



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2010142259/07**, 17.03.2009(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.03.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
28.03.2008 JP 2008-088103(43) Дата публикации заявки: **10.05.2012** Бюл. № 13(45) Опубликовано: **10.11.2013** Бюл. № 31(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO 2006109435 A1**, 19.10.2006. **RU 2214049 C2**, 10.10.2003. **JP 2006-304312 A**, 02.11.2006. **JP 2007-194868 A**, 02.08.2007.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **28.10.2010**(86) Заявка РСТ:
JP 2009/055180 (17.03.2009)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/119385 (01.10.2009)

Адрес для переписки:

197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-ПАТЕНТ", пат. пов. М.В. Хмаре, рег.№ 771

(72) Автор(ы):

**МИКИ Нобухико (JP),
ТАННО Мотохиро (JP),
САВАХАСИ Мамору (JP),
ХИГУТИ Кэньити (JP),
КИСИЯМА Ёсихиса (JP)**

(73) Патентообладатель(и):

НТТ ДОКОМО, ИНК. (JP)**(54) БАЗОВАЯ СТАНЦИЯ, ТЕРМИНАЛ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ И СПОСОБ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ В СИСТЕМЕ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ**

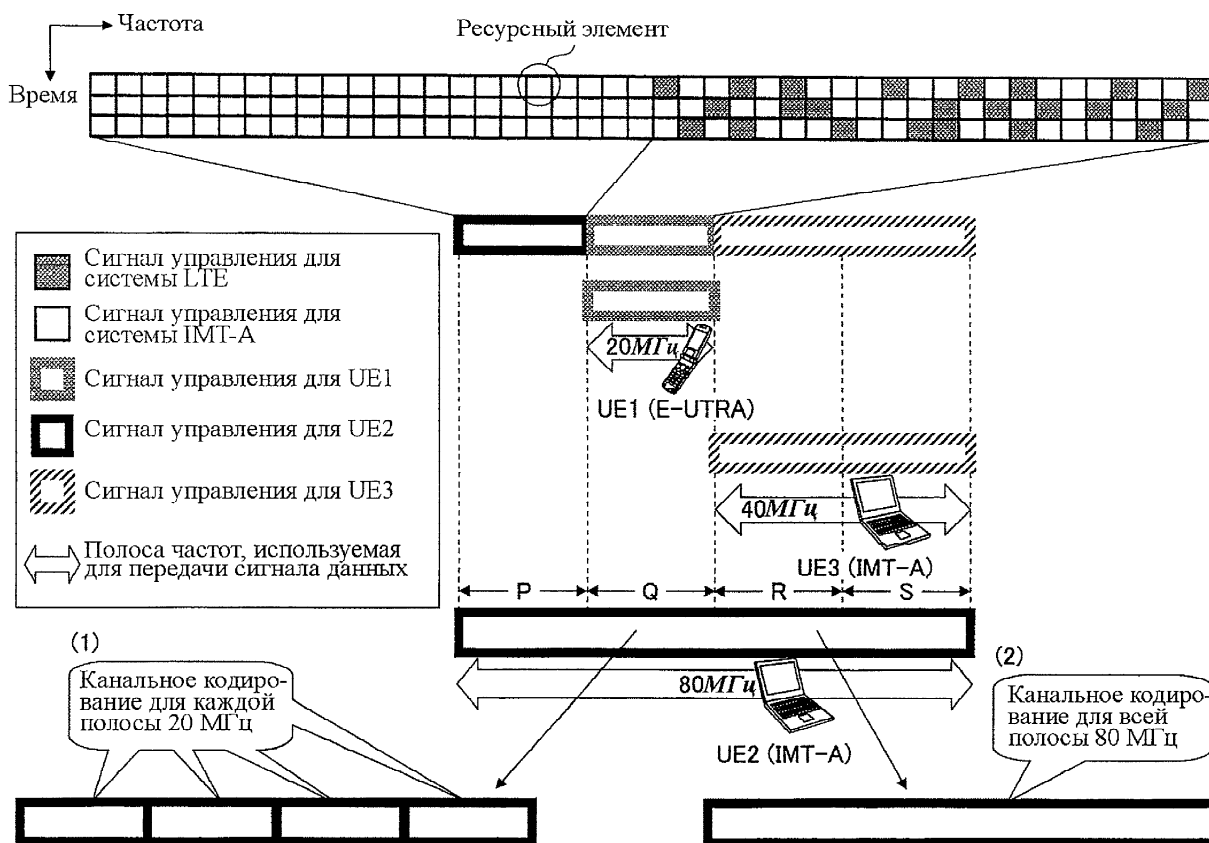
(57) Реферат:

Изобретение относится к технике связи и может использоваться в системах сотовой связи. Технический результат состоит в обеспечении совместимости при сосуществовании множества ранее созданных и новых систем мобильной связи. Для этого используемая для осуществления мобильной связи в первой системе системная полоса частот имеет нефиксированную ширину, не превышающую ширины стандартной полосы частот. Используемая для осуществления мобильной связи во второй системе системная полоса частот имеет нефиксированную

ширину, не превышающую ширины перспективной полосы частот, которая не уже полосы частот с шириной, кратной ширине стандартной полосы частот. Указанная базовая станция формирует сигнал управления для первой системы и сигнал управления для второй системы, выполняет ортогональное мультиплексирование указанных сигналов и включает результирующий сигнал в подлежащий передаче нисходящий сигнал. В полосе частот перспективной системы выделяется множество зон (P, Q, R, S), имеющих ширину, равную ширине стандартной полосы частот. Сигнал

управления для первой системы размещается в одной из зон (Q). Сигнал управления для второй системы размещается в одной или

нескольких зонах (P, Q, R, S). 8 н. и 12 з.п. ф-лы, 11 ил.



ФИГ. 5

RU 2498530 C2

RU 2498530 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
H04W 16/14 (2009.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2010142259/07, 17.03.2009**
 (24) Effective date for property rights:
17.03.2009
 Priority:
 (30) Convention priority:
28.03.2008 JP 2008-088103
 (43) Application published: **10.05.2012 Bull. 13**
 (45) Date of publication: **10.11.2013 Bull. 31**
 (85) Commencement of national phase: **28.10.2010**
 (86) PCT application:
JP 2009/055180 (17.03.2009)
 (87) PCT publication:
WO 2009/119385 (01.10.2009)
 Mail address:
197101, Sankt-Peterburg, a/ja 128, "ARS-PATENT", pat. pov. M.V. Khmare, reg.№ 771

(72) Inventor(s):
**MIKI Nobukhiko (JP),
TANNO Motokhiro (JP),
SAVAKhASI Mamoru (JP),
KhIGUTI Kehn"iti (JP),
KISIJaMA Esikhisa (JP)**
 (73) Proprietor(s):
NTT DOKOMO, INK. (JP)

RU 2 498 530 C2

RU 2 498 530 C2

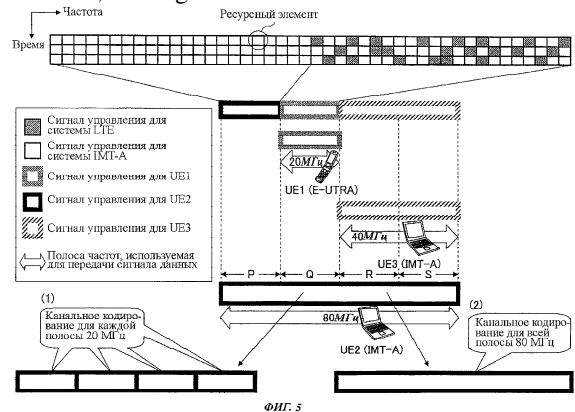
(54) **BASE STATION, USER TERMINAL AND MOBILE COMMUNICATION METHOD USED IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM**

(57) Abstract:
 FIELD: radio engineering, communication.
 SUBSTANCE: system frequency band used for mobile communication in a first system has an unfixed width not greater than the width of the standard frequency band. System frequency band used for mobile communication in a second system has an unfixed width not greater than that of a potential frequency band which is already not a frequency band whose width is a multiple of the width of the standard frequency band. Said base station generates a control signal for the first system and a control signal for the second system, performs orthogonal multiplexing of said signals and includes a resultant signal in the downlink signal to be transmitted. A plurality of zones (P, Q, R, S), having width equal to the width of the standard frequency band are selected in the frequency band of the potential system. The control signal for the

first system is situated in one of the zones (Q). The control signal for the second system is situated in one or more zones (P, Q, R, S).

EFFECT: providing compatibility when multiple old and new mobile communication systems exist.

20 cl, 11 dwg



Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к области мобильной связи, в частности, к системам мобильной связи, базовым станциям, терминалам пользователя (абонентским терминалам) и способам мобильной связи.

Уровень техники

В последнее время в области техники, к которой относится изобретение, ведутся интенсивные разработки систем мобильной связи следующего поколения. Характерным примером системы мобильной связи, идущей на смену системам мобильной связи третьего поколения (3G), является система LTE (Long Term Evolution, «Долгосрочное развитие»), называемая также системой E-UTRA (Evolved Universal Terrestrial Radio Access, «Усовершенствованная универсальная система наземного радиодоступа»). Как правило, система мобильной связи третьего поколения, используя полосу частот фиксированной ширины 5 МГц, дает возможность получения в нисходящей линии связи скорости передачи данных, достигающей примерно 2 Мбит/с, тогда как система LTE, используя полосу частот с нефиксированной шириной в диапазоне от 1,4 до 20 МГц, может обеспечить скорость передачи данных, достигающую в нисходящей линии связи примерно 300 Мбит/с, а в восходящей линии связи примерно 75 Мбит/с. Ведутся и разработки, направленные на создание систем мобильной связи, которые придут на смену системе LTE: перспективной системы LTE (LTE-Advanced), перспективной системы IMT (IMT-Advanced, далее обозначается как «IMT-A») и системы четвертого поколения (Fourth Generation, 4G). Система IMT-A дает возможность использовать еще более широкую полосу частот и осуществлять передачу данных на еще более высоких скоростях. Можно ожидать, что и в настоящее время, и в будущем упомянутые системы будут сосуществовать в тех или иных географических областях (относительно системы LTE см., например, непатентный документ 1). На фиг.1 схематично показано сосуществование системы третьего поколения (3G), системы LTE и системы IMT-A в одной области.

При сосуществовании использующих различные схемы радиодоступа новых и ранее разработанных систем большое значение приобретает обеспечение обратной совместимости, желательное не только для пользователя, но и для оператора. При разработке новых систем с учетом необходимости обеспечения обратной совместимости большое значение приобретает, в частности, способ передачи сигналов управления в существующих системах и в новой системе. Однако к настоящему времени разработки способов передачи сигнала управления в новых системах с обеспечением обратной совместимости с системой LTE и другими существенных успехов не достигли.

Непатентный документ 1: 3GPP, TR25.912 (V7.1.0), «Feasibility study for Evolved UTRA and UTRAN», Sept. 2006.

Раскрытие изобретения

Проблемой, решаемой настоящим изобретением, является рациональная передача сигнала управления для разных систем мобильной связи, обеспечивающая обратную совместимость при сосуществовании множества ранее созданных и новых систем мобильной связи.

(DL-eNB) В одном из вариантов осуществления настоящего изобретения предлагается базовая станция, используемая в области сосуществования по меньшей мере первой системы и второй системы. Мобильная связь в первой системе осуществляется с использованием системной полосы частот нефиксированной ширины, не превышающей ширины стандартной полосы частот (полосы частот

существующей системы). Мобильная связь во второй системе осуществляется с использованием системной полосы частот нефиксированной ширины, не превышающей ширины перспективной полосы частот (полосы частот перспективной системы), ширина которой по меньшей мере кратна ширине стандартной полосы частот. Базовая станция включает первый модуль формирования, который формирует сигнал управления для первой системы; второй модуль формирования, который формирует сигнал управления для второй системы;

модуль мультиплексирования, который выполняет ортогональное мультиплексирование сигналов управления от первого модуля формирования и от второго модуля формирования; и модуль передачи, который передает нисходящий сигнал, содержащий сигнал управления после указанного ортогонального мультиплексирования.

В перспективной полосе частот выделяется множество зон, имеющих ширину, равную ширине стандартной полосы частот. Сигнал управления для первой системы формируется с размещением в одной зоне. Сигнал управления для второй системы формируется с размещением в по меньшей мере одной зоне.

Сигнал управления для второй системы может размещаться во множестве зон и подвергаться канальному кодированию отдельно для каждой из зон указанного множества.

Сигнал управления для второй системы может размещаться во множестве зон, при этом элементом для канального кодирования указанного сигнала управления могут быть все зоны указанного множества.

Сигнал управления для второй системы может формироваться с размещением в одной зоне. Зона, в которой размещается сигнал управления для второй системы, может устанавливаться для каждого пользователя индивидуально.

Сигнал управления после ортогонального мультиплексирования и сигнал данных, содержащий поток пользовательских данных, могут ортогонально мультиплексироваться с использованием по меньшей мере схемы мультиплексирования с временным разделением.

(DL-UE) В одном из вариантов осуществления настоящего изобретения предлагается терминал пользователя второй системы, используемый в области сосуществования по меньшей мере первой системы и второй системы. Терминал пользователя включает модуль демуплексирования, который путем демуплексирования отделяет сигнал управления, содержащийся в принятом сигнале, от других сигналов; модуль извлечения, который извлекает из указанного сигнала управления информацию управления, предназначенную для данного терминала пользователя; и модуль, который принимает или передает сигнал данных, содержащий поток пользовательских данных, в соответствии с информацией управления, предназначенной для данного терминала пользователя.

В перспективной полосе частот выделяется множество зон, имеющих ширину, равную ширине стандартной полосы частот. Сигнал управления для первой системы размещается в одной зоне, а сигнал управления для второй системы размещается в по меньшей мере одной зоне.

(UL-eNB) В одном из вариантов осуществления настоящего изобретения предлагается базовая станция, используемая в области сосуществования по меньшей мере первой системы и второй системы. Базовая станция включает первый модуль извлечения, который извлекает из принятого сигнала сигнал управления для первой системы; второй модуль извлечения, который извлекает из принятого сигнала сигнал

управления для второй системы; и модуль планирования, который планирует выделение радиоресурса в соответствии с сигналами управления из первого и второго модулей извлечения.

5 В перспективной полосе частот выделяется множество зон, имеющих ширину, равную ширине стандартной полосы частот, сигнал управления для первой системы формируется с размещением в одной зоне, а сигнал управления для второй системы формируется с размещением в по меньшей мере одной зоне.

(UL-UE) В одном из вариантов осуществления настоящего изобретения
10 предлагается терминал пользователя второй системы, используемый в области сосуществования по меньшей мере первой системы и второй системы. Терминал пользователя включает модуль формирования, который формирует сигнал управления для второй системы; и модуль передачи, который передает указанный сигнал управления.

15 В полосе частот перспективной системы выделяется множество зон, имеющих ширину, равную ширине стандартной полосы частот, сигнал управления для первой системы формируется с размещением в одной зоне, а сигнал управления для второй системы формируется с размещением в предназначенной для сигнала управления
20 полосе частот, входящей в по меньшей мере одну зону и располагающейся на границе зоны.

Технический результат настоящего изобретения

Технический результат настоящего изобретения состоит в возможности
25 рациональной передачи сигнала управления для разных систем мобильной связи, обеспечивающей обратную совместимость при сосуществовании множества ранее созданных и новых систем мобильной связи.

Краткое описание чертежей

Фиг.1 представляет собой схему сосуществования систем 3G, LTE и IMT-A.

30 Фиг.2 представляет собой схему, иллюстрирующую пример конфигурации нисходящего субкадра в системе LTE.

Фиг.3 представляет собой схематичную иллюстрацию системных полос частот с различной шириной.

35 Фиг.4 представляет собой схему, иллюстрирующую пример конфигурации восходящего субкадра в системе LTE.

Фиг.5 представляет собой схему передачи сигнала управления в нисходящей линии связи.

40 Фиг.6 представляет собой схему, иллюстрирующую пример еще одного способа отображения нисходящего сигнала управления.

Фиг.7 представляет собой схему, иллюстрирующую еще один пример выбора стандартной полосы частот и зоны.

Фиг.8 представляет собой схему передачи сигнала управления в восходящей линии связи.

45 Фиг.9 представляет собой схему передачи сигнала управления в нисходящей линии связи.

Фиг.10 представляет собой схему неполную структурную схему базовой станции.

Фиг.11 представляет собой неполную структурную схему терминала пользователя.

50 Перечень обозначений

102 Планировщик

104 Формирователь сигнала управления для системы LTE

110 Формирователь сигнала данных для системы LTE

106 Формирователь сигнала управления для системы ITM-A

112 Формирователь сигнала данных для системы ITM-A

108, 114, 116 Мультиплексор

120, 122, 128 Демультимплексор

124 Демодулятор сигнала управления для системы LTE

126 Демодулятор сигнала управления для системы ITM-A

130 Демодулятор сигнала данных для системы LTE

132 Демодулятор сигнала данных для системы IMT-A

202 Демультимплексор

204 Демодулятор нисходящего сигнала управления

206 Демодулятор нисходящего сигнала данных

208 Формирователь восходящего сигнала данных

210 Формирователь восходящего сигнала управления

Осуществление изобретения

Для удобства объяснения описание настоящего изобретения разбито на несколько частей, но данное разбиение несущественно для настоящего изобретения, и содержание частей может надлежащим образом сочетаться. Хотя для облегчения понимания настоящего изобретения в описании используются конкретные численные значения, указанные численные значения представляют собой лишь примеры, и вместо них, если не оговорено иное, могут использоваться любые другие подходящие значения.

Осуществление настоящего изобретения описывается при рассмотрении с нижеперечисленных позиций.

1. Система LTE.

2. Нисходящая линия связи.

2.1. Модуль канального кодирования.

2.2. Выбор зон при отображении.

3. Восходящая линия связи.

4. Базовая станция.

5. Терминал пользователя.

Первый вариант осуществления

Дальнейшее описание дается на примере сосуществования системы LTE и системы IMT-A. Настоящее изобретение, тем не менее, не ограничено сочетанием системы LTE и системы IMT-A, и может использоваться в сочетании любых подходящих систем.

1. Система LTE

В системе LTE как в восходящей линии связи, так и в нисходящей линии связи для осуществления мобильной связи множество мобильных станций (терминалов пользователя) разделяет (совместно использует) по меньшей мере один физический канал. В нисходящей линии связи используется схема OFDMA (orthogonal frequency division multiple access, множественный доступ с ортогональным частотным разделением), а в восходящей линии связи используется схема SC-FDMA (single carrier frequency division multiple access, множественный доступ с частотным разделением и одной несущей), также называемая схемой OFDM с DFT-расширением спектра (расширением спектра, использующим дискретное преобразование Фурье (discrete Fourier transformation)). Каналы, разделяемые множеством мобильных станций, обычно называются разделяемыми каналами. Такими каналами являются физический восходящий разделяемый канал (physical uplink shared channel, PUSCH) в восходящей

линии связи и физический нисходящий разделяемый канал (physical downlink shared channel, PDSCH) в нисходящей линии связи.

В системе связи, использующей разделяемые каналы, необходимо сообщать (сигнализировать), какой мобильной станции выделен разделяемый канал. Указанная
5 сигнализация, в принципе, должна осуществляться в каждом субкадре. Канал управления, используемый для такой сигнализации, называется физическим нисходящим каналом управления (physical downlink control channel, PDCCH), а также может называться нисходящим каналом управления L1/L2, каналом управления DL-
10 L1/L2 либо информацией управления нисходящей линии связи (downlink control information, DCI). Информация в PDCCH содержит, например, грант планирования нисходящей или восходящей линии связи и бит TPC (transmission power control, бит управления мощностью передачи). Канал PDCCH отображается на от одного до трех
15 первых символов OFDM из содержащихся в одном субкадре, например, 14 символов OFDM, конкретное количество первых символов OFDM, на которые отображается канал PDCCH, определяется и сообщается в мобильную станцию описываемым ниже каналом PCFICH. Кроме того, в символе OFDM, содержащем PDCCH, также передаются канал PCFICH (physical control format indicator
20 channel, физический индикаторный канал формата управления) и канал PHICH (physical hybrid ARQ indicator channel, физический индикаторный канал гибридного запроса повторной передачи). Посредством PCFICH, который также может называться нисходящим индикатором формата управления L1/L2, в мобильную станцию сообщается количество символов OFDM, содержащих PDCCH. Канал PHICH служит
25 для передачи информации подтверждения, относящейся к передаче в физическом восходящем разделяемом канале (PUSCH). Информацией подтверждения может быть положительное подтверждение ACK (acknowledgement) либо отрицательное подтверждение NACK (negative acknowledgement).

На фиг.2 в качестве примера конфигурации нисходящего субкадра показан субкадр
30 длительностью 1 мс, содержащий 14 символов OFDM. Указанный субкадр может также называться временным интервалом передачи (transmission time interval, TTI). На фиг.2 числа #1, #2, ..., #14 на оси времени являются идентификаторами символов OFDM, а числа #1, #2, ..., #L-1, #L (где L обозначает положительное целое
35 число) на оси частот являются идентификаторами блоков ресурсов. Физический нисходящий канал управления (PDCCH) и др. отображаются на M символов OFDM в начале субкадра (величина M может устанавливаться равной 1, 2 или 3). На фиг.2 физический нисходящий канал управления (PDCCH) отображается на два первых
40 символа OFDM (#1, #2) одного субкадра (иными словами, M=2). На символы OFDM, на которые не отображается физический нисходящий канал управления (PDCCH), отображаются пользовательские данные, канал синхронизации (SCH, synchronization channel), широковещательный канал (BCH, physical broadcast channel) и др. Пользовательские данные включают сигнал управления и др. для операций
45 управления радиоресурсами (RRC, radio resource control), а также IP-пакет, например, пакет речевой связи (VoIP), пакет протокола передачи файлов (FTP), пакет, формируемый при просмотре веб-страниц, и другие данные. В частотном направлении в полосе частот системы предусмотрено L блоков ресурсов. Здесь полоса частот,
50 занимаемая одним блоком ресурсов, составляет, например, 180 кГц, а в одном блоке ресурсов содержится, например, 12 поднесущих. Общее количество L блоков ресурсов может быть 25 при ширине системной полосы частот 5 МГц, 50 при ширине системной полосы частот 10 МГц, 100 при ширине системной полосы частот 20 МГц и т.п. Как

показано на фиг.3, в системе LTE системная полоса частот может иметь ширину, изменяющуюся от области к области или от соты к соте. Терминал пользователя может осуществлять мобильную связь, используя разделяемый канал, расположенный в пределах системной полосы частот данной области или соты.

5 Пример конфигурации восходящего субкадра в системе LTE иллюстрирует фиг.4, где показан ресурс (множество блоков ресурсов) для передачи физического восходящего разделяемого канала (PUSCH), а также ресурс (специально предназначенная для восходящего сигнала управления полоса частот) для
10 пользователя, которому такой ресурс для передачи восходящего сигнала управления не выделен, называемый физическим восходящим каналом управления (PUSCH, physical uplink control channel). В рассматриваемом примере пользователю выделен по меньшей мере один из четырех блоков ресурсов, в субкадре или временном интервале передачи (TTI) предусмотрены первый и второй сигналы управления скачкообразной
15 перестройкой, а третий и четвертый сигналы управления скачкообразной перестройкой предусмотрены в следующем субкадре. Каждый сигнал управления скачкообразной перестройкой соответствует каналу PUSCH. Скачкообразная перестройка, предназначенная для получения эффекта разнесения, может
20 осуществляться во временной области и в частотной области в пределах временного интервала передачи или субкадра. Каждый из сигналов управления скачкообразной перестройкой с первого по четвертый может целиком использоваться одним пользователем либо может мультиплексироваться для множества пользователей. Ширина системной полосы частот устанавливается такой же, как и в нисходящей
25 линии связи, хотя в системе LTE предусмотрена возможность установления различной ширины системной полосы частот для восходящей линии связи и для нисходящей линии связи.

2. Нисходящая линия связи

30 На фиг.5 показана передача сигнала управления в нисходящей линии связи в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения. В рассматриваемом примере системе IMT-A предоставлена системная полоса частот шириной 80 МГц, и мобильная связь осуществляется с использованием полосы частот нефиксированной ширины, не превышающей 80 МГц. Ширина системной полосы
35 частот может меняться от области к области или от соты к соте. Возможность осуществления связи в полосе 80 МГц не является обязательным требованием для всех пользователей, поэтому может найтись пользователь, который может вести связь только с использованием полосы шириной, например, 40 МГц. Для удобства
40 объяснения наибольшая системная полоса частот, предоставляемая в системе IMT-A, будет называться перспективной полосой частот (ширина данной полосы частот равна ширине полосы частот перспективной системы). Перспективная полоса частот делится на зоны стандартной ширины, которая в рассматриваемом примере составляет 20 МГц, то есть соответствует максимальной ширине полосы частот в
45 системе LTE, хотя такое соответствие не является обязательным.

Как отмечено выше, в системе LTE сигнал управления отображается на от одного до трех первых символов OFDM. В настоящем варианте осуществления сигнал управления также отображается на от одного до трех первых символов OFDM. В
50 рассматриваемом примере сигнал управления отображается на три символа OFDM.

Первый пользователь UE1 (E-UTRA), являясь пользователем системы LTE, не является пользователем системы IMT-A. Для удобства объяснения зоны последовательно, начиная слева, обозначаются символами P, Q, R и S. Все сигналы

управления, предназначенные для пользователя UE1, отображаются на полосу частот второй слева зоны Q. Как описано выше, сигнал управления содержит информацию планирования восходящей и нисходящей линий связи, информацию управления мощностью передачи и т.д. Как показано в верхней части фиг.5, сигнал управления для системы LTE и сигнал управления для системы IMT-A ортогонально мультиплексируются с использованием схемы мультиплексирования с частотным разделением (Frequency Division Multiplexing, FDM) и с использованием схемы мультиплексирования с временным разделением (Time Division Multiplexing, TDM), причем элементами мультиплексирования служат ресурсные элементы (каналы управления в перспективной системе IMT могут также мультиплексироваться с кодовым разделением). Одному ресурсному элементу соответствует одна поднесущая и один символ OFDM.

Как показано на фиг.5, сигнал управления, предназначенный для пользователя системы LTE, отображается только на вторую слева зону, и данному пользователю для извлечения предназначенного ему сигнала управления достаточно декодировать лишь вторую слева полосу частот шириной 20 МГц. Нисходящий сигнал управления для системы LTE подвергается каналному кодированию так, что полностью размещается в указанной полосе частот шириной 20 МГц. В представленном примере системе LTE отведена только вторая слева зона Q, но в принципе для системы LTE могут использоваться и остальные зоны P, R и S. Сигнал управления может отображаться таким образом, чтобы полностью размещаться в отведенной для системы LTE зоне шириной 20 МГц.

Второй пользователь UE2 (IMT-A) является пользователем системы IMT-A. Сигнал управления, предназначенный для данного пользователя, отображается на всю системную полосу частот перспективной системы (на все четыре зоны). Как и в системе LTE, здесь информация управления может включать информацию управления мощностью передачи, информацию планирования для восходящей и нисходящей линий связи и т.д., физический канал разделяется между всеми пользователями, а каждый пользователь для осуществления мобильной связи использует по меньшей мере один блок ресурсов в пределах системной полосы частот.

Третий пользователь UE3 (IMT-A) также является пользователем системы IMT-A, но сигнал управления, предназначенный для данного пользователя, отображается не на всю полосу частот перспективной системы, а только на часть указанной полосы (на две зоны общей шириной 40 МГц). Канальное кодирование сигнала управления, предназначенного для третьего пользователя UE3, и сигнала управления, предназначенного для первого и второго пользователей UE1, UE2, выполняется отдельно. Канальное кодирование сигнала управления, предназначенного для пользователя системы LTE, выполняется в пределах полосы 20 МГц, отведенной системе LTE. Более того, отдельно выполняется канальное кодирование сигналов управления, предназначенных для первого, второго и третьего пользователей. В результате независимо от присутствия или отсутствия сигнала управления для второго или третьего пользователя первый пользователь UE1 (E-UTRA) имеет возможность должным образом декодировать предназначенный для себя сигнал управления (иными словами, присутствие или отсутствие другого сигнала управления может не приниматься во внимание). Верно и обратное: второй и третий пользователи UE2, UE3 (IMT-A) также могут должным образом декодировать предназначенные для себя сигналы управления независимо от присутствия или отсутствия сигнала управления для первого пользователя. Таким образом пользователи и новых, и ранее

существовавших систем могут должным образом извлекать предназначенные для себя сигналы управления независимо от присутствия или отсутствия сигнала управления для другой системы.

2.1. Модуль канального кодирования

Если сигнал управления, предназначенный для некоторого пользователя системы IMT-A, отображается в кадре передачи на множество зон, то канальное кодирование указанного сигнала управления может осуществляться (1) отдельно для каждой зоны стандартной ширины (20 МГц) или (2) для всего множества зон совместно.

(1) В левой нижней части фиг.5 показано отображение сигнала управления, предназначенного для пользователя UE2 (IMT-A), на четыре зоны P, Q, R и S с выполнением канального кодирования отдельно для каждой из указанных зон. Сигнал управления, предназначенный для пользователя UE3 (IMT-A), отображается на зоны R и S. Сигнал управления, предназначенный для пользователя UE1 (E-UTRA) системы LTE, отображается так, что полностью размещается в зоне, отведенной системе LTE (в представленном примере сигнал управления, предназначенный для пользователя UE1, полностью отображается на зону Q, имеющую ширину полосы 20 МГц), поэтому с точки зрения повышения совместимости с системой LTE последующее канальное кодирование сигнала управления для системы IMT-A предпочтительно выполнять отдельно для каждой зоны. Пользователь UE2 (IMT-A) может использовать любой подходящий ресурс в пределах всех четырех зон (80 МГц). При канальном кодировании сигнала управления отдельно для каждой зоны желательно, чтобы информация о выделении ресурса (информация планирования) также разделялась по соответствующим зонам. Соответственно, информация планирования для полосы шириной 20 МГц зоны P отображается, например, на зону P, а информация планирования для полос в зонах Q, R и S на, соответственно, зоны Q, R и S. Описанный подход позволяет упростить отношение соответствия между ресурсом для разделяемого канала и позицией отображения сигнала управления. Указанное отношение соответствия может использоваться, например, при указании местоположения ресурса для разделяемого канала, подлежащего повторной передаче.

(2) В правой нижней части фиг.5 показано отображение сигнала управления, предназначенного для пользователя UE2 (IMT-A) с выполнением канального кодирования совместно для всех четырех зон, а не для каждой зоны отдельно. Для сигнала управления, предназначенного пользователю UE3 (IMT-A), канальному кодированию подвергаются совместно обе зоны R и S. Сигнал управления, предназначенный для пользователя UE1 (E-UTRA), относящегося к системе LTE, отображается так, что полностью размещается в одной зоне Q. С точки зрения совместимости для сигнала управления нежелательно, чтобы элементы канального кодирования в системе IMT-A и системе LTE различались, но с точки зрения повышения эффективности коррекции ошибок для сигнала управления системы IMT-A желательно увеличивать элемент канального кодирования, поскольку указанное увеличение дает прирост эффективности кодирования. Кроме того, информация, содержащаяся в сигнале управления, может отображаться на любое место во множестве зон, поэтому данный способ предпочтителен также с точки зрения получения эффекта от применения разнесения по частоте.

2.2. Выбор зон при отображении

На фиг.6 показан пример различных способов отображения сигнала управления. В примере, представленном на фиг.5, сигнал управления для системы IMT-A

отображается на множество зон P, Q, R и S в соответствии с шириной полосы частот, которую может использовать пользователь. Однако при передаче сигнала данных в полосе шириной, например, 80 МГц, нет необходимости передавать сигнал управления также в полосе 80 МГц. В примере, представленном на фиг.6, сигнал управления для одного пользователя отображается только на одну зону независимо от технических возможностей пользователя (ширины полосы частот, которую может использовать пользователь). Соответственно определяется и отношение соответствия между пользователем и зоной. В представленном примере сигнал управления, предназначенный для первого пользователя UE1, отображается на зону Q аналогично случаю, рассматриваемому на фиг.5. При этом сигнал управления для второго пользователя UE2 отображается на зону P, а сигнал управления для третьего пользователя UE3 отображается на зону R. Сигнал управления, предназначенный для не показанного на фиг.6 другого пользователя системы ИМТ-А, отображается на зону S. Способ, представленный в данном примере, предпочтителен, в частности, с точки зрения обеспечения совместимости, поскольку сигнал управления, предназначенный для любого пользователя, отображается только на одну зону.

Вариант

В вышеприведенном примере стандартная ширина полосы частот равна 20 МГц, но может использоваться также и полоса частот другой ширины. Например, стандартная полоса частот может иметь ширину 15 МГц либо другую произвольную ширину, но предпочтительно, чтобы ширина стандартной полосы частот совпадала с одной из установленных в системе LTE величин ширины системной полосы частот, конкретнее, с 1,4 МГц, 3 МГц, 5 МГц, 10 МГц, 15 МГц либо с 20 МГц. При этом не требуется совпадение ни одного из краев перспективной полосы частот с границами, образуемыми при выделении полос частот стандартной ширины.

На фиг.7 показано выделение в пределах перспективной полосы частот (80 МГц) системы ИМТ-А трех зон по 20 МГц либо четырех зон по 15 МГц. В обоих случаях ни один край перспективной полосы частот не совпадает с границей зоны стандартной ширины, а системе LTE может быть выделена любая из зон стандартной ширины. При реализации описанного подхода могут быть разнообразные варианты взаимосвязи между стандартной шириной зоны, шириной полосы частот системы LTE и шириной полосы частот перспективной системы.

3. Восходящая линия связи

На фиг.8 показана передача сигнала управления в восходящей линии связи в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения. В рассматриваемом примере для восходящей линии связи системы ИМТ-А предоставлена системная полоса частот шириной 40 МГц, и мобильная связь осуществляется с использованием полосы частот нефиксированной ширины, не превышающей 40 МГц. Ширина системной полосы частот может меняться от области к области или от соты к соте. Возможность осуществления связи в полосе 40 МГц не является обязательной для всех пользователей, и может найтись пользователь, который может вести связь только с использованием полосы шириной, например, 20 МГц. Как и раньше, при рассмотрении нисходящей линии связи для удобства объяснения наибольшая системная полоса частот, предоставляемая в системе ИМТ-А, будет называться перспективной полосой частот (ширина данной полосы частот равна ширине полосы частот перспективной системы).

Перспективная полоса частот делится на две зоны стандартной ширины, которая в рассматриваемом примере составляет 20 МГц, для удобства обозначаемые как V и W.

Величина 20 МГц соответствует максимальной ширине полосы частот в системе LTE, хотя такое соответствие не является обязательным. Для перспективной системы отведены полосы частот шириной 80 МГц в нисходящей линии связи и 40 МГц в восходящей линии связи, однако указанные численные значения представляют собой
5 лишь примеры, и вместо них могут использоваться любые другие подходящие численные значения. Соответственно, для восходящей линии связи также может быть отведена полоса частот шириной 80 МГц. Тем не менее, учитывая, что, в отличие от
10 нисходящей линии связи, где имеется насущная потребность в повышении скорости передачи и увеличении емкости, в восходящей линии связи потребность в повышении скорости часто не столь сильна, в представленном примере восходящей линии связи отведена полоса шириной только 40 МГц.

Как описано выше, в системе LTE ресурс, предназначенный для сигнала управления (PUSCH), выделяется на обоих краях системной полосы частот
15 шириной 20 МГц (см. фиг.4). В данном примере ресурс, предназначенный для сигнала управления, также выделяется на обеих границах стандартной полосы частот шириной 20 МГц, поскольку пользователь системы LTE может передавать восходящий сигнал управления (PUSCH) независимо от присутствия системы IMT-A. В
20 предположении, что сигнал для системы LTE передается в зоне V, ресурс для сигнала управления (PUSCH) выделяется внутри зоны V, располагаясь по меньшей мере на обеих границах указанной зоны.

Как отмечено ранее со ссылкой на фиг.4, сигнал в восходящей линии связи в системе LTE передается с использованием схемы с одной несущей. При этом для
25 повышения качества сигнала передача восходящего сигнала управления осуществляется с использованием скачкообразного изменения частоты между обеими границами стандартной полосы частот. Первый пользователь UE1 (E-UTRA), являясь пользователем системы LTE, не является пользователем системы IMT-A. Таким
30 образом, восходящий сигнал управления (PUSCH) от первого пользователя UE1 передается, подвергаясь скачкообразному изменению частоты в выделенных на обеих границах зоны V полосах частот. Второй пользователь UE2 (IMT-A) является пользователем системы IMT-A, то есть для данного пользователя передача может осуществляться с использованием полосы частот шириной 40 МГц. Восходящий
35 сигнал управления для данного пользователя передается с использованием ресурса не только зоны V, но также и зоны W. В зоне W, как и в зоне V, ресурс, предназначенный для сигнала управления, выделяется на обеих границах данной зоны. Восходящий сигнал управления может включать любую подходящую информацию. Хотя это и не
40 обязательно, здесь ресурс для восходящего разделяемого канала не выделялся, как это было сделано в случае системы LTE, и данный ресурс может использоваться при передаче какой-либо информации в базовую станцию. Указанный ресурс, например, может использоваться для периодического сообщения в базовую станцию индикаторов CQI и (или) для быстрого сообщения информации
45 подтверждения (ACK/NACK), относящейся к нисходящему сигналу данных.

Восходящий сигнал управления для UE2 не обязательно должен использовать все ресурсы в зонах V и W. Например, может использоваться только левая часть зоны V и только правая часть зоны W. Необходимый объем ресурсов может определяться на
50 основании информации управления и (или) требуемого эффекта от разнесения по частоте.

В отличие от системы LTE, где в восходящей линии связи используется схема с одной несущей, в восходящей линии связи представленной системы IMT-A допускается

использование схемы с несколькими несущими. В настоящем варианте осуществления в системе IMT-A как более подходящая используется схема с одной несущей, но в некоторых случаях в восходящей линии связи используется схема с несколькими несущими (схема с несколькими несущими используется на фиг.8, а схема с одной несущей используется далее на фиг.9). В других вариантах осуществления в восходящей линии связи может использоваться либо схема с одной несущей, либо схема с несколькими несущими без возможности изменения выбранной схемы. Таким образом, в зонах V и W восходящие сигналы управления могут передаваться одновременно с использованием разных частот.

Третий пользователь UE3 (IMT-A), также являясь пользователем системы IMT-A, может, тем не менее, вести передачу в восходящей линии связи лишь с использованием полосы частот шириной 20 МГц. Восходящий сигнал управления для данного пользователя может передаваться с использованием зон V и W, но в представленном примере для передачи указанного сигнала используется только зона W. При использовании, как показано, схемы с несколькими несущими восходящие сигналы управления передаются в зоне W на разных частотах. Сигналы управления для первого, второго и третьего пользователей ортогонально мультиплексируются с использованием подходящей схемы ортогонального мультиплексирования. В представленном примере ортогонализация между первым пользователем и вторым пользователем осуществляется с использованием схемы мультиплексирования с кодовым разделением, ортогонализация между первым пользователем и третьим пользователем осуществляется с использованием схемы мультиплексирования с частотным разделением, ортогонализация между вторым пользователем и третьим пользователем осуществляется с использованием схемы мультиплексирования с кодовым разделением, хотя указанные способы использованы здесь лишь в качестве примеров.

Как пояснялось ранее со ссылкой на фиг.5 по отношению к ситуациям (1) и (2), при передаче сигнала управления во множестве зон канальное кодирование указанного сигнала может осуществляться либо для каждой зоны отдельно, либо совместно для всех зон. С точки зрения совместимости системы LTE и системы IMT-A предпочтительно осуществлять канальное кодирование отдельно для каждой зоны, имеющей ширину, равную стандартной ширине полосы частот. С точки зрения повышения эффективности кодирования и усиления эффекта от разнесения по частоте предпочтительно осуществлять канальное кодирование совместно для всех зон.

На фиг.9 показана передача восходящих сигналов управления от пользователей UE с использованием схемы с одной несущей. Такой подход может иметь преимущество, например, при небольшом объеме информации управления, передаваемой в восходящей линии связи.

4. Базовая станция

На фиг.10 представлена неполная структурная схема базовой станции, в нисходящей линии связи включающей планировщик 102, формирователь 104 сигнала управления и формирователь 110 сигнала данных для системы LTE, формирователь 106 сигнала управления и формирователь 112 сигнала данных для системы IMT-A, мультиплексоры 108, 114 и 116, а в восходящей линии связи включающей демуплексоры 120, 122, 128, демодулятор 124 сигнала управления и демодулятор 130 сигнала данных для системы LTE, а также демодулятор 126 сигнала управления и демодулятор 132 сигнала данных для системы IMT-A.

Планировщик 102 планирует выделение радиоресурса в нисходящей линии связи и в

восходящей линии связи. При планировании за основу может быть взят любой подходящий показатель. Планирование может осуществляться на основании любого пригодного критерия принятия решения или алгоритма. Например, в нисходящей линии связи планирование может осуществляться на основании индикаторов CQI, 5 сообщаемых из терминала пользователя, а в восходящей линии связи планирование может осуществляться на основании качества приема пилотного сигнала базовой станцией. Планирование может осуществляться, например, в соответствии со схемой пропорциональной равнодоступности. В представленном примере в нисходящей 10 линии связи планирование осуществляется не только для полосы частот шириной 20 МГц, относящейся к системе LTE, но также и для включающей указанную полосу частот полосы частот шириной 80 МГц, относящейся к системе IMT-A, а в восходящей линии связи планирование осуществляется не только для полосы частот шириной 20 МГц, относящейся к системе LTE, но также и для включающей указанную полосу 15 частот полосы частот шириной 40 МГц, относящейся к системе IMT-A. При этом планирование осуществляется с учетом схем адаптивной модуляции и канального кодирования.

Как описано выше, система LTE работает, используя зону (полосу частот) 20 определенной стандартной ширины (20 МГц). В представленном примере система LTE в нисходящей линии связи использует зону Q, а в восходящей линии связи использует зону R, и поэтому информация планирования нисходящей линии связи, относящаяся к 25 полосе зоны Q, передается в формирователь 104 сигнала управления, тогда как прочая информация планирования нисходящей линии связи передается в формирователь 106 сигнала управления. Аналогично, информация планирования восходящей линии связи, относящаяся к полосе зоны R, передается в формирователь 104 сигнала управления, тогда как прочая информация планирования восходящей линии связи передается в 30 формирователь 106 сигнала управления.

Формирователь 104 сигнала управления для системы LTE формирует нисходящий сигнал управления для системы LTE. Например, формирователь 104 сигнала управления с целью формирования нисходящего сигнала управления выполняет операции канального кодирования, модуляции данных, перемежения и т.д. Нисходящим сигналом управления, как правило, является канал PDCCH или канал 35 управления L1/L2. Канал управления нисходящей линией связи подвергается канальному кодированию для каждого пользователя и отображается на полосу частот зоны Q. Нисходящий сигнал управления может называться сигналом управления нижнего уровня. Данный нисходящий сигнал управления, как правило, 40 содержит информацию планирования, но также может содержать и другую информацию управления, например, информацию управления мощностью передачи и т.д.

Формирователь 110 сигнала данных для системы LTE формирует нисходящий сигнал данных для системы LTE, для чего выполняет операции канального 45 кодирования, модуляции данных, перемежения, и т.д. Указанный нисходящий сигнал данных называется каналом PDSCH. Как описано выше, канал PDSCH может включать поток пользовательских данных, широковещательную информацию, информацию управления верхнего уровня и т.д.

Формирователь 106 сигнала управления для системы IMT-A формирует нисходящий сигнал управления для системы IMT-A, для чего выполняет операции канального 50 кодирования, модуляции данных, перемежения, и т.д. В данный нисходящий сигнал управления включаются рассмотренные выше со ссылкой на фиг.5 сигнал управления

для второго пользователя UE2, сигнал управления для третьего пользователя UE3 и т.д. Кроме того, данный нисходящий сигнал управления, как правило, содержит информацию планирования, но также может содержать и другую информацию управления, например, информацию управления мощностью передачи и т.д. Хотя это и не обязательно, данный нисходящий сигнал управления подвергается канальному кодированию и отображается на зоны, соответствующие отдельным пользователям.

Формирователь 112 сигнала данных для системы IMT-A формирует нисходящий сигнал данных для системы IMT-A, для чего выполняет операции канального кодирования, модуляции данных, перемежения, и т.д. Указанный нисходящий сигнал данных также может включать поток пользовательских данных, широкополосную информацию, информацию управления верхнего уровня и т.д.

Мультиплексоры 108, 114 и 116 выполняют ортогональное мультиплексирование своих входных сигналов согласно той или иной подходящей схеме. Например, как показано на фиг.5, сигнал управления для системы LTE и сигнал управления для системы IMT-A ортогонально мультиплексируются мультиплексором 108, при этом элементом мультиплексирования служит ресурсный элемент и используются схема мультиплексирования с частотным разделением (FDM) и схема мультиплексирования с временным разделением (TDM); сигнал данных для системы LTE и сигнал данных для системы IMT-A ортогонально мультиплексируются мультиплексором 114, при этом элементом мультиплексирования служит блок ресурсов и используется схема мультиплексирования с частотным разделением (FDM); сигнал управления и сигнал данных ортогонально мультиплексируются мультиплексором 116 с использованием схемы мультиплексирования с временным разделением (TDM). Для мультиплексирования также может использоваться схема мультиплексирования с кодовым разделением (CDM).

Демультимплексоры 120, 122 и 128 выполняют демультимплексирование своих входных сигналов, формируя сигналы, совпадающие с имевшимися до мультиплексирования. Демультимплексор 120, используя схему TDM, выполняет демультимплексирование сигнала управления и сигнала данных, принятых от каждого пользователя. Демультимплексор 122, используя схему FDM и схему TDM, разделяет сигнал на сигнал управления для системы LTE и сигнал управления для системы IMT-A. Демультимплексор 128, используя схему FDM, разделяет сигнал на сигнал данных для системы LTE и сигнал данных для системы IMT-A. Как описано выше, сигнал в системе IMT-A может передаваться с использованием полосы частот, более широкой, чем стандартная полоса частот (20 МГц), поэтому демультимплексоры 128, 122 извлекают сигнал управления, принимая во внимание ширину полосы частот, которую каждый пользователь использует для передачи.

Демодулятор 124 сигнала управления системы LTE, выполняя над восходящим сигналом управления для системы LTE операции снятия перемежения, демодуляции, декодирования и т.д., извлекает информацию управления от каждого пользователя. Индикатор CQI, указывающий на условия в нисходящем канале, и (или) информация подтверждения (ACK/NACK), относящаяся к нисходящему сигналу данных, сообщаются в планировщик 102 для использования в последующем планировании.

Демодулятор 130 сигнала управления системы LTE, выполняя над восходящим сигналом управления для системы LTE операции снятия перемежения, демодуляции, декодирования и т.д., извлекает пользовательские данные от каждого пользователя.

Не показанный на фиг.10 функциональный модуль выполняет над потоком пользовательских данных операции обнаружения ошибок и коррекции ошибок, и

сообщает в планировщик 102 о необходимости повторной передачи, если указанная необходимость существует.

5 Демодулятор 126 сигнала управления для системы ИМТ-А выполняет над восходящим сигналом управления для системы ИМТ-А операции снятия перемежения, демодуляции, декодирования и т.д. и извлекает информацию управления от каждого пользователя. Индикатор CQI, указывающий на условия в нисходящем канале, и (или) информация подтверждения (ACK/NACK), относящиеся к нисходящему сигналу данных, сообщаются в планировщик 102 для использования в последующем
10 планировании.

Демодулятор 132 сигнала данных для системы ИМТ-А выполняет над восходящим сигналом данных для системы ИМТ-А операции снятия перемежения, демодуляции, декодирования и т.д. и извлекает пользовательские данные от каждого пользователя. Не показанный на фиг.10 функциональный модуль выполняет над потоком
15 пользовательских данных операции обнаружения ошибок и коррекции ошибок, и сообщает в планировщик 102 о необходимости повторной передачи, если указанная необходимость существует.

5. Терминал пользователя

20 На фиг.11 представлена неполная структурная схема терминала пользователя, используемого в системе ИМТ-А. Терминал пользователя, используемый в системе LTE, имеет те же элементы, но отличающиеся функции и (или) операции, поскольку обрабатываемые сигналы имеют иную ширину полосы частот. На фиг.11 показаны демультимплексор 202, демодулятор 204 сигнала управления нисходящей линией связи,
25 демодулятор 206 сигнала данных нисходящей линии связи, формирователь 208 сигнала данных восходящей линии связи и формирователь 210 сигнала управления восходящей линии связи.

Демультимплексор 202 выполняет демультимплексирование принятого сигнала, выделяя сигнал управления и сигнал данных. Демультимплексирование осуществляется,
30 главным образом, с использованием схемы TDM.

Демодулятор 204 нисходящего сигнала управления проверяет, содержится ли в принятом нисходящем сигнале управления сигнал управления, предназначенный для
данного терминала пользователя. При наличии сигнала управления, предназначенного для данного терминала пользователя, демодулятор 204
35 нисходящего сигнала управления анализирует информацию, содержащуюся в указанном сигнале.

Как указано выше, сигнал управления, как правило, содержит информацию планирования. Если для данного терминала пользователя был передан нисходящий
40 сигнал данных, то демодулятор 206 нисходящего сигнала данных в соответствии с данной информацией планирования принимает указанный сигнал. Если из данного терминала разрешена передача восходящего сигнала данных, то формирователь 208 восходящего сигнала данных подготавливает восходящий сигнал данных в
45 соответствии с данной информацией планирования.

Формирователь 210 восходящего сигнала управления подготавливает восходящий сигнал управления для передачи с использованием способов, описанных со ссылкой на
фиг.8 и 9.

50 Если из принятого сигнала извлечен нисходящий сигнал управления, то терминал пользователя проверяет, содержится ли в указанном сигнале управления сигнал управления, предназначенный для данного терминала пользователя.

Терминал пользователя системы LTE для выполнения указанной проверки

предпринимает попытку слепого обнаружения в сигнале с шириной полосы частот 20 МГц, соответствующем зоне Q на фиг.5. Например, в первую очередь для попытки декодирования сигнала управления, предназначенного для данного терминала пользователя, используется информация идентификации (идентификатор UE-ID) данного терминала пользователя. Для определения успеха или неуспеха декодирования используется результат обнаружения ошибок в результате декодирования методом избыточной циклической контрольной суммы (CRC). Если декодирование завершается успешно, то информация управления считается предназначенной для данного терминала пользователя. Если декодирование заданного числа предназначенных абонентам сигналов управления завершается неуспешно, то терминал пользователя ожидает сигнала в следующем субкадре. Если же сигнал управления, предназначенный для данного терминала пользователя, найден, то связь в нисходящей линии связи и (или) в восходящей линии связи осуществляется в соответствии с указанным сигналом управления.

Терминал пользователя системы IMT-A для выполнения вышеуказанной проверки предпринимает попытку слепого обнаружения в зоне, на которую может отображаться сигнал управления, предназначенный для данного терминала пользователя. Например, для показанного на фиг.5 второго пользователя UE2 (IMT-A) предпринимается попытка слепого обнаружения в сигнале всех четырех зон P, Q, R и S (суммарная ширина полосы 80 МГц), а для показанного на фиг.5 третьего пользователя UE3 (IMT-A) предпринимается попытка слепого обнаружения в сигнале двух зон R и S (40 МГц). Например, в первую очередь для попытки декодирования сигнала управления, предназначенного для данного терминала пользователя, используется информация идентификации (идентификатор UE-ID) данного терминала пользователя. Для определения успеха или неуспеха декодирования используется результат обнаружения ошибок в результате декодирования методом избыточной циклической контрольной суммы (CRC). Если декодирование завершается успешно, то информация управления считается предназначенной для данного терминала пользователя. Если декодирование заданного числа предназначенных пользователям сигналов управления завершается неуспешно, то терминал пользователя ожидает сигнала в следующем субкадре. Если же сигнал управления, предназначенный для данного терминала пользователя, найден, то связь в нисходящей линии связи и (или) в восходящей линии связи осуществляется в соответствии с указанным сигналом управления.

Вышеописанный способ не требует, чтобы терминал пользователя системы LTE при поиске предназначенного для себя сигнала управления обладал информацией о способе передачи сигнала управления в системе IMT-A: терминал пользователя системы LTE воспринимает ситуацию такой же, как если бы в данной области присутствовала только система LTE. С другой стороны, вышеописанный способ не требует, чтобы терминал пользователя системы IMT-A при поиске предназначенного для себя сигнала управления обладал информацией о способе передачи сигнала управления в системе LTE: терминал пользователя системы IMT-A воспринимает ситуацию такой же, как если бы в данной области присутствовала только система IMT-A.

Настоящее изобретение может широко применяться при сосуществовании различных систем мобильной связи, имеющих разную наибольшую ширину системной полосы частот, поэтому настоящее изобретение не ограничено приведенными выше вариантами осуществления. Например, настоящее изобретение может использоваться

в любой допустимой комбинации системы HSDPA/HSUPA W-CDMA, системы LTE, системы IMT-Advanced, системы WiMAX, система Wi-Fi и т.д. Хотя настоящее изобретение описано с использованием конкретных вариантов осуществления, указанные варианты представляют собой лишь примеры, и специалист в данной области техники может найти для настоящего изобретения разновидности, модификации, замены и т.п. Хотя для облегчения понимания настоящего изобретения используются конкретные численные значения, указанные численные значения представляют собой лишь примеры, и вместо них, если не оговорено иное, могут использоваться любые допустимые значения. Хотя для облегчения понимания настоящего изобретения использованы конкретные математические выражения, данные математические выражения представляют собой лишь примеры, и, если не указано иное, могут использоваться любые другие подходящие математические выражения. Разбиение описания на части несущественно для настоящего изобретения, и содержание частей при отсутствии взаимных противоречий может надлежащим образом сочетаться. Хотя для удобства объяснения в представленных вариантах осуществления настоящего изобретения использовались структурные схемы приборов, функции данных приборов могут быть реализованы аппаратно, программно или сочетанием указанных способов. Настоящее изобретение не ограничено приведенными выше вариантами осуществления, и потому без выхода за пределы своей сущности включает разновидности, модификации, альтернативные варианты и замены.

По настоящей патентной заявке испрашивается приоритет на основании заявки Японии №2008-088103, поданной 28 марта 2008 года, все содержание которой включено в настоящий документ посредством ссылки.

Формула изобретения

1. Базовая станция, используемая в области сосуществования по меньшей мере первой системы и второй системы, где мобильная связь в первой системе осуществляется с использованием системной полосы частот нефиксированной ширины, не превышающей ширины стандартной полосы частот, а мобильная связь во второй системе осуществляется с использованием системной полосы частот нефиксированной ширины, не превышающей ширины перспективной полосы частот, ширина которой по меньшей мере кратна ширине стандартной полосы частот, включающая первый модуль формирования, выполненный с возможностью формирования сигнала управления для первой системы; второй модуль формирования, выполненный с возможностью формирования сигнала управления для второй системы; модуль мультиплексирования, выполненный с возможностью ортогонального мультиплексирования сигналов управления от первого модуля формирования и от второго модуля формирования; и модуль передачи, выполненный с возможностью передачи нисходящего сигнала, содержащего сигналы управления после указанного ортогонального мультиплексирования, причем в перспективной полосе частот выделено множество зон, имеющих ширину, равную ширине стандартной полосы частот; сигнал управления для первой системы размещен в одной из зон указанного множества; и сигнал управления для второй системы размещен в по меньшей мере одной из зон указанного множества.

2. Базовая станция по п.1, отличающаяся тем, что сигнал управления для второй системы размещен во множестве зон, а канальное кодирование сигнала управления произведено отдельно для каждой из зон указанного множества.

3. Базовая станция по п.1, отличающаяся тем, что сигнал управления для второй системы размещен во множестве зон, а элементом для канального кодирования сигнала управления служат все зоны указанного множества.

4. Базовая станция по п.1, отличающаяся тем, что сигнал управления для второй системы размещен в одной зоне указанного множества.

5. Базовая станция по п.4, отличающаяся тем, что одна зона указанного множества, в которой размещен сигнал управления для второй системы, установлена для каждого пользователя индивидуально.

6. Базовая станция по п.1, отличающаяся тем, что сигналы управления после ортогонального мультиплексирования и сигнал данных, содержащий поток пользовательских данных, ортогонально мультиплексированы с использованием по меньшей мере схемы мультиплексирования с временным разделением.

7. Способ мобильной связи, используемый в области сосуществования по меньшей мере первой системы и второй системы, где мобильная связь в первой системе осуществляется с использованием системной полосы частот нефиксированной ширины, не превышающей ширины стандартной полосы частот, а мобильная связь во второй системе осуществляется с использованием системной полосы частот нефиксированной ширины, не превышающей ширины перспективной полосы частот, ширина которой по меньшей мере кратна ширине стандартной полосы частот, включающий:

первый шаг формирования, на котором формируют сигнал управления для первой системы;

второй шаг формирования, на котором формируют сигнал управления для второй системы;

шаг мультиплексирования, на котором выполняют ортогональное мультиплексирование сигналов управления, сформированных на первом и втором шагах формирования; и

шаг передачи, на котором передают нисходящий сигнал, содержащий сигналы управления после ортогонального мультиплексирования, причем

в перспективной полосе частот выделено множество зон, имеющих ширину, равную ширине стандартной полосы частот; сигнал управления для первой системы размещен в одной из зон указанного множества; и сигнал управления для второй системы размещен в по меньшей мере одной зоне указанного множества.

8. Терминал пользователя второй системы, используемый в области сосуществования по меньшей мере первой системы и второй системы, где мобильная связь в первой системе осуществляется с использованием системной полосы частот нефиксированной ширины, не превышающей ширины стандартной полосы частот, а мобильная связь во второй системе осуществляется с использованием системной полосы частот нефиксированной ширины, не превышающей ширины перспективной полосы частот, ширина которой по меньшей мере кратна ширине стандартной полосы частот, включающий модуль демуплексирования, выполненный с возможностью отделения путем демуплексирования сигнала управления, содержащегося в принятом сигнале, от других сигналов; модуль извлечения, выполненный с возможностью извлечения из указанного сигнала управления информации управления, предназначенной для данного терминала пользователя; и модуль, выполненный с возможностью приема или передачи сигнала данных, содержащего поток пользовательских данных, в соответствии с информацией управления, предназначенной для данного терминала пользователя, причем в перспективной

полосе частот выделено множество зон, имеющих ширину, равную ширине стандартной полосы частот; сигнал управления для первой системы размещен в одной из зон указанного множества; а сигнал управления для второй системы размещен в по меньшей мере одной зоне указанного множества.

5 9. Терминал по п.8, отличающийся тем, что сигнал управления для второй системы размещен во множестве зон, а канальное декодирование указанного сигнала произведено отдельно для каждой зоны указанного множества.

10 10. Терминал по п.8, отличающийся тем, что сигнал управления для второй системы размещен во множестве зон, а элементом для канального декодирования указанного сигнала служат все зоны указанного множества.

11. Терминал по п.8, отличающийся тем, что сигнал управления для второй системы размещен в одной зоне указанного множества.

15 12. Способ мобильной связи, используемый в терминале пользователя второй системы в области сосуществования по меньшей мере первой системы и второй системы, где мобильная связь в первой системе осуществляется с использованием системной полосы частот нефиксированной ширины, не превышающей ширины стандартной полосы частот, а мобильная связь во второй системе осуществляется с
20 использованием системной полосы частот нефиксированной ширины, не превышающей ширины перспективной полосы частот, ширина которой по меньшей мере кратна ширине стандартной полосы частот, включающий:

шаг демультиплексирования, на котором отделяют путем демультиплексирования сигнал управления, содержащийся в принятом сигнале, от других сигналов;

25 шаг извлечения, на котором из указанного сигнала управления извлекают информацию управления, предназначенную для данного терминала пользователя;

и шаг, на котором в соответствии с информацией управления, предназначенной для данного терминала пользователя, принимают или передают сигнал данных, содержащий поток пользовательских данных, причем

30 в перспективной полосе частот выделено множество зон, имеющих ширину, равную ширине стандартной полосы частот; сигнал управления для первой системы размещен в одной зоне указанного множества; и сигнал управления для второй системы размещен в по меньшей мере одной зоне указанного множества.

35 13. Базовая станция, используемая в области сосуществования по меньшей мере первой системы и второй системы, где мобильная связь в первой системе осуществляется с использованием системной полосы частот нефиксированной ширины, не превышающей ширины стандартной полосы частот, а мобильная связь во
40 второй системе осуществляется с использованием системной полосы частот нефиксированной ширины, не превышающей ширины перспективной полосы частот, ширина которой по меньшей мере кратна ширине стандартной полосы частот, включающая первый модуль извлечения, выполненный с возможностью извлечения сигнала управления для первой системы из принятого сигнала; второй модуль
45 извлечения, выполненный с возможностью извлечения сигнала управления для второй системы из принятого сигнала; и модуль планирования, выполненный с возможностью планирования выделения радиоресурса в соответствии с сигналами управления из первого и второго модулей извлечения, причем в перспективной полосе
50 частот выделено множество зон, имеющих ширину, равную ширине стандартной полосы частот; сигнал управления для первой системы размещен в одной из зон указанного множества; и сигнал управления для второй системы размещен в по меньшей мере одной зоне указанного множества.

14. Базовая станция по п.13, отличающаяся тем, что сигнал управления для второй системы размещен во множестве зон, а канальное декодирование указанного сигнала произведено отдельно для каждой из зон указанного множества.

5 15. Базовая станция по п.13, отличающаяся тем, что сигнал управления для второй системы размещен во множестве зон, а элементом для канального декодирования указанного сигнала служат все зоны указанного множества.

16. Способ мобильной связи, используемый в области сосуществования по меньшей мере первой системы и второй системы, где мобильная связь в первой системе
10 осуществляется с использованием системной полосы частот нефиксированной ширины, не превышающей ширины стандартной полосы частот, а мобильная связь во второй системе осуществляется с использованием системной полосы частот нефиксированной ширины, не превышающей ширины перспективной полосы частот, ширина которой по меньшей мере кратна ширине стандартной полосы частот,
15 включающий:

первый шаг извлечения, на котором из принятого сигнала извлекают сигнал управления для первой системы;

второй шаг извлечения, на котором из принятого сигнала извлекают сигнал
20 управления для второй системы; и

шаг планирования, на котором в соответствии с сигналами управления, полученными на первом и втором шагах извлечения, планируют выделение радиоресурса, причем

25 в перспективной полосе частот выделено множество зон, имеющих ширину, равную ширине стандартной полосы частот; сигнал управления для первой системы размещен в одной из зон указанного множества; и сигнал управления для второй системы размещен в по меньшей мере одной зоне указанного множества.

17. Терминал пользователя второй системы, используемый в области
30 сосуществования по меньшей мере первой системы и второй системы, где мобильная связь в первой системе осуществляется с использованием системной полосы частот нефиксированной ширины, не превышающей ширины стандартной полосы частот, а мобильная связь во второй системе осуществляется с использованием системной
35 полосы частот нефиксированной ширины, не превышающей ширины перспективной полосы частот, ширина которой по меньшей мере кратна ширине стандартной полосы частот, включающий модуль формирования, выполненный с возможностью формирования сигнала управления для второй системы; и модуль передачи, выполненный с возможностью передачи указанного сигнала управления, причем в
40 перспективной полосе частот выделено множество зон, имеющих ширину, равную ширине стандартной полосы частот;

сигнал управления для первой системы размещен в одной из зон указанного множества; и сигнал управления для второй системы сформирован с размещением в
45 предназначенной для сигнала управления полосе частот, входящей в по меньшей мере одну из зон указанного множества и располагающейся на границе по меньшей мере одной из зон указанного множества.

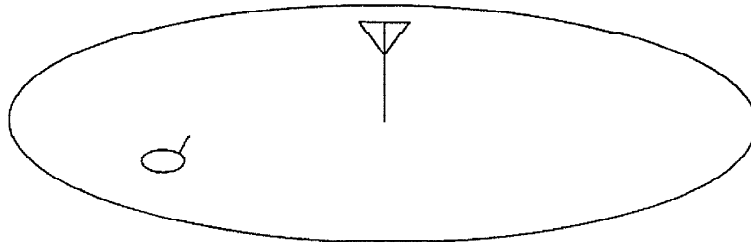
18. Терминал по п.17, отличающийся тем, что сигнал управления для второй системы размещен во множестве зон, а канальное кодирование указанного сигнала
50 произведено отдельно для каждой зоны указанного множества.

19. Терминал по п.17, отличающийся тем, что сигнал управления для второй системы размещен во множестве зон, а элементом для канального кодирования
указанного сигнала управления служат все зоны указанного множества.

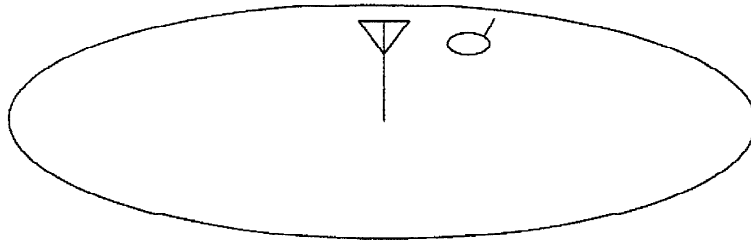
20. Способ мобильной связи, используемый в терминале пользователя второй системы в области сосуществования по меньшей мере первой системы и второй системы, где мобильная связь в первой системе осуществляется с использованием системной полосы частот нефиксированной ширины, не превышающей ширины стандартной полосы частот, а мобильная связь во второй системе осуществляется с использованием системной полосы частот нефиксированной ширины, не превышающей ширины перспективной полосы частот, ширина которой по меньшей мере кратна ширине стандартной полосы частот, включающий:

шаг формирования, на котором формируют сигнал управления для второй системы; и

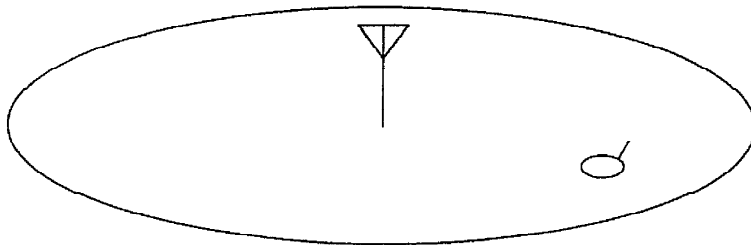
шаг передачи, на котором передают сигнал управления, причем в перспективной полосе частот выделено множество зон, имеющих ширину, равную ширине стандартной полосы частот; сигнал управления для первой системы размещен в одной из зон указанного множества; и сигнал управления для второй системы размещен в предназначенной для сигнала управления полосе частот, входящей в по меньшей мере одну из зон указанного множества и располагающейся на границе по меньшей мере одной из зон указанного множества.



IMT-A
Нефиксированная ширина полосы частот 100МГц

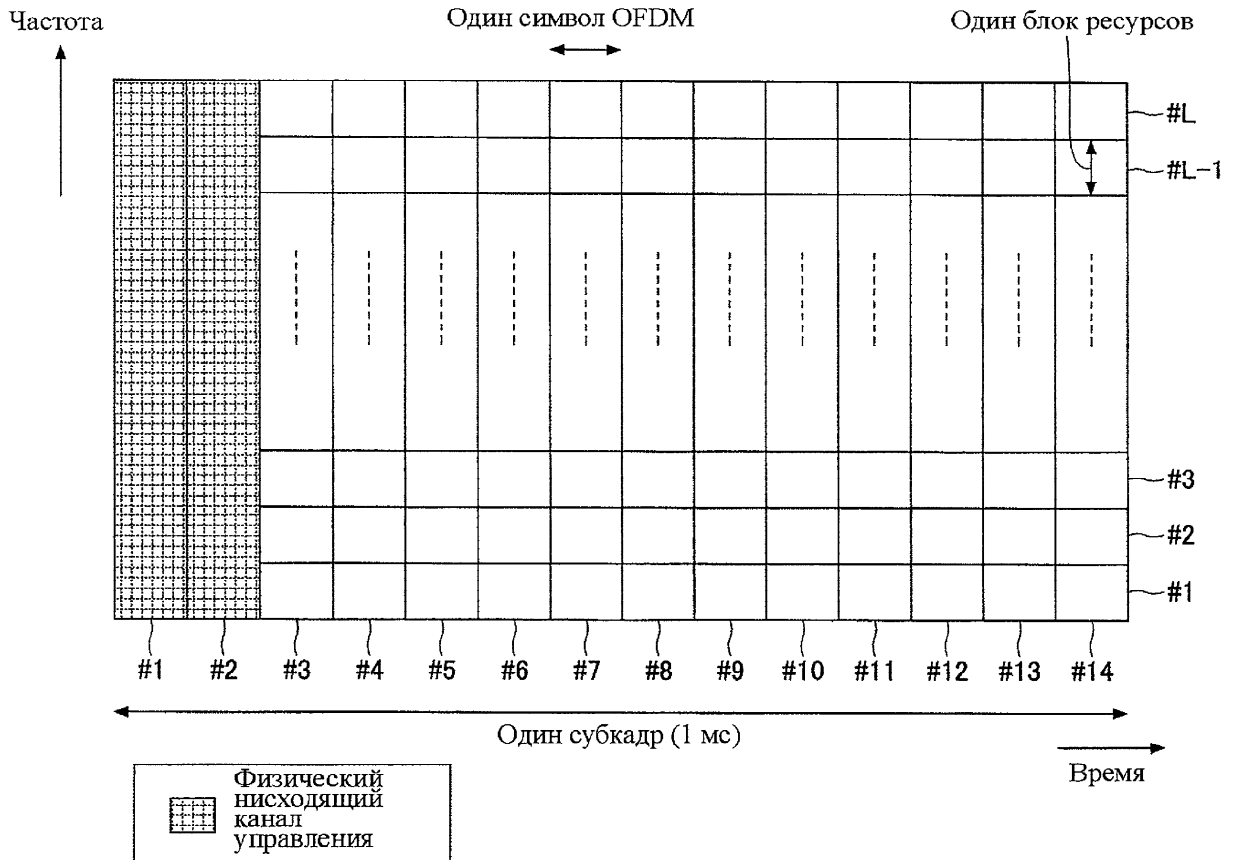


LTE
Нефиксированная ширина полосы частот 1.4МГц-20МГц

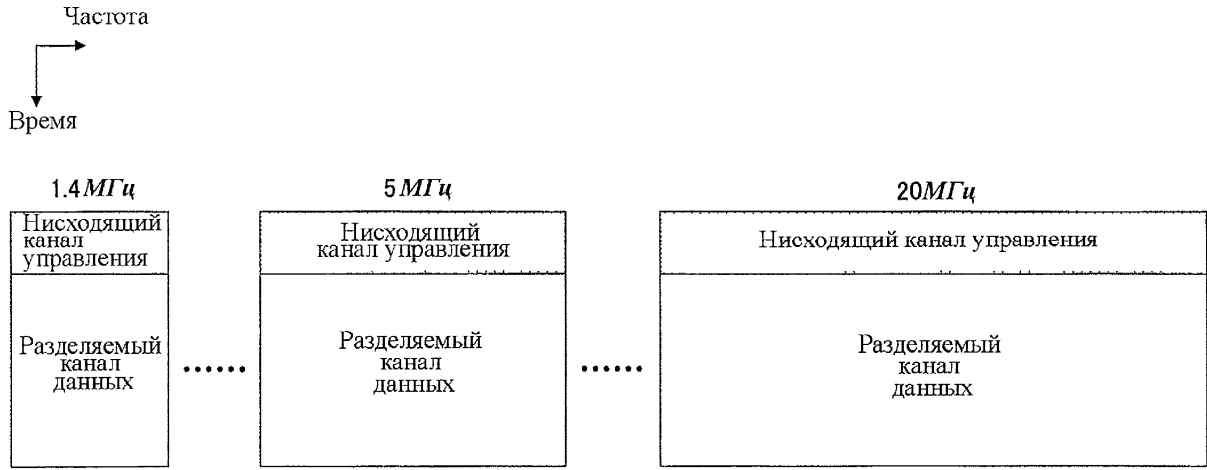


3G
Фиксированная ширина полосы частот 5МГц

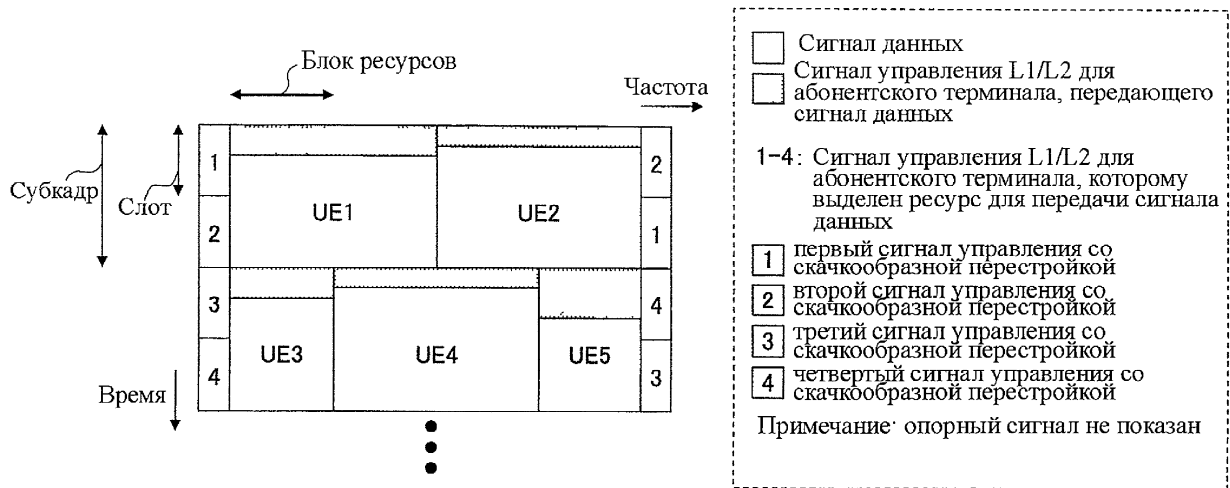
ФИГ. 1



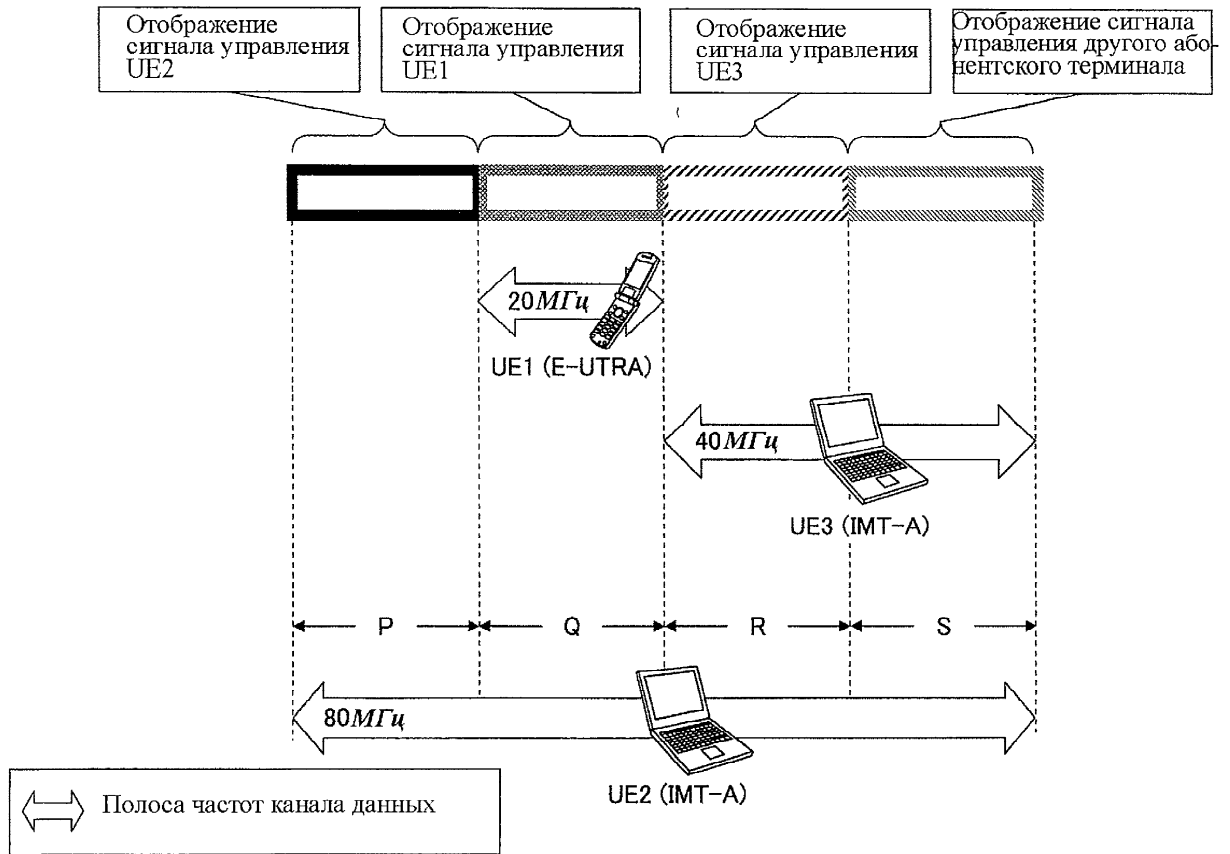
ФИГ. 2



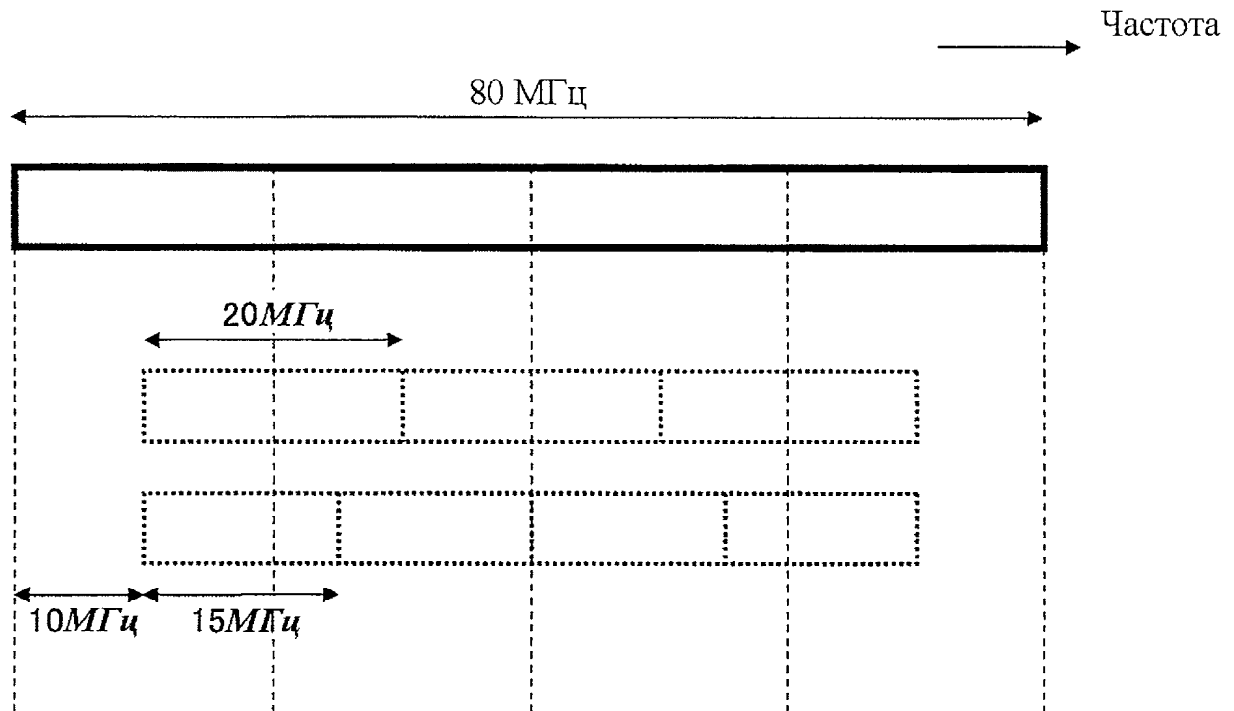
ФИГ. 3



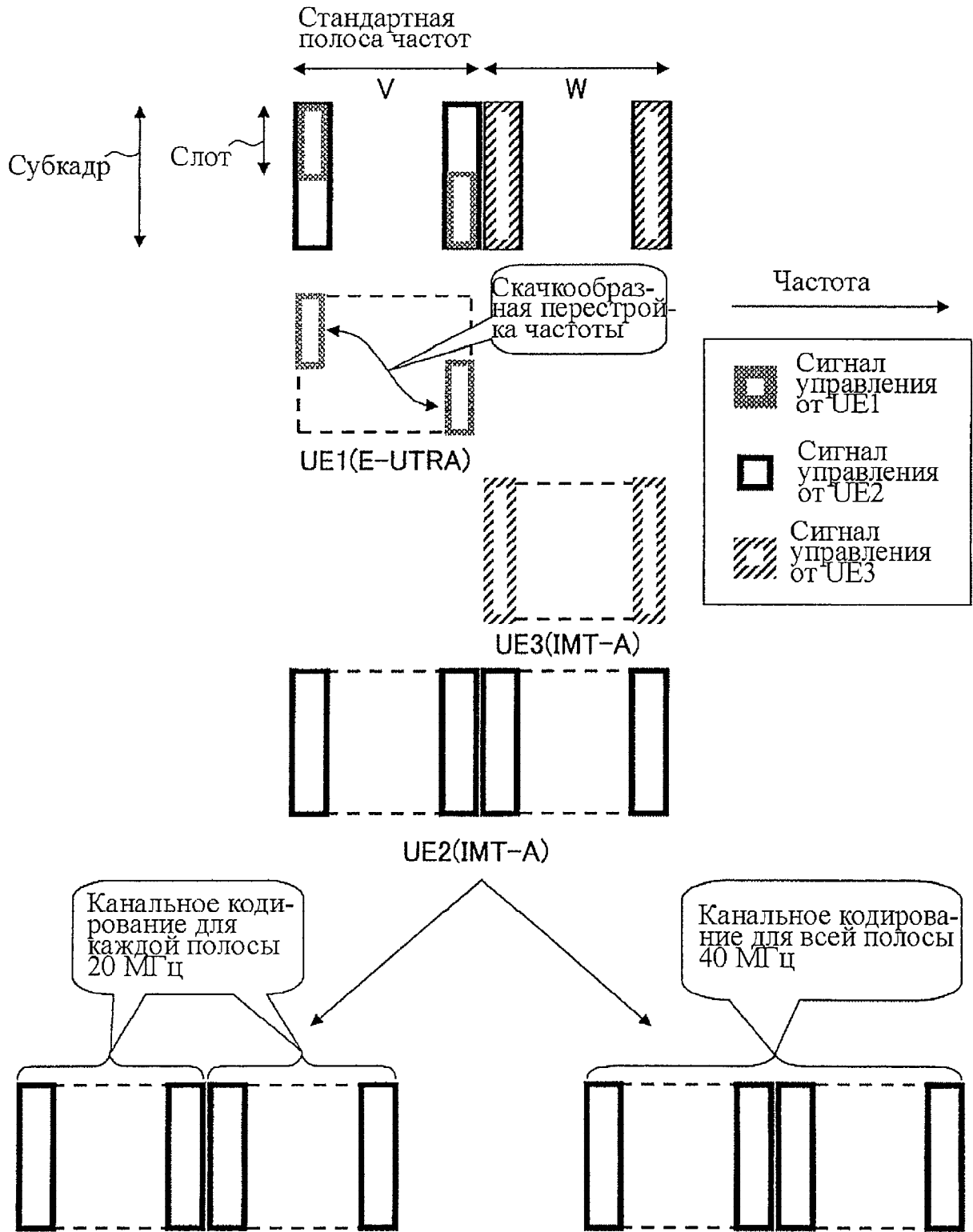
ФИГ. 4



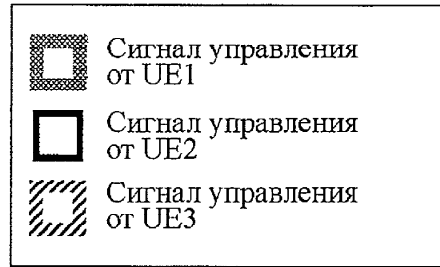
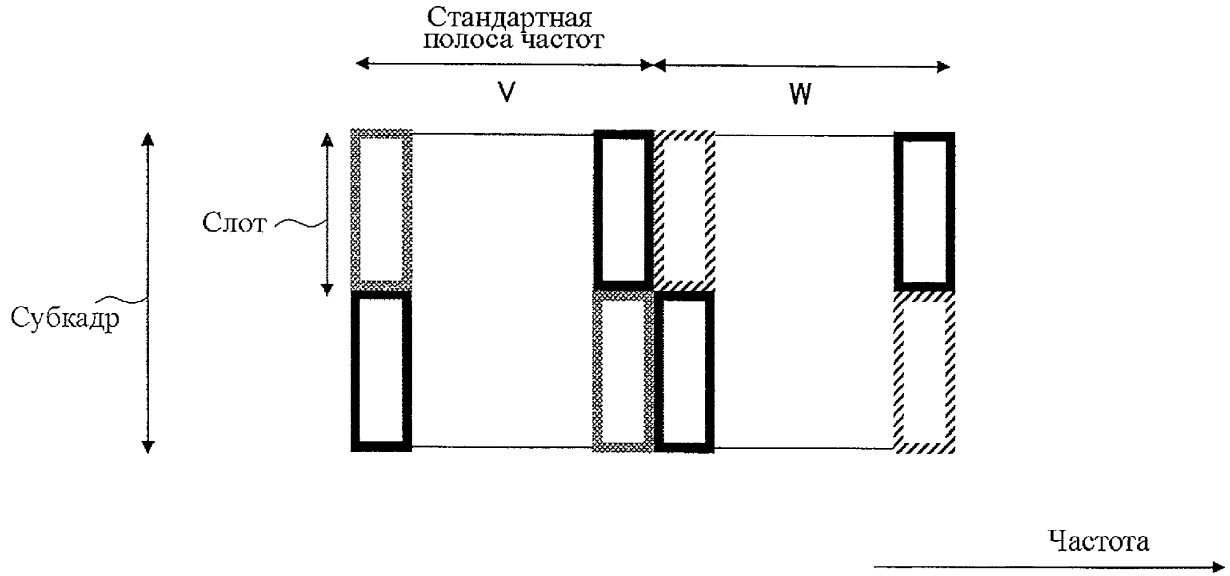
ФИГ. 6



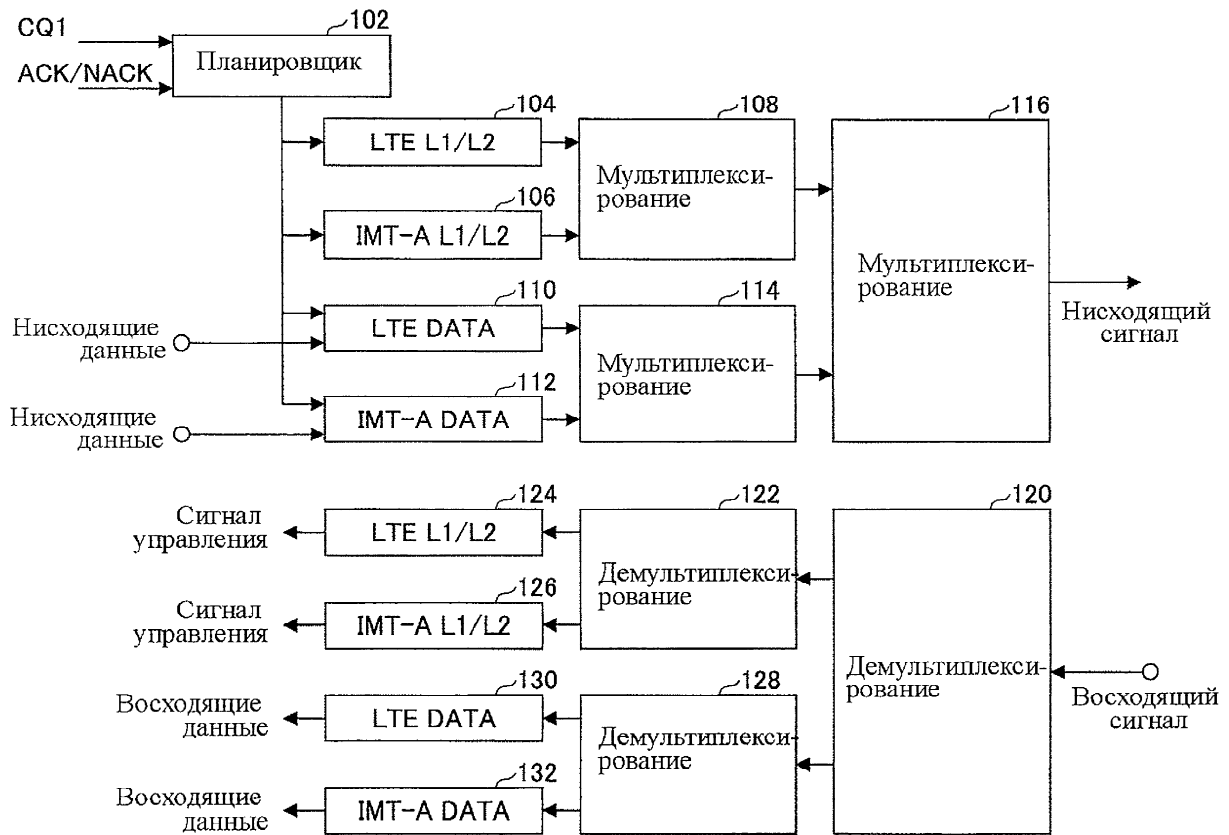
ФИГ. 7



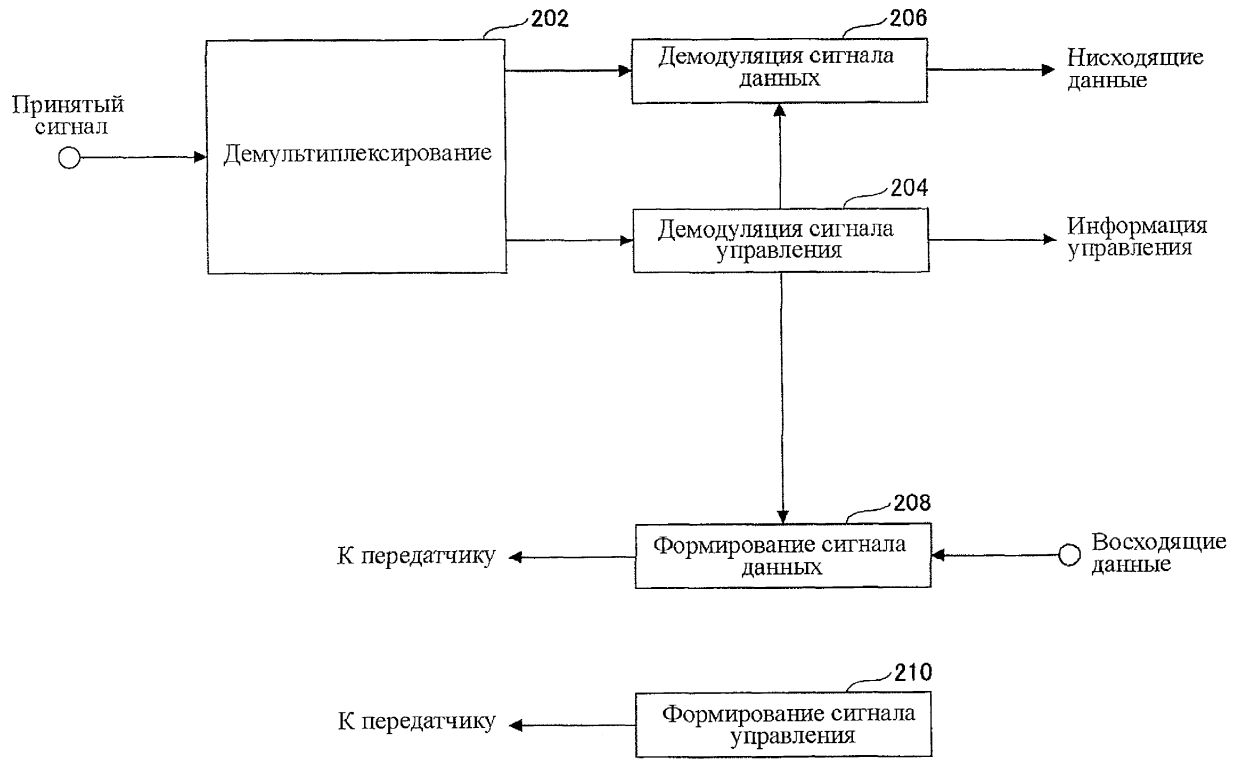
ФИГ. 8



ФИГ. 9



ФИГ. 10



ФИГ. 11