурс, используемый на шаге передачи, определяется как отличный от ресурса, используемого в другом пользовательском терминале.

40 12. Способ передачи, используемый в пользовательском терминале, выполненном с возможностью передачи, по меньшей мере, восходящего канала управления в базовую станцию с использованием способа с одной несущей, причем способ содержит:

45 шаг формирования восходящего канала управления, содержащего, по меньшей мере, одну из информации подтверждения получения данных и информации качества канала, причем информация подтверждения получения данных указывает подтверждающий ответ или отрицательный подтверждающий ответ в качестве ответа на нисходящий канал данных, а информация качества канала указывает качество

50 нисходящего канала; шаг передачи восходящего канала управления с использованием предустановленной выделенной полосы частот, когда для передачи восходящего канала данных ресурс не назначен,

причем восходящий канал управления содержит, по меньшей мере, один единичный блок, включающий в себя последовательность, в которой одинаковый коэффициент умножают на каждый единичный сигнал ортогональной кодовой последовательности для пользовательского терминала, а

на шаге передачи используют ресурс на основании нисходящего канала управления, если информация назначения нисходящего канала данных содержится в нисходящем канале управления, и используют ресурс, сообщенный с использованием передачи сигналов верхнего уровня, если применяется постоянное планирование.

5

13. Способ по п.12, отличающийся тем, что на шаге передачи используют один и тот же ресурс для восходящего канала управления, содержащего информацию подтверждения получения данных, и для восходящего канала управления, содержащего информацию качества канала.

10

14. Способ по п.12 или 13, отличающийся тем, что ресурс, используемый в модуле передачи, определяется как отличный от ресурса, используемого в другом пользовательском терминале.

15

20

25

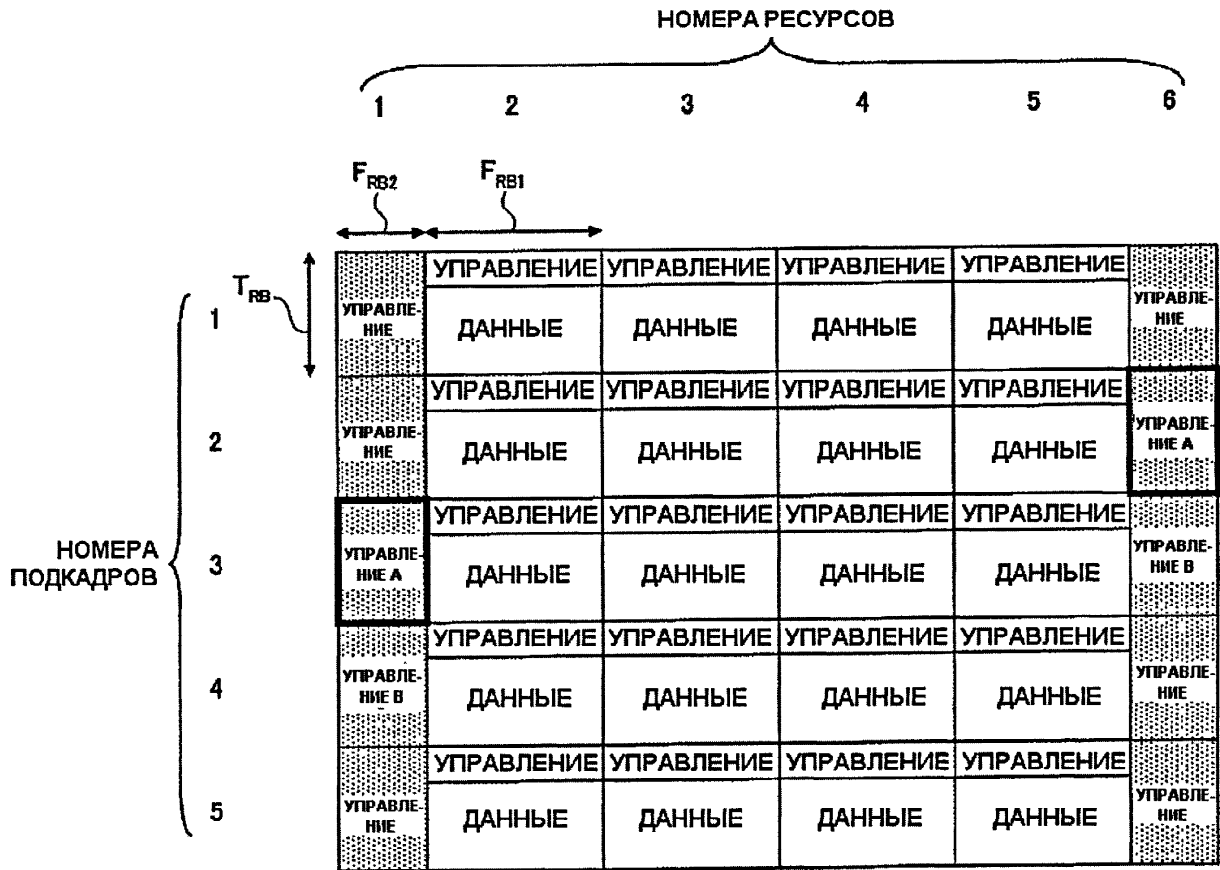
30

35

40

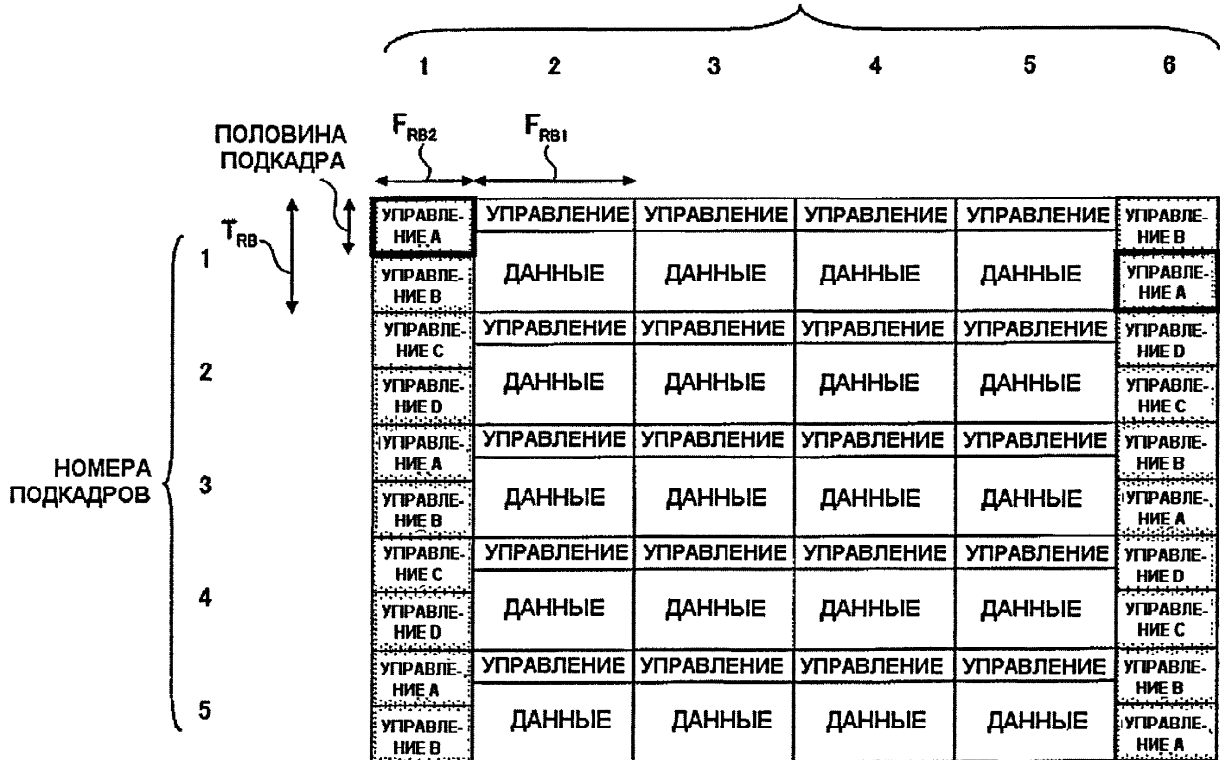
45

50

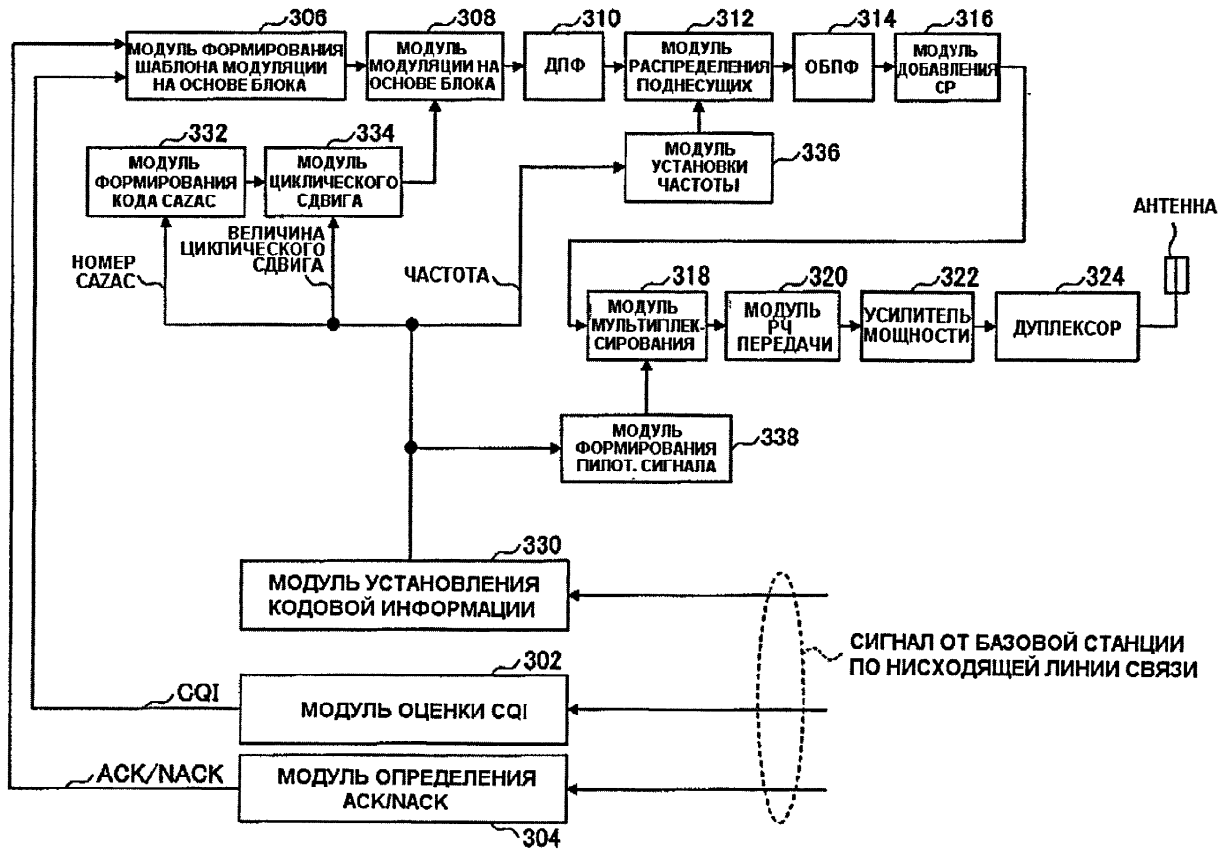


ФИГ. 1

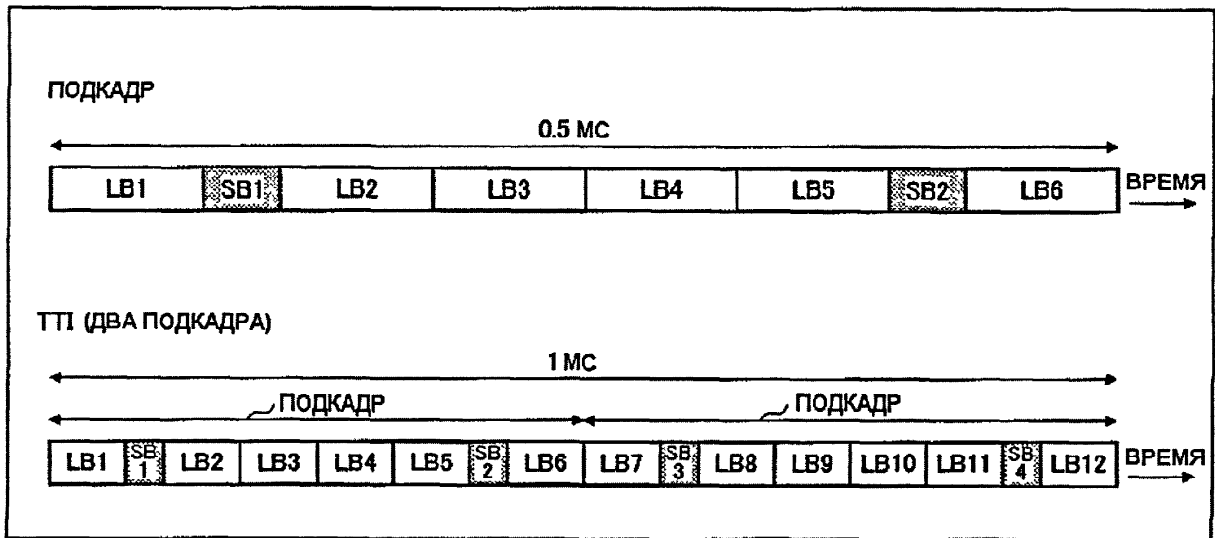
НОМЕРА РЕСУРСОВ



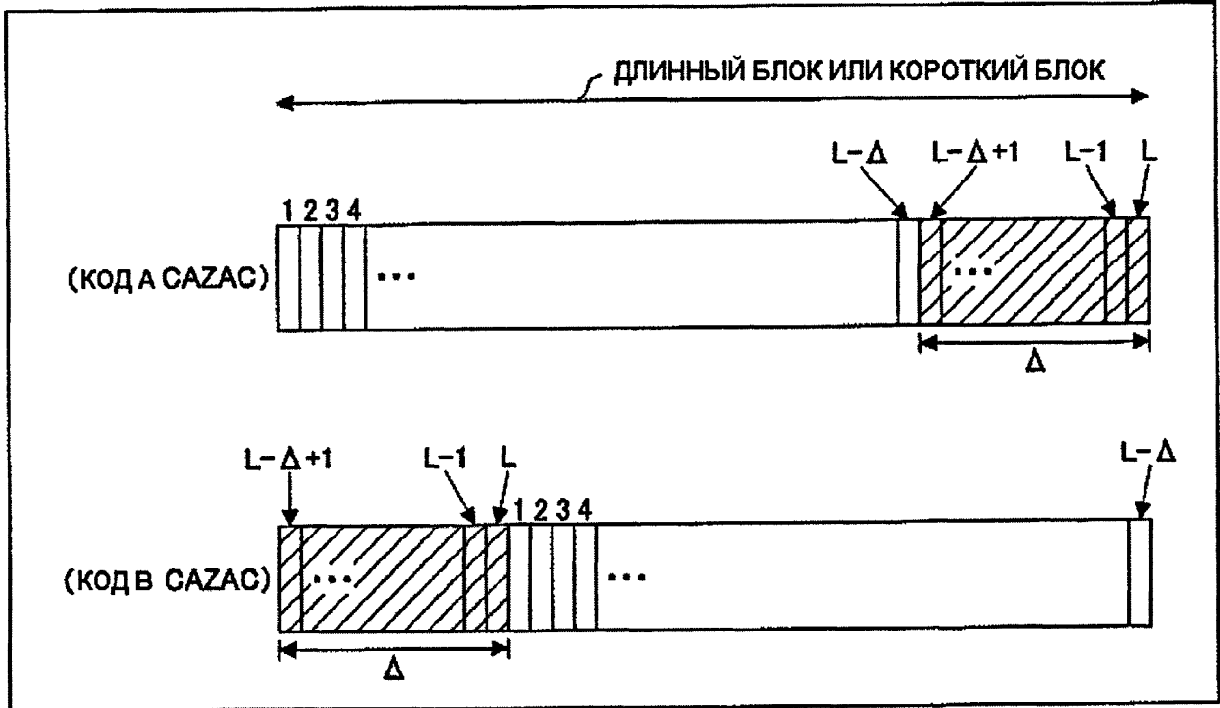
ФИГ. 2



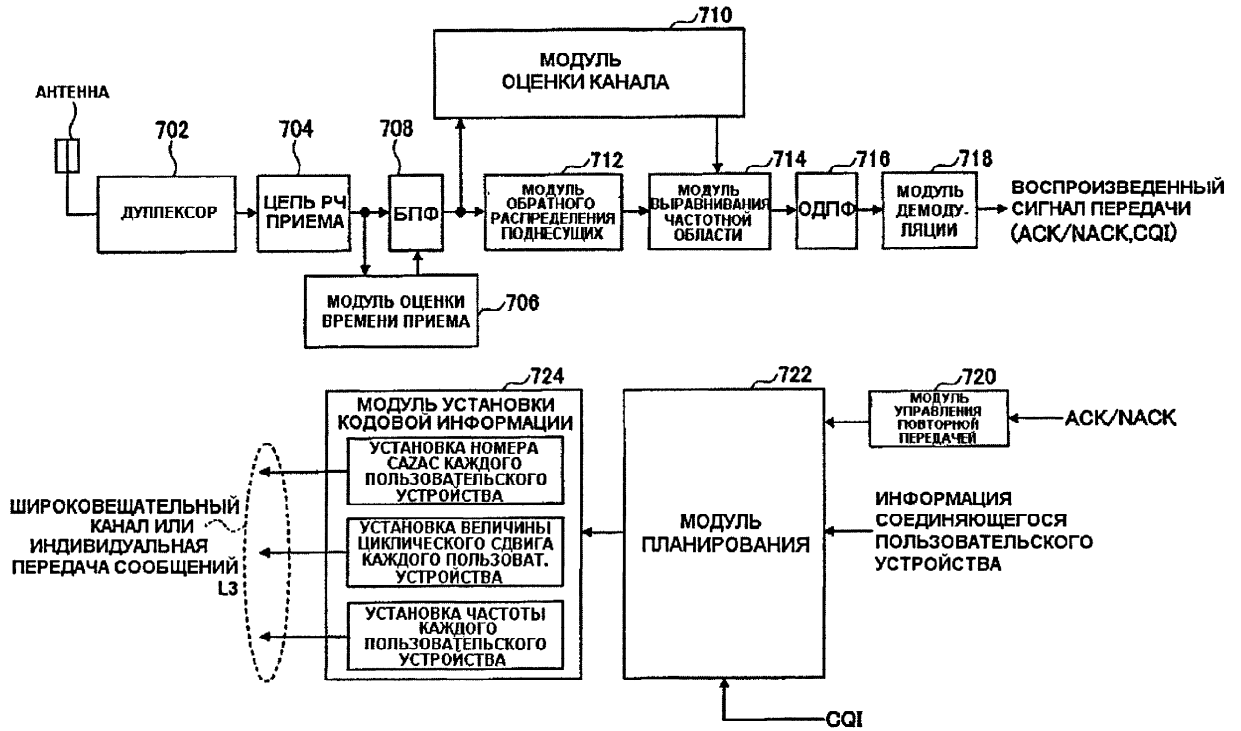
ФИГ. 3



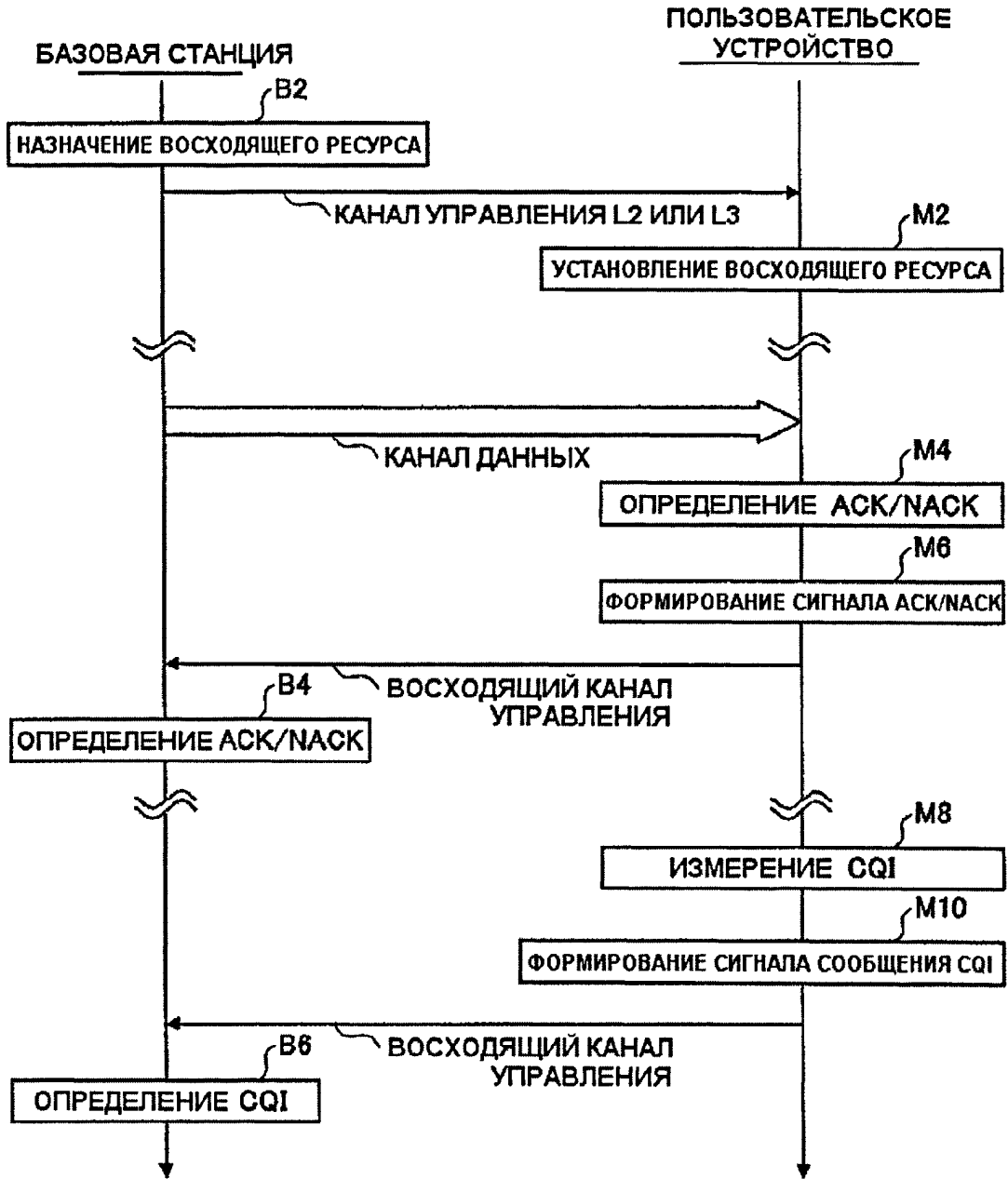
ФИГ. 4



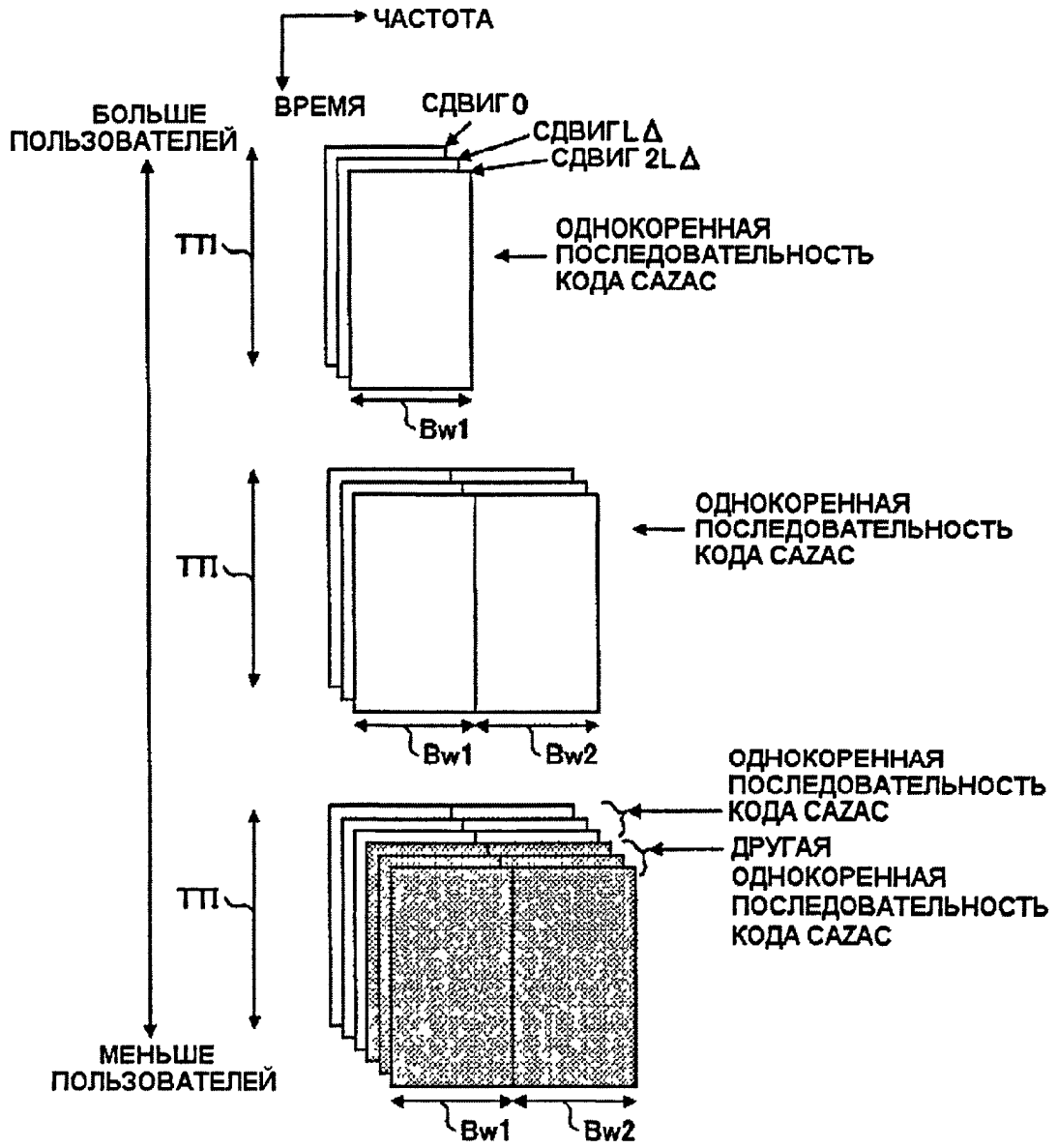
ФИГ. 6



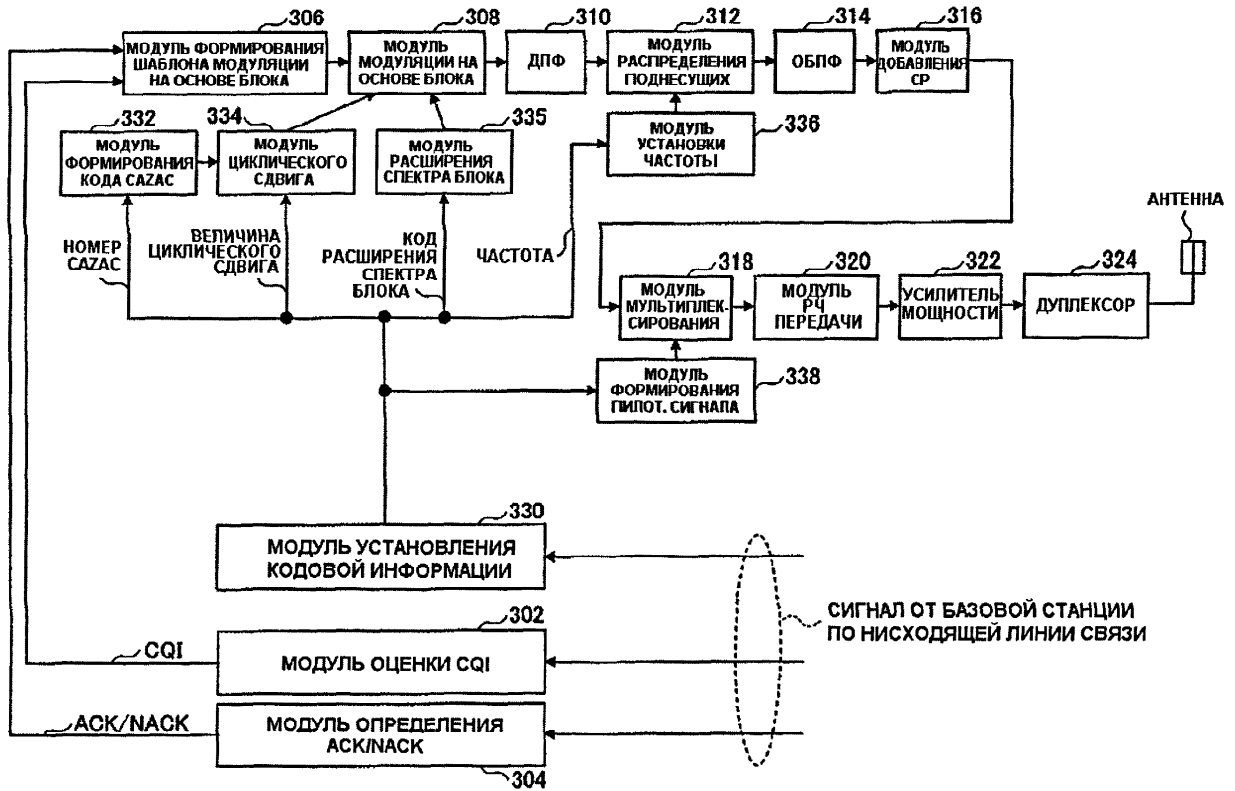
ФИГ. 7



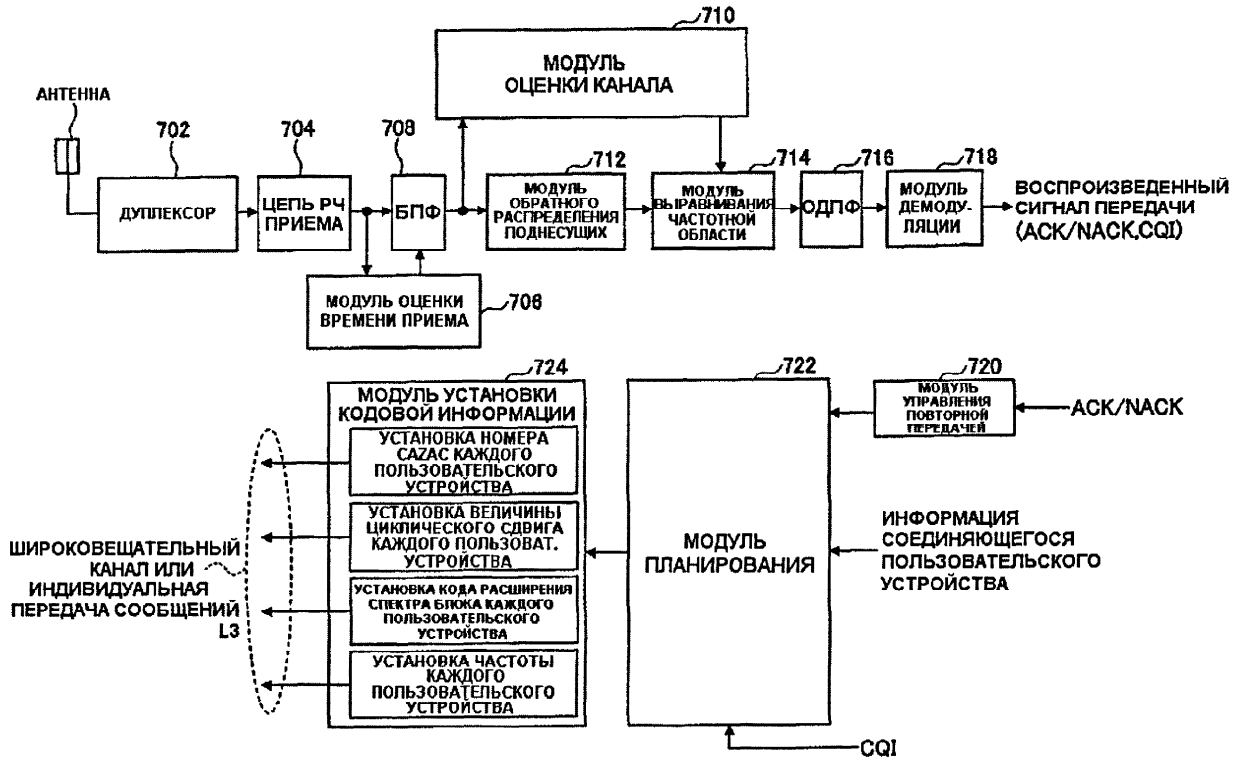
ФИГ. 8



ФИГ. 9



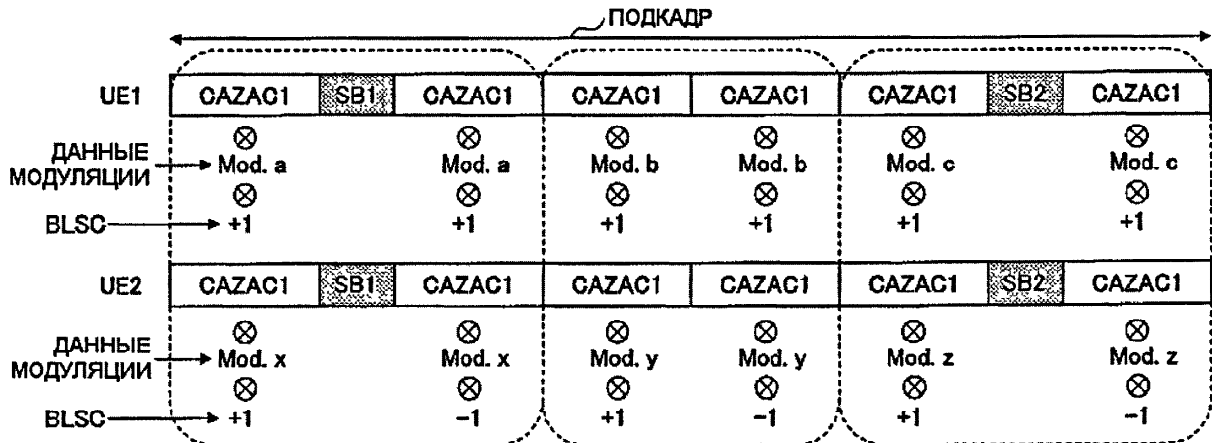
ФИГ. 10



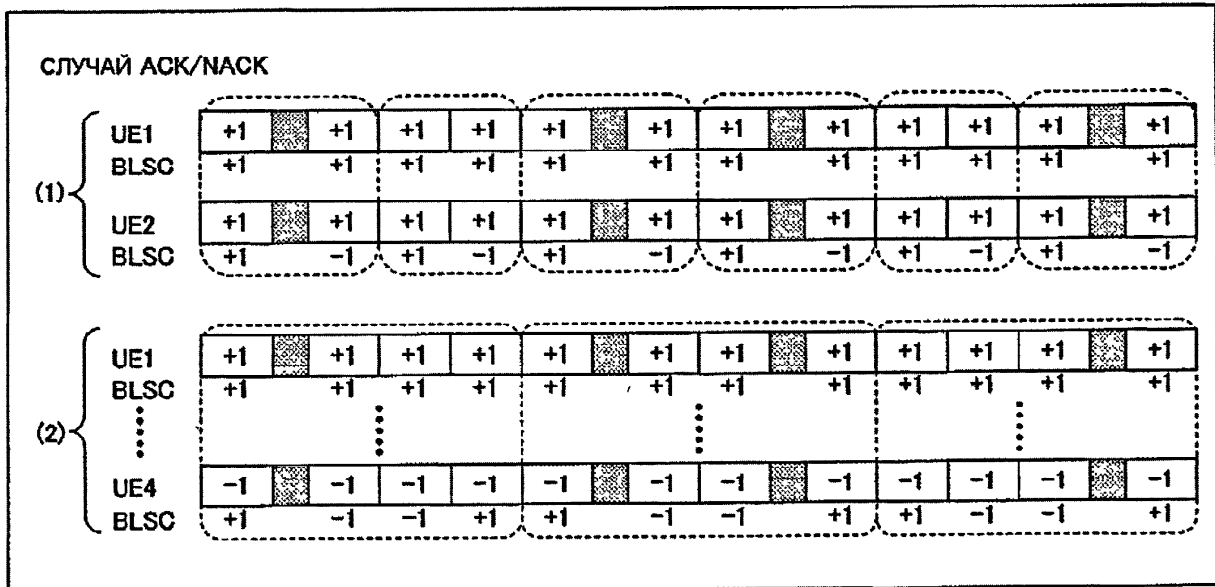
ФИГ. 11



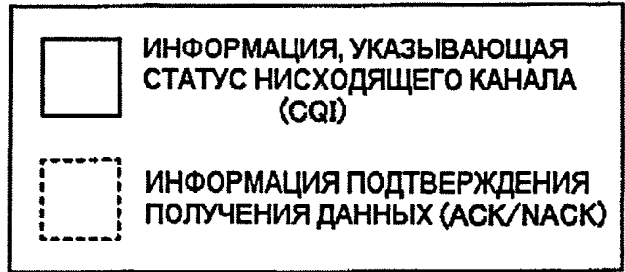
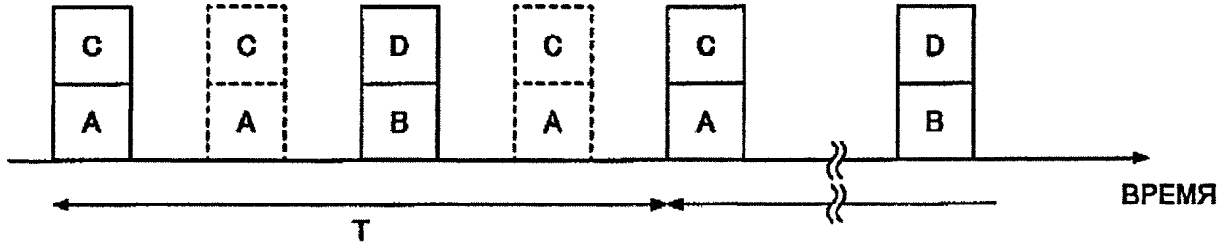
ФИГ. 12



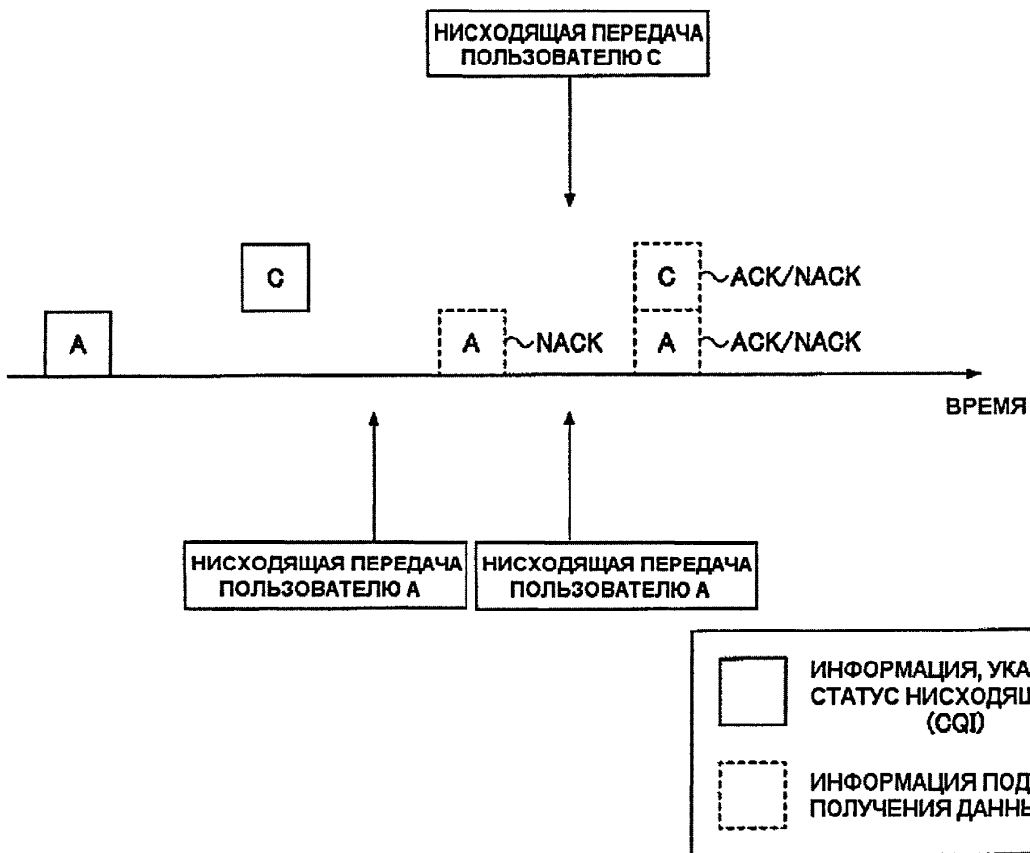
ФИГ. 13



ФИГ. 14



ФИГ. 15



ФИГ. 16