

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **038106**(13) **B1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

**(45)** Дата публикации и выдачи патента  
**2021.07.07**

**(21)** Номер заявки  
**201791497**

**(22)** Дата подачи заявки  
**2016.01.25**

**(51)** Int. Cl. **H04L 1/00** (2006.01)  
**H04L 1/18** (2006.01)  
**H04L 5/00** (2006.01)

**(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ, КОТОРЫЕ ИСПОЛЬЗУЕТ КАНАЛ УПРАВЛЕНИЯ ВОСХОДЯЩЕЙ ЛИНИИ СВЯЗИ ДЛЯ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ПРИЕМА УВЕЛИЧЕННОГО ЧИСЛА КОМПОНЕНТНЫХ НЕСУЩИХ НИСХОДЯЩЕЙ ЛИНИИ СВЯЗИ**

**(31)** **62/110,307; 15/004,504**

**(32)** **2015.01.30; 2016.01.22**

**(33)** **US**

**(43)** **2017.12.29**

**(86)** **PCT/US2016/014756**

**(87)** **WO 2016/123031 2016.08.04**

**(71)(73)** Заявитель и патентовладелец:  
**КВЭЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТЕД**  
**(US)**

**(72)** Изобретатель:  
**Гаал Питер, Чэнь Ваньши,**  
**Дамнянович Елена, Сюй Хао,**  
**Ваджапям Мадхаван Сринивасан**  
**(US)**

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

**(56)** US-A1-2012218881  
NTT DOCOMO: "Views on DFT-S-OFDM Format Details", 3GPP DRAFT; R1-104925 PUCCH\_DFT-S-OFDM, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCE, vol. RAN WG1, no. Madrid, Spain; 20100823, 17 August 2010 (2010-08-17), XP050450069, [retrieved on 2010-08-17] section 1, Introduction section 2, Explicit DTX Feedback, section 3, Shortened Format, figures 1(a), 1(b)

LG ELECTRONICS: "Details on DFT-S-OFDM, format for CA PUCCH", 3GPP DRAFT; R1-104757 LG DFTDETAIL CAPUCCH, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCE, vol. RAN WG1, no. Madrid, Spain; 20100823, 18 August 2010 (2010-08-18), XP050450136, [retrieved on 2010-08-18] section 2.2, Channel coding page 1; table 1, page 2; figure 1

SAMSUNG: "UCI Payload Aspects for eIMTA", 3GPP DRAFT; R1-134155, EIMTA UCI PAYLOAD,

3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921, SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCE, vol. RAN WG1, no. Guangzhou, China; 20131007 - 20131011, 28 September 2013 (2013-09-28), XP050717344, Retrieved from the Internet: URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL\_1/TSGR1\_74b/Docs/[retrieved on 2013-09-28] section 1, Introduction section 2, UCI Payload in PUCCH and PUSCH

HUAWEI ET AL.: "Details of reusing dual connectivity for PUCCH on SCell with CA", 3GPP DRAFT; R1-142834, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE, vol. RAN WG1, no. Dresden, Germany; 20140818 - 20140822, 17 August 2014 (2014-08-17), XP050788319, Retrieved from the Internet: URL:http://www.3gpp.org/ftp/Meetings\_3GPP\_SYNC/RAN1/Docs/[retrieved on 2014-08-17] section 1, Introduction section 3.1, UCI feedback when no PUSCH is scheduled, figure 1

HUAWEI ET AL.: "Extending PUCCH on PCell and pSCell to Carrier Aggregation", 3GPP DRAFT; R1-142337, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921, SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCE, vol. RAN WG1, no. Seoul, Korea; 20140519 - 20140523, 18 May 2014 (2014-05-18), XP050787931, Retrieved from the Internet: URL:http://www.3gpp.org/ftp/Meetings\_3GPP\_SYNC/RAN1/Docs/[retrieved on 2014-05-18] section 2, Motivation to extend PUCCH to PCell on pSCell to CA, section 3, Additional work to extend PUCCH, on PCell and pSCell to CA

QUALCOMM INCORPORATED: "Number of Bits Conveyed on Multi-ACK PUCCH Format", 3GPP DRAFT; R1-103535 NUMBER OF BITS CONVEYED ON MULTI-BIT ACK PUCCH FORMAT, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921, SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCE, vol. RAN WG1, no. Dresden, Germany; 20100628 - 20100702, 22 June 2010 (2010-06-22), XP050598457, [retrieved on 2010-06-22] section 2.1, Problem Foreseen, section 2.2, DAI Designs for LTE Rel-10, tables 1-4

**(57)** Изобретение предназначено для использования в области беспроводной связи. При этом используемая в изобретении технология включает в себя определение, по меньшей мере, частично

**B1****038106****038106 B1**

на основе числа компонентных несущих (СС) нисходящей линии связи, диспетчеризованных для абонентского устройства (UE) в течение интервала отправки сообщений, числа битов, которые должны быть включены в рабочие данные подтверждения приема/отрицания приема (ACK/NAK) физического канала управления восходящей линии связи (PUSCH) для интервала отправки сообщений; и выбор, по меньшей мере, частично на основе определенного числа битов, формата рабочих данных ACK/NAK PUSCH.

038106 B1

038106 B1

---

Настоящее изобретение испрашивает приоритет заявки на патент (США) № 15/004504 авторов Gaal и др., озаглавленной "Uplink Control Channel for Acknowledging Increased Number of Downlink Component Carriers", поданной 22 января 2016 года; и предварительной заявки на патент (США) № 62/110307 авторов Gaal и др., озаглавленной "Uplink Control Channel for Acknowledging Increased Number of Downlink Component Carriers", поданной 30 января 2015 года; каждая из которых назначается правопреемнику настоящего документа.

### **Уровень техники**

#### **Область техники, к которой относится изобретение**

Настоящее раскрытие сущности, например, относится к системам беспроводной связи, а более конкретно к технологиям для увеличения числа компонентных несущих нисходящей линии связи, для которых может выполняться подтверждение приема (АСК) или отрицание приема (НАК) в рабочих данных канала управления восходящей линии связи.

#### **Описание предшествующего уровня техники**

Системы беспроводной связи широко развинуты с тем, чтобы предоставлять различные типы контента связи, например речь, видео, пакетные данные, обмен данными, широкополосная передача и т.п. Эти системы могут представлять собой системы множественного доступа, допускающие поддержку связи с несколькими пользователями посредством совместного использования доступных системных ресурсов (к примеру, частоты, времени и мощности). Примеры таких систем со множественным доступом включают в себя системы со множественным доступом с кодовым разделением каналов (CDMA), системы со множественным доступом с временным разделением каналов (TDMA), системы со множественным доступом с частотным разделением каналов (FDMA), системы со множественным доступом с частотным разделением каналов с одной несущей (SC-FDMA) и системы со множественным доступом с ортогональным частотным разделением каналов (OFDMA).

В качестве примера система беспроводной связи с множественным доступом может включать в себя определенное число базовых станций, каждая из которых одновременно поддерживает связь для нескольких устройств связи, иначе известных как абонентские устройства (UE). Базовая станция может обмениваться данными с UE по каналам нисходящей линии связи (например, для передач из базовой станции в UE) и по каналам восходящей линии связи (например, для передач из UE в базовую станцию).

В некоторых режимах работы UE может работать в режиме агрегирования несущих или в режиме двоянного подключения, в котором UE может быть выполнено с возможностью обмениваться данными с одной или более базовых станций с использованием множества компонентных несущих. При приеме передач по множеству компонентных несущих нисходящей линии связи UE может использовать рабочие данные канала управления восходящей линии связи для АСК- или НАК-приема передач.

#### **Сущность изобретения**

Настоящее раскрытие сущности, например, относится к одной или более технологий для увеличения числа компонентных несущих нисходящей линии связи, для которых может выполняться подтверждение приема или отрицание приема в рабочих данных канала управления восходящей линии связи. С увеличением спектра, доступного для связи по стандарту долгосрочного развития (LTE) или для связи по усовершенствованному стандарту LTE (LTE-A) (LTE/LTE-A-связь), и в некоторых случаях, с увеличением детализации доступного спектра, число компонентных несущих, по которым может одновременно обмениваться данными UE, увеличивается. Тем не менее, формат рабочих АСК/НАК-данных физического канала управления восходящей линии связи (PUCCH), используемых в LTE/LTE-A-системах, имеет ограниченную пропускную АСК/НАК-способность. Хотя технологии могут использоваться для того, чтобы увеличивать пропускную АСК/НАК-способность, возникают моменты времени, когда UE может одновременно обмениваться данными менее чем по 32 компонентным несущим (и возможно даже менее чем по пяти компонентным несущим). Статический формат рабочих данных АСК/НАК PUCCH, который предоставляет пропускную способность для подтверждения приема/отрицания приема передач по максимальному числу компонентных несущих, в силу этого может быть невыгодным, когда диспетчеризуется менее чем максимальное число компонентных несущих. Технологии, описанные в настоящем раскрытии сущности, предоставляют выбор формата рабочих данных АСК/НАК PUCCH в зависимости от числа битов, которые должны быть включены в рабочие данные АСК/НАК PUCCH. Также описываются технологии для обеспечения того, что формат рабочих данных АСК/НАК PUCCH, выбранный посредством UE, представляет собой идентичный формат рабочих данных АСК/НАК PUCCH, выбранный (и ожидаемый) посредством базовой станции.

В первом наборе иллюстративных примеров описывается способ для беспроводной связи. В одной конфигурации способ может включать в себя определение, по меньшей мере, частично на основе числа компонентных несущих (CC) нисходящей линии связи, диспетчеризованных для абонентского устройства (UE) в течение интервала отправки сообщений, числа битов, которые должны быть включены в рабочие данные подтверждения приема/отрицания приема (АСК/НАК) физического канала управления восходящей линии связи (PUCCH) для интервала отправки сообщений. Способ также может включать в себя выбор, по меньшей мере, частично на основе определенного числа битов формата рабочих данных АСК/НАК PUCCH.

В некоторых примерах способа выбор формата рабочих данных ACK/NAK PUSCH может включать в себя выбор одного из множества предварительно заданных форматов для рабочих данных ACK/NAK PUSCH, при этом предварительно заданные форматы для рабочих данных ACK/NAK PUSCH включают в себя различные комбинации: плотностей мультиплексирования UE в блоке ресурсов (RB), коэффициентов расширения или чисел RB, выделяемых в расчете на период символа. В некоторых из этих примеров каждый из предварительно заданных форматов для рабочих данных ACK/NAK PUSCH может быть основан, по меньшей мере, частично на формате, включающем в себя два периода символов опорных сигналов в расчете на временной квант.

В некоторых примерах способа выбранный формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH может быть основан, по меньшей мере, частично на формате, включающем в себя два периода символов опорных сигналов в расчете на временной квант. В некоторых примерах способа выбранный формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH может быть дополнительно основан, по меньшей мере, частично на формате, включающем в себя один символ опорных сигналов в расчете на временной квант.

В некоторых примерах способа выбор формата рабочих данных ACK/NAK PUSCH может включать в себя сравнение числа битов, которые должны быть включены в рабочие данные ACK/NAK PUSCH, со множеством битовых диапазонов, и выбор формата рабочих данных ACK/NAK PUSCH, по меньшей мере, частично на основе сравнения. В некоторых примерах выбранный формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH может включать в себя плотность мультиплексирования UE в пределах RB, по меньшей мере четырех UE. В некоторых примерах выбранный формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH может включать в себя плотность мультиплексирования UE, в пределах RB, двух UE и по меньшей мере двух групп периодов символов. Каждая из по меньшей мере двух групп периодов символов может включать в себя по меньшей мере один символ, и кодирование с расширением спектра может применяться независимо в каждой из по меньшей мере двух групп периодов символов. В некоторых примерах коэффициент расширения в три может применяться к первой группе в три периода символов, коэффициент расширения в два может применяться к второй группе в два периода символов и два из трех кодов ортогональных покрытий (OCC) могут использоваться при применении коэффициента расширения в три. В некоторых примерах первый коэффициент расширения в два может применяться к первой группе в один период символа, второй коэффициент расширения в два может применяться к второй группе в два периода символов и третий коэффициент расширения в два может применяться к третьей группе в два периода символов. В этих последних примерах первый коэффициент расширения может применяться с использованием кода Уолша или с использованием элементов ортогональной матрицы быстрого преобразования Фурье (FFT).

В некоторых примерах способа каждый коэффициент расширения из множества коэффициентов расширения в два может применяться к соответствующему периоду символа из множества периодов символов. В этих примерах каждый коэффициент расширения из множества коэффициентов расширения в два может применяться с использованием кода Уолша или с использованием элементов ортогональной FFT-матрицы. В некоторых примерах выбранный формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH может включать в себя отсутствие мультиплексирования UE в пределах RB, отсутствие коэффициента расширения и RB-выделение в расчете на период символа в единицу. В некоторых примерах выбранный формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH может включать в себя отсутствие мультиплексирования UE в пределах RB, отсутствие коэффициента расширения и RB-выделение в расчете на период символа в два. В некоторых примерах выбранный формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH может включать в себя отсутствие мультиплексирования UE в пределах RB, отсутствие коэффициента расширения и RB-выделение в расчете на период символа в три.

В некоторых примерах способ может включать в себя идентификацию выделения множества SS нисходящей линии связи для UE и идентификацию первого поднабора SS нисходящей линии связи во множестве SS нисходящей линии связи. В этих примерах число битов, которые должны быть включены в рабочие данные ACK/NAK PUSCH, может идентифицироваться для первого поднабора SS нисходящей линии связи. В некоторых примерах рабочие данные ACK/NAK PUSCH могут включать в себя первые рабочие данные ACK/NAK PUSCH, и способ может включать в себя идентификацию второго поднабора SS нисходящей линии связи во множестве SS нисходящей линии связи, причем второй поднабор SS нисходящей линии связи соответствует вторым рабочим данным ACK/NAK PUSCH. В некоторых примерах способ дополнительно может включать в себя передачу первых рабочих данных ACK/NAK PUSCH на первой SS восходящей линии связи и передачу вторых рабочих данных ACK/NAK PUSCH на второй SS восходящей линии связи. В некоторых примерах способ дополнительно может включать в себя передачу первых рабочих данных ACK/NAK PUSCH и вторых рабочих данных ACK/NAK PUSCH на идентичной SS восходящей линии связи.

В некоторых примерах способ может включать в себя прием, в UE, числа разрешений на передачу по нисходящей линии связи, указывающих SS нисходящей линии связи, диспетчеризованные для UE, и прием, с каждым из разрешений на передачу по нисходящей линии связи, соответствующего индекса назначения в нисходящей линии связи (DAI). В некоторых примерах соответствующий DAI для разрешения на передачу по нисходящей линии связи может указывать побитовое преобразование и выбор ре-

сурсов, в рабочих данных ACK/NAK PUSCH, для подтверждения приема/отрицания приема каждой передачи по каждой СС нисходящей линии связи, диспетчеризованной в разрешении на передачу по нисходящей линии связи. В некоторых примерах соответствующий DAI для разрешения на передачу по нисходящей линии связи может включать в себя порядковый номер, указывающий взаимосвязь по меньшей мере между одной СС нисходящей линии связи, диспетчеризованной в разрешении на передачу по нисходящей линии связи, и по меньшей мере одной СС нисходящей линии связи, диспетчеризованной в другом разрешении на передачу по нисходящей линии связи. В этих последних примерах способ может включать в себя определение, по меньшей мере, частично на основе порядкового номера побитового преобразования и выбора ресурсов, в рабочих данных ACK/NAK PUSCH, для подтверждения приема/отрицания приема каждой передачи по каждой СС нисходящей линии связи, диспетчеризованной в разрешении на передачу по нисходящей линии связи.

В некоторых примерах способ может включать в себя передачу, из базовой станции в UE, множества разрешений на передачу по нисходящей линии связи, указывающих СС нисходящей линии связи, диспетчеризованные для UE, и передачу множества DAI. Каждое из множества разрешений на передачу по нисходящей линии связи может включать в себя соответствующий один из DAI во множестве DAI. В некоторых примерах множество DAI может включать в себя множество порядковых номеров, и способ дополнительно может включать в себя введение разрывностей последовательностей во множестве порядковых номеров, чтобы увеличивать число битов, которые должны быть включены в рабочие данные ACK/NAK PUSCH. В некоторых примерах способ дополнительно может включать в себя прием рабочих данных ACK/NAK PUSCH и использование набора ACK/NAK-битов в рабочих данных ACK/NAK PUSCH, причем этот набор ACK/NAK-битов соответствует разрывностям последовательностей в качестве виртуального контроля циклическим избыточным кодом (CRC).

В некоторых примерах способ может включать в себя прием, в UE, индикатора ACK/NAK-ресурсов (ARI), идентифицирующего по меньшей мере две различных СС восходящей линии связи. В некоторых примерах способ может включать в себя прием, в UE, числа разрешений на передачу по нисходящей линии связи, указывающих СС нисходящей линии связи, диспетчеризованные для UE; и выбор формата рабочих данных ACK/NAK PUSCH может включать в себя выбор формата, используемого для того, чтобы передавать рабочие данные ACK/NAK PUSCH. В некоторых примерах способ может включать в себя передачу, из базовой станции в UE, множества разрешений на передачу по нисходящей линии связи, указывающих СС нисходящей линии связи, диспетчеризованные для UE; и выбор формата рабочих данных ACK/NAK PUSCH может включать в себя выбор формата, используемого для того, чтобы декодировать рабочие данные ACK/NAK PUSCH.

В некоторых примерах, способ может включать в себя конфигурирование по меньшей мере двух групп СС нисходящей линии связи, и выбор формата рабочих данных ACK/NAK PUSCH может выполняться для каждой из по меньшей мере двух групп СС нисходящей линии связи. В некоторых примерах способ может включать в себя конфигурирование по меньшей мере двух групп СС нисходящей линии связи, и выбор формата рабочих данных ACK/NAK PUSCH может выполняться с учетом пакетирования ACK/NAK-битов для СС нисходящей линии связи в каждой группе СС нисходящей линии связи.

Во втором наборе иллюстративных примеров, описывается устройство для беспроводной связи. В одной конфигурации устройство включает в себя средство для определения, по меньшей мере, частично на основе числа СС нисходящей линии связи диспетчеризованных для UE в течение интервала отправки сообщений, числа битов, которые должны быть включены в рабочие данные ACK/NAK PUSCH для интервала отправки сообщений. Устройство также может включать в себя средство для выбора, по меньшей мере, частично на основе определенного числа битов формата рабочих данных ACK/NAK PUSCH. В некоторых примерах устройство дополнительно может включать в себя средство для реализации одного или более аспектов способа для беспроводной связи, описанных выше относительно первого набора иллюстративных примеров.

В третьем наборе иллюстративных примеров описывается другое устройство для беспроводной связи. В одной конфигурации устройство может включать в себя процессор, запоминающее устройство, поддерживающее электронную связь с процессором, и инструкции, сохраненные в запоминающем устройстве. Инструкции могут выполняться посредством процессора для того, чтобы определять, по меньшей мере, частично на основе числа СС нисходящей линии связи, диспетчеризованных для UE в течение интервала отправки сообщений, число битов, которые должны быть включены в рабочие данные ACK/NAK PUSCH для интервала отправки сообщений. Инструкции также могут выполняться посредством процессора для того, чтобы выбирать, по меньшей мере, частично на основе определенного числа битов формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH. В некоторых примерах инструкции также могут выполняться посредством процессора для того, чтобы реализовывать один или более аспектов способа для беспроводной связи, описанных выше относительно первого набора иллюстративных примеров.

В четвертом наборе иллюстративных примеров описывается компьютерный программный продукт, включающий в себя невременный машиночитаемый носитель. В одной конфигурации невременный машиночитаемый носитель может включать в себя инструкции для того, чтобы определять, по меньшей мере, частично на основе числа СС нисходящей линии связи, диспетчеризованных для UE в течение ин-

тервала отправки сообщений, число битов, которые должны быть включены в рабочие данные ACK/NAK PUSCH для интервала отправки сообщений. Невременный машиночитаемый носитель также может включать в себя инструкции для того, чтобы выбирать, по меньшей мере, частично на основе определенного числа битов формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH. В некоторых примерах невременный машиночитаемый носитель также может включать в себя инструкции для того, чтобы реализовывать один или более аспектов способа для беспроводной связи, описанного выше относительно первого набора иллюстративных примеров.

Выше достаточно широко раскрыты признаки и технические преимущества примеров согласно раскрытию сущности для лучшего понимания нижеприведенного подробного описания. Далее описываются дополнительные признаки и преимущества. Концепция и конкретные раскрытые примеры могут быть легко использованы в качестве основы для модификации или проектирования других структур для достижения идентичных целей настоящего раскрытия сущности. Такие эквивалентные структуры не отступают от объема прилагаемой формулы изобретения. Характеристики принципов, раскрытых в данном документе, в отношении как организации, так и способа работы, наряду с ассоциированными преимуществами должны лучше пониматься из нижеприведенного описания, рассматриваемого в связи с прилагаемыми чертежами. Каждый из чертежей предоставляется только для целей иллюстрации и описания, а не в качестве определения пределов формулы изобретения.

#### **Краткое описание чертежей**

Дополнительное понимание характера и преимуществ настоящего изобретения может быть реализовано в отношении нижеприведенных чертежей. На прилагаемых чертежах аналогичные компоненты и признаки могут иметь идентичные ссылочные обозначения. Кроме того, различные компоненты идентичного типа могут различаться посредством добавления после ссылочного обозначения тире и второго обозначения, которое различается между аналогичными компонентами. Если только первое ссылочное обозначение используется в подробном описании, описание применимо к любому из аналогичных компонентов, имеющих идентичное первое ссылочное обозначение, независимо от второго ссылочного обозначения.

Фиг. 1 иллюстрирует пример системы беспроводной связи в соответствии с различными аспектами раскрытия сущности.

Фиг. 2 показывает систему беспроводной связи, в которой может развертываться LTE/LTE-A согласно различным сценариям с использованием совместно используемого радиочастотного спектра, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности.

Фиг. 3 показывает систему беспроводной связи, в которой может развертываться LTE/LTE-A в сценарии с агрегированием несущих, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности.

Фиг. 4 показывает примерный блок ресурсов (RB) PUSCH, причем этот RB может передаваться или приниматься в течение субкадра, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности.

Фиг. 5 показывает примерный RB PUSCH, причем этот RB может передаваться или приниматься в течение субкадра, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности.

Фиг. 6 показывает примерную таблицу предварительно определенных форматов рабочих данных ACK/NAK PUSCH, из которых формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH может выбираться посредством UE или базовой станции, для интервала отправки сообщений, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности.

Фиг. 7 показывает формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH, в которых коэффициент расширения в три может применяться к первой группе в три периода символов и коэффициент расширения в два может применяться к второй группе в два периода символов, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности.

Фиг. 8 показывает формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH, в которых первый коэффициент расширения в два может применяться к первой группе в один период символа, второй коэффициент расширения в два может применяться к второй группе в два периода символов и третий коэффициент расширения в два может применяться в третьей группе в два периода символов в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности.

Фиг. 9 показывает формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH, в которых каждый коэффициент расширения из множества коэффициентов расширения в два применяется к соответствующим группам в один период символа в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности.

Фиг. 10 показывает применение коэффициента расширения в два к символам данных (например, символам квадратурной фазовой манипуляции (QPSK)) в периоде символа, с использованием кода Уолша, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности;

Фиг. 11 показывает блок-схему устройства для использования при беспроводной связи в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности.

Фиг. 12 показывает блок-схему устройства для использования при беспроводной связи, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности.

Фиг. 13 показывает блок-схему устройства для использования при беспроводной связи в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности.

Фиг. 14 показывает блок-схему устройства для использования при беспроводной связи в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности.

Фиг. 15 показывает блок-схему устройства для использования при беспроводной связи в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности.

Фиг. 16 показывает блок-схему устройства для использования при беспроводной связи в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности.

Фиг. 17 показывает блок-схему UE для использования при беспроводной связи в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности.

Фиг. 18 показывает блок-схему базовой станции (например, базовой станции, составляющей часть или весь eNB) для использования при беспроводной связи в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности.

Фиг. 19 является блок-схемой системы связи со многими входами и многими выходами (MIMO), включающей в себя базовую станцию и UE, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности.

Фиг. 20 является блок-схемой последовательности операций, иллюстрирующей примерный способ для беспроводной связи, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности.

Фиг. 21 является блок-схемой последовательности операций, иллюстрирующей примерный способ для беспроводной связи, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности.

Фиг. 22 является блок-схемой последовательности операций, иллюстрирующей примерный способ для беспроводной связи, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности.

Фиг. 23 является блок-схемой последовательности операций, иллюстрирующей примерный способ для беспроводной связи, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности.

Фиг. 24 является блок-схемой последовательности операций, иллюстрирующей примерный способ для беспроводной связи, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности; и

Фиг. 25 является блок-схемой последовательности операций, иллюстрирующей примерный способ для беспроводной связи, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности.

#### **Подробное описание изобретения**

Описываются технологии для увеличения числа компонентных несущих нисходящей линии связи, для которых может выполняться подтверждение приема (ACK) или отрицание приема (NAK) в рабочих данных канала управления восходящей линии связи при предоставлении возможности мультиплексировать использование рабочих данных между множеством UE, когда одно UE не использует все рабочие данные. В прошлом размер рабочих LTE/LTE-A PUSCH ACK/NAK-данных был статическим и обеспечивал возможность выполнения ACK или NAK вплоть до пяти компонентных несущих (CC) нисходящей линии связи. Конкретные примеры, описанные в настоящем раскрытии сущности, обеспечивают вплоть до 32 CC нисходящей линии связи, для которых должно выполняться ACK или NAK в рабочих LTE/LTE-A PUSCH ACK/NAK-данных, и обеспечивают возможность выбора формата рабочих данных с возможностью оптимизировать его использование посредством множества UE или посредством выполнения ACK или NAK посредством UE для передач по большему числу CC нисходящей линии связи. Технологии, описанные в настоящем раскрытии сущности, также могут использоваться для того, чтобы выбирать формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH для выполнения ACK или NAK передач по любому числу CC нисходящей линии связи.

Нижеприведенное описание предоставляет примеры и не ограничивает объем, применимость или примеры, изложенные в формуле изобретения. Изменения могут вноситься в функцию и компоновку поясненных элементов без отступления от объема раскрытия сущности. Различные примеры могут опускаться, заменять или добавлять различные процедуры или компоненты надлежащим образом. Например, описанные способы могут выполняться в порядке, отличающемся от описанного порядка, и различные этапы могут добавляться, опускаться или комбинироваться. Кроме того, признаки, описанные относительно некоторых примеров, могут комбинироваться в других примерах.

Фиг. 1 иллюстрирует пример системы 100 беспроводной связи в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Система 100 беспроводной связи может включать в себя базовые станции 105, UE 115 и базовую сеть 130. Базовая сеть 130 может предоставлять аутентификацию пользователей, авторизацию доступа, отслеживание, возможность подключения по Интернет-протоколу (IP) и другие функции доступа, маршрутизации или мобильности. Базовые станции 105 могут взаимодействовать с базовой сетью 130 через транзитные линии 132 связи (например, S1 и т.д.) и могут выполнять конфигурирование и диспетчеризацию радиосвязи для связи с UE 115 либо могут работать под управлением контроллера базовой станции (не показан). В различных примерах базовые станции 105 могут обмениваться данными, прямо или косвенно (например, через базовую сеть 130), между собой по транзитным линиям 134 связи (например, X1 и т.д.), которые могут представлять собой проводные или беспроводные линии связи.

Базовые станции 105 могут в беспроводном режиме обмениваться данными с UE 115 через одну или более антенн базовой станции. Каждый из узлов базовой станции 105 может предоставлять покрытие связи для соответствующей географической области 110 покрытия. В некоторых примерах базовая стан-

ция 105 может упоминаться как базовая приемо-передающая станция, базовая радиостанция, точка доступа, приемо-передающее радиоустройство, узел В, усовершенствованный узел В (eNB), собственный узел В, собственный усовершенствованный узел В или некоторый другой надлежащий термин. Географическая область 110 покрытия для базовой станции 105 может быть разделена на секторы, составляющие часть области покрытия (не показана). Система 100 беспроводной связи может включать в себя базовые станции 105 различных типов (например, базовые станции макросоты или небольшой соты). Могут быть предусмотрены перекрывающиеся географические области 110 покрытия для различных технологий.

В некоторых примерах система 100 беспроводной связи может включать в себя LTE/LTE-A-сеть. В LTE/LTE-A-сетях термин "усовершенствованный узел В (eNB)" может использоваться для того, чтобы описывать базовые станции 105, тогда как термин "UE" может использоваться для того, чтобы описывать UE 115. Система 100 беспроводной связи может представлять собой гетерогенную LTE/LTE-A-сеть, в которой различные типы eNB предоставляют покрытие для различных географических регионов. Например, каждый eNB 105 или базовая станция 105 может предоставлять покрытие связи для макросоты, небольшой соты или других типов соты. Термин "сота" является 3GPP-термином, который может использоваться для того, чтобы описывать базовую станцию, несущую или компонентную несущую, ассоциированную с базовой станцией, или область покрытия (например, сектор и т.д.) несущей или базовой станции, в зависимости от контекста.

Макросота может покрывать относительно большую географическую область (к примеру, в радиусе нескольких километров) и может обеспечивать возможность неограниченного доступа посредством UE с подпиской на услуги поставщика услуг сети. Небольшая сота может представлять собой базовую станцию с меньшей мощностью, по сравнению с макросотой, которая может работать в идентичных или отличающихся (например, выделенных, совместно используемых и т.д.) радиочастотных спектрах относительно макросот. Небольшие соты могут включать в себя пикосоты, фемтосоты и микросоты согласно различным примерам. Пикосота может покрывать относительно меньшую географическую область и может обеспечивать возможность неограниченного доступа посредством UE с подпиской на услуги поставщика услуг сети. Фемтосота также может покрывать относительно небольшую географическую область (например, дом) и может предоставлять ограниченный доступ посредством UE, имеющих ассоциацию с фемтосотой (например, UE в закрытой абонентской группе (CSG), UE для пользователей дома и т.п.). ENB для макросоты может упоминаться как макро-eNB. ENB для небольшой соты может упоминаться как eNB небольшой соты, пико-eNB, фемто-eNB или собственный eNB. ENB может поддерживать одну или несколько (например, две, три, четыре и т.п.) сот (например, компонентных несущих).

Система 100 беспроводной связи может поддерживать синхронный или асинхронный режим работы. Для синхронного режима работы базовые станции могут иметь аналогичную кадровую синхронизацию, и передачи из различных базовых станций могут приблизительно совмещаться во времени. Для асинхронного режима работы базовые станции могут иметь различную кадровую синхронизацию, и передачи из различных базовых станций могут не совмещаться во времени. Технологии, описанные в данном документе, могут использоваться для синхронного или асинхронного режима работы.

Сети связи, которые могут приспосабливать некоторые различные раскрытые примеры, могут представлять собой сети с коммутацией пакетов, которые работают согласно многоуровневому стеку протоколов. В пользовательской плоскости связь в однонаправленном канале или на уровне протокола конвергенции пакетных данных (PDCP) может осуществляться на основе IP. Уровень управления радиосвязью (RLC) может выполнять сегментацию и повторную сборку пакетов, чтобы обмениваться данными по логическим каналам. Уровень управления доступом к среде (MAC) может выполнять обработку по приоритету и мультиплексирование логических каналов в транспортные каналы. MAC-уровень также может использовать гибридный ARQ (HARQ) для того, чтобы предоставлять повторную передачу на MAC-уровне, чтобы повышать эффективность использования линии связи. В плоскости управления уровень протокола управления радиоресурсами (RRC) может предоставлять установление, конфигурацию и поддержание RRC-соединения между UE 115 и базовыми станциями 105 либо базовой сети 130, поддерживающей однонаправленные радиоканалы для данных пользовательской плоскости. На физическом уровне (PHY) транспортные каналы могут преобразовываться в физические каналы.

UE 115 могут быть распределены по системе 100 беспроводной связи, и каждое UE 115 может быть стационарным или мобильным. UE 115 также может включать в себя или упоминаться специалистами в данной области техники как мобильная станция, абонентская станция, мобильный модуль, абонентский модуль, беспроводной модуль, удаленный модуль, мобильное устройство, беспроводное устройство, устройство беспроводной связи, удаленное устройство, мобильная абонентская станция, терминал доступа, мобильный терминал, беспроводной терминал, удаленный терминал, переносной телефон, пользовательский агент, мобильный клиент, клиент или некоторый другой надлежащий термин. UE может представлять собой сотовый телефон, персональное цифровое устройство (PDA), беспроводной модем, устройство беспроводной связи, карманное устройство, планшетный компьютер, переносной компьютер, беспроводной телефон, станцию беспроводного абонентского доступа (WLL) и т.п. UE может иметь возможность обмениваться данными с различными типами базовых станций и сетевого оборудования, включающими в себя макро-eNB, eNB небольшой соты, ретрансляционные базовые станции и т.п.

В некоторых примерах, каждая линия 125 связи может включать в себя одну или более несущих, причем каждая несущая может представлять собой сигнал, состоящий из нескольких поднесущих (например, форм сигнала различных частот), модулированных согласно различным технологиям радиосвязи, описанным выше. Каждый модулированный сигнал может отправляться на различной поднесущей и может переносить управляющую информацию (например, опорные сигналы, каналы управления и т.д.), служебную информацию, пользовательские данные и т.д. Линии 125 связи могут передавать двунаправленную связь с использованием работы в режиме дуплекса в частотной области (FDD) (например, с использованием парных спектральных ресурсов) или работы в режиме дуплекса во временной области (TDD) (например, с использованием непарных спектральных ресурсов). Могут задаваться структуры кадра для работы в FDD-режиме (например, структура кадра типа 1) и для работы в TDD-режиме (например, структура кадра типа 2).

В некоторых примерах системы 100 беспроводной связи базовые станции 105 или UE 115 могут включать в себя несколько антенн для использования схем разнесения антенн, чтобы повышать качество и надежность связи между базовыми станциями 105 и UE 115. Дополнительно или альтернативно базовые станции 105 или UE 115 могут использовать технологии со многими входами и многими выходами (MIMO), которые могут использовать преимущество окружений многолучевого распространения, чтобы передавать несколько пространственных уровней, переносящих идентичные или различные кодированные данные.

Система 100 беспроводной связи может поддерживать работу на нескольких сотах или несущих, признак, который может упоминаться как работа в режиме агрегирования несущих (CA) или в режиме сдвоенного подключения. Несущая также может упоминаться как компонентная несущая (CC), уровень, канал и т.д. Термины "несущая", "компонентная несущая", "сота" и "канал" могут использоваться взаимозаменяемо в данном документе. UE 115 может быть сконфигурировано с несколькими CC нисходящей линии связи и одной или более CC нисходящей линии связи для агрегирования несущих. Агрегирование несущих может использоваться с компонентными FDD- и TDD-несущими. Когда UE работает в режиме работы на основе CA или сдвоенного подключения, прием передач по нисходящей линии связи, принимаемых посредством UE на множестве CC нисходящей линии связи, может подтверждаться отдельно на идентичных или различных CC восходящей линии связи либо в качестве части рабочих данных ACK/NAK PUSCH, передаваемых на одной или более CC восходящей линии связи.

В некоторых примерах система 100 беспроводной связи может поддерживать работу по выделенному радиочастотному спектру (например, по радиочастотному спектру, для которого передающие устройства не могут конкурировать за доступ, поскольку радиочастотный спектр лицензируется для конкретных пользователей для конкретного использования, к примеру, по лицензированному радиочастотному спектру, применимому для LTE/LTE-A-связи) или по совместно используемому радиочастотному спектру (например, по радиочастотному спектру, для которого передающие устройства конкурируют за доступ (например, по радиочастотному спектру, который доступен для нелицензированного использования, к примеру, Wi-Fi-использования, или по радиочастотному спектру, который доступен для использования посредством нескольких операторов способом равномерного совместного использования или приоритетности)). CC нисходящей линии связи и CC восходящей линии связи, выделяемые UE, могут все выделяться по выделенному радиочастотному спектру, все выделяться по совместно используемому радиочастотному спектру или выделяться по комбинации выделенного радиочастотного спектра и совместно используемого радиочастотного спектра.

Линии 125 связи, показанные в системе 100 беспроводной связи, могут включать в себя передачи по нисходящей линии связи (DL) из базовой станции 105 в UE 115 и/или передачи по восходящей линии связи (UL) из UE 115 в базовую станцию 105. Передачи по нисходящей линии связи также могут называться "передачами по прямой линии связи", в то время как передачи по восходящей линии связи также могут называться "передачами по обратной линии связи". Передачи по нисходящей линии связи могут включать в себя, например, физический совместно используемый канал нисходящей линии связи (PDSCH), физический канал управления нисходящей линии связи (PDCCH; например, для передачи по выделенному радиочастотному спектру) или усовершенствованный PDCCH (EPDCCH; например, для передачи по совместно используемому радиочастотному спектру). Передачи по восходящей линии связи могут включать в себя, например, физический совместно используемый канал восходящей линии связи (PUSCH) или физический канал управления восходящей линии связи (PUCCH). В некоторых случаях для передач по нисходящей линии связи, принимаемых посредством UE по PDSCH, может выполняться подтверждение приема (ACK) или отрицание приема (NAK) посредством ACK/NAK-битов, передаваемых в передаче по восходящей линии связи по PUCCH.

По мере того как увеличивается число CC, используемых в сценарии с агрегированием несущих, новые технологии для передачи ACK- и NAK-сообщений могут использоваться посредством UE 115 системы 100 беспроводной связи. В частности, UE 115 может выбирать PUCCH-формат для того, чтобы передавать ACK/NAK-сообщения на основе числа CC нисходящей линии связи, диспетчеризованных для UE в течение интервала отправки сообщений. Например, UE может определять число ACK/NAK-битов, которые должны быть включены в рабочие PUCCH-данные для интервала отправки сообщений, по

меньшей мере, частично на основе числа СС нисходящей линии связи, диспетчеризованных для интервала отправки сообщений. На основе определенного числа битов UE 115 может выбирать PUSCH-формат. Ниже подробнее поясняются примеры типов PUSCH-кадров и технологий для выбора надлежащего PUSCH-кадра для данного интервала отправки сообщений.

Фиг. 2 показывает систему 200 беспроводной связи, в которой может развертываться LTE/LTE-A согласно различным сценариям с использованием совместно используемого радиочастотного спектра, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Более конкретно фиг. 2 иллюстрирует примеры режима дополнительной нисходящей линии связи (также называемого "режимом лицензированного вспомогательного диапазона частот"), режима агрегирования несущих и автономного режима, в котором LTE/LTE-A развертывается с использованием совместно используемого радиочастотного спектра. Система 200 беспроводной связи может представлять собой пример частей системы 100 беспроводной связи, описанной со ссылкой на фиг. 1. Кроме того, первая базовая станция 205 и вторая базовая станция 205-а могут представлять собой примеры аспектов одной или более базовых станций 105, описанных со ссылкой на фиг. 1, в то время как первое UE 215, второе UE 215-а, третье UE 215-b и четвертое UE 215-c могут представлять собой примеры аспектов одного или более UE 115, описанных со ссылкой на фиг. 1.

В примере режима дополнительной нисходящей линии связи (например, режима лицензированного вспомогательного диапазона частот) в системе 200 беспроводной связи первая базовая станция 205 может передавать формы OFDMA-сигнала в первое UE 215 с использованием канала 220 нисходящей линии связи. Канал 220 нисходящей линии связи может быть ассоциирован с частотой F1 в совместно используемом радиочастотном спектре. Первая базовая станция 205 может передавать формы OFDMA-сигнала в первое UE 215 с использованием первой двунаправленной линии 225 связи и может принимать формы SC-FDMA-сигнала из первого UE 215 с использованием первой двунаправленной линии 225 связи. Первая двунаправленная линия 225 связи может быть ассоциирована с частотой F4 в выделенном радиочастотном спектре. Канал 220 нисходящей линии связи в совместно используемом радиочастотном спектре и первая двунаправленная линия 225 связи в выделенном радиочастотном спектре могут работать одновременно. Канал 220 нисходящей линии связи может предоставлять разгрузку пропускной способности нисходящей линии связи для первой базовой станции 205. В некоторых примерах канал 220 нисходящей линии связи может использоваться для одноадресных услуг (например, адресованных в одно UE) либо для многоадресных услуг (например, адресованных в несколько UE). Этот сценарий может возникать для любого поставщика услуг (например, оператора сети мобильной связи (MNO)), который использует выделенный радиочастотный спектр и хочет уменьшать часть трафика или перегрузку по передаче служебных сигналов.

В одном примере режима агрегирования несущих в системе 200 беспроводной связи первая базовая станция 205 может передавать формы OFDMA-сигнала во второе UE 215-а с использованием второй двунаправленной линии 230 связи и может принимать формы OFDMA-сигнала, формы SC-FDMA-сигнала или формы FDMA-сигнала с перемежением блоков ресурсов из второго UE 215-а с использованием второй двунаправленной линии 230 связи. Вторая двунаправленная линия 230 связи может быть ассоциирована с частотой F1 в совместно используемом радиочастотном спектре. Первая базовая станция 205 также может передавать формы OFDMA-сигнала во второе UE 215-а с использованием третьей двунаправленной линии 235 связи и может принимать формы SC-FDMA-сигнала из второго UE 215-а с использованием третьей двунаправленной линии 235 связи. Третья двунаправленная линия 235 связи может быть ассоциирована с частотой F2 в выделенном радиочастотном спектре. Вторая двунаправленная линия 230 связи может предоставлять разгрузку пропускной способности нисходящей и восходящей линии связи для первой базовой станции 205. Аналогично дополнительной нисходящей линии связи (например, режиму лицензированного вспомогательного диапазона частот), описанному выше, этот сценарий может возникать для любого поставщика услуг (например, MNO), который использует выделенный радиочастотный спектр и хочет уменьшать часть трафика или перегрузку по передаче служебных сигналов.

В другом примере режима агрегирования несущих в системе 200 беспроводной связи первая базовая станция 205 может передавать формы OFDMA-сигнала в третье UE 215-b с использованием четвертой двунаправленной линии 240 связи и может принимать формы OFDMA-сигнала, формы SC-FDMA-сигнала или формы сигнала с перемежением блоков ресурсов из третьего UE 215-b с использованием четвертой двунаправленной линии 240 связи. Четвертая двунаправленная линия 240 связи может быть ассоциирована с частотой F3 в совместно используемом радиочастотном спектре. Первая базовая станция 205 также может передавать формы OFDMA-сигнала в третье UE 215-b с использованием пятой двунаправленной линии 245 связи и может принимать формы SC-FDMA-сигнала из третьего UE 215-b с использованием пятой двунаправленной линии 245 связи. Пятая двунаправленная линия 245 связи может быть ассоциирована с частотой F2 в выделенном радиочастотном спектре. Четвертая двунаправленная линия 240 связи может предоставлять разгрузку пропускной способности нисходящей и восходящей линии связи для первой базовой станции 205. Этот пример и примеры, представленные выше, представляются в качестве иллюстрации, и могут быть предусмотрены другие аналогичные режимы работы или

сценарии развертывания, которые комбинируют LTE/LTE-A в выделенном радиочастотном спектре и используют совместно используемый радиочастотный спектр для разгрузки пропускной способности.

Как описано выше, один тип поставщика услуг, который может извлекать выгоду из разгрузки пропускной способности, предлагаемой посредством использования LTE/LTE-A в совместно используемом радиочастотном спектре, представляет собой традиционного MNO, имеющего права доступа к выделенному радиочастотному LTE/LTE-A-спектру. Для этих поставщиков услуг, функциональный пример может включать в себя самоинициализируемый режим (например, дополнительную нисходящую линию связи (например, лицензированный вспомогательный диапазон частот), агрегирование несущих), который использует первичную компонентную несущую (PCC) LTE/LTE-A в выделенном радиочастотном спектре и по меньшей мере одну вторичную компонентную несущую (SCC) в совместно используемом радиочастотном спектре.

В режиме агрегирования несущих данные и управление, например, могут передаваться в выделенном радиочастотном спектре (например, через первую двунаправленную линию 225 связи, третью двунаправленную линию 235 связи и пятую двунаправленную линию 245 связи), тогда как данные, например, могут передаваться в совместно используемом радиочастотном спектре (например, через вторую двунаправленную линию 230 связи и четвертую двунаправленную линию 240 связи). Механизмы агрегирования несущих, поддерживаемые при использовании совместно используемого радиочастотного спектра, могут разделяться на гибридное агрегирование несущих на основе дуплекса с частотным разделением каналов/дуплекса с временным разделением каналов (FDD-TDD) или TDD-TDD-агрегирование несущих с различной симметрией через компонентные несущие.

В одном примере автономного режима в системе 200 беспроводной связи вторая базовая станция 205-а может передавать формы OFDMA-сигнала в четвертое UE 215-с с использованием двунаправленной линии 250 связи и может принимать формы OFDMA-сигнала, формы SC-FDMA-сигнала или формы FDMA-сигнала с перемежением блоков ресурсов из четвертого UE 215-с с использованием двунаправленной линии 250 связи. Двунаправленная линия 250 связи может быть ассоциирована с частотой F3 в совместно используемом радиочастотном спектре. Автономный режим может использоваться в нетрадиционных сценариях беспроводного доступа, к примеру для доступа на стадионе (например, одноадресная передача, многоадресная передача). Пример типа поставщика услуг для этого режима работы может представлять собой владельца стадиона, кабельную компанию, компанию по проведению мероприятий, отель, организацию или крупную корпорацию, которая не имеет доступа к выделенному радиочастотному спектру.

В некоторых примерах передающее устройство, такое как одна из базовых станций 105, 205 или 205-а, описанных со ссылкой на фиг. 1 или 2, или одно из UE 115, 215, 215-а, 215-б или 215-с, описанных со ссылкой на фиг. 1 или 2, может использовать интервал стробирования, чтобы получать доступ к каналу совместно используемого радиочастотного спектра (например, к физическому каналу совместно используемого радиочастотного спектра). В некоторых примерах интервал стробирования может быть периодическим. Например, периодический интервал стробирования может синхронизироваться по меньшей мере с одной границей LTE/LTE-A-радиоинтервала. Интервал стробирования может задавать применение протокола на основе конкуренции, такого как LBT-протокол, на основе LBT-протокола, указанного в Европейском институте стандартизации в области телекоммуникаций (ETSI) (EN 301 893). При использовании интервала стробирования, который задает применение LBT-протокола, интервал стробирования может указывать, когда передающее устройство должно выполнять конкурентную процедуру (например, LBT-процедуру), к примеру процедуру оценки состояния канала (ССА). Результат ССА-процедуры может указывать передающему устройству то, доступен канал совместно используемого радиочастотного спектра или используется для интервала стробирования (также называемого "LBT-радиокадром"). Когда ССА-процедура указывает то, что канал доступен для соответствующего LBT-радиокадра (например, "готов" для использования), передающее устройство может резервировать или использовать канал совместно используемого радиочастотного спектра в течение части или всего LBT-радиокадра. Когда ССА-процедура указывает то, что канал недоступен (например, то, что канал используется или зарезервирован посредством другого передающего устройства), можно предотвращать использование посредством передающего устройства канала в течение LBT-радиокадра.

Фиг. 3 показывает систему 300 беспроводной связи, в которой может развертываться LTE/LTE-A в сценарии с агрегированием несущих в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Система 300 беспроводной связи может представлять собой пример частей системы 100 или 200 беспроводной связи, описанной со ссылкой на фиг. 1 или 2. Кроме того, базовая станция 305 может представлять собой пример аспектов одной или более базовых станций 105, 205 или 205-а, описанных со ссылкой на фиг. 1 или 2, в то время как UE 315 может представлять собой примеры аспектов одного или более UE 115, 215, 215-а, 215-б или 215-с, описанных со ссылкой на фиг. 1 или 2.

При обмене данными в режиме агрегирования несущих с использованием LTE/LTE-A-связи UE 315 традиционно обменивается данными с базовой станцией 305 с использованием максимум пяти компонентных несущих. Тем не менее, технологии, описанные в настоящем раскрытии сущности, могут увеличивать размер рабочих данных ACK/NAK PUSCH, чтобы обеспечивать возможность связи максимум

по 32 компонентным несущим. Одна из компонентных несущих может обозначаться как первичная компонентная несущая, и оставшиеся компонентные несущие могут обозначаться как вторичные компонентные несущие. Каждая компонентная несущая может быть сконфигурирована как компонентная несущая нисходящей линии связи, компонентная несущая восходящей линии связи или сота (например, компонентная несущая, которая может быть выполнена с возможностью использования в качестве компонентной несущей нисходящей линии связи и/или компонентной несущей восходящей линии связи). В качестве примера фиг. 3 иллюстрирует связь между UE 315 и базовой станцией 305 по пяти компонентным несущим, включающим в себя первую компонентную несущую 320 нисходящей линии связи, вторую компонентную несущую 325 нисходящей линии связи, третью компонентную несущую 330 нисходящей линии связи, первую компонентную несущую 335 восходящей линии связи и вторую компонентную несущую 340 восходящей линии связи. Каждая из первой компонентной несущей 320 нисходящей линии связи, второй компонентной несущей 325 нисходящей линии связи, третьей компонентной несущей 330 нисходящей линии связи, первой компонентной несущей 335 восходящей линии связи и второй компонентной несущей 340 восходящей линии связи может работать в выделенном радиочастотном спектре или совместно используемом радиочастотном спектре, в зависимости от того, как компонентная несущая выделяется или конфигурируется.

Когда UE 315 выполнено с возможностью работы в режиме дополнительной нисходящей линии связи с использованием совместно используемого радиочастотного спектра, как описано со ссылкой на фиг. 2, и когда UE 315 работает в режиме агрегирования несущих, одна или более из первой компонентной несущей 320 нисходящей линии связи, второй компонентной несущей 325 нисходящей линии связи и третьей компонентной несущей 330 нисходящей линии связи может работать в полосе частот лицензированного радиочастотного спектра; одна или более из первой компонентной несущей 320 нисходящей линии связи, второй компонентной несущей 325 нисходящей линии связи и третьей компонентной несущей 330 нисходящей линии связи может работать в совместно используемом радиочастотном спектре; и первая компонентная несущая 335 восходящей линии связи и вторая компонентная несущая 340 восходящей линии связи могут работать в выделенном радиочастотном спектре.

Когда UE 315 выполнено с возможностью работы в режиме агрегирования несущих с использованием совместно используемого радиочастотного спектра, как описано со ссылкой на фиг. 2, одна или более из первой компонентной несущей 320 нисходящей линии связи, второй компонентной несущей 325 нисходящей линии связи и третьей компонентной несущей 330 нисходящей линии связи может работать в выделенном радиочастотном спектре; одна или более из первой компонентной несущей 320 нисходящей линии связи, второй компонентной несущей 325 нисходящей линии связи и третьей компонентной несущей 330 нисходящей линии связи может работать в совместно используемом радиочастотном спектре; одна или более из первой компонентной несущей 335 восходящей линии связи и второй компонентной несущей 340 восходящей линии связи может работать в полосе частот выделенного радиочастотного спектра; и одна или более из первой компонентной несущей 335 восходящей линии связи и второй компонентной несущей 340 восходящей линии связи может работать в совместно используемом радиочастотном спектре. В некоторых примерах все компонентные несущие нисходящей линии связи могут работать в выделенном радиочастотном спектре, или все компонентные несущие восходящей линии связи могут работать в совместно используемом радиочастотном спектре, но не все компонентные несущие нисходящей линии связи и все компонентные несущие восходящей линии связи могут работать в совместно используемом радиочастотном спектре (например, по меньшей мере одна компонентная несущая нисходящей линии связи или по меньшей мере одна компонентная несущая восходящей линии связи работает в выделенном радиочастотном спектре).

Когда UE 315 выполнено с возможностью работы в автономном режиме работы с использованием совместно используемого радиочастотного спектра, как описано со ссылкой на фиг. 2, и когда UE 315 работает в режиме агрегирования несущих, все из первой компонентной несущей 320 нисходящей линии связи, второй компонентной несущей 325 нисходящей линии связи, третьей компонентной несущей 330 нисходящей линии связи, первой компонентной несущей 335 восходящей линии связи и второй компонентной несущей 340 восходящей линии связи могут работать в совместно используемом радиочастотном спектре.

Фиг. 4 показывает примерный блок ресурсов (RB) PUSCH, причем этот RB может передаваться или приниматься в течение субкадра 400, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. В некоторых примерах RB может передаваться посредством одного или более UE 115, 215, 215-a, 215-b, 215-c или 315, описанных со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3, или передаваться посредством одной или более базовых станций 105, 205, 205-a или 305, описанных со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3. Субкадр 400 включает в себя первый временной квант 405 (например, временной квант 0) и второй временной квант 410 (например, временной квант 1), причем каждый временной квант выполнен с возможностью работы в режиме обычного циклического префикса (CP) LTE/LTE-A и включает в себя семь периодов символов с номерами 0, 1, 2, 3, 4, 5 и 6. Опорные сигналы демодуляции (DM-RS) могут передаваться в субкадре в соответствии с LTE/LTE-A PUSCH-форматом 3 для обычного CP (например, в течение периодов 1 и 5 символов каждого временного кванта субкадра). Настоящее раскрытие сущности описывает

то, как временной квант субкадра 400 может форматироваться для передачи или приема рабочих данных АСК/НАК PUSCH варьирующегося размера.

Фиг. 5 показывает примерный RB PUSCH, причем этот RB может передаваться или приниматься в течение субкадра 500, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. В некоторых примерах RB может передаваться посредством одного или более UE 115, 215, 215-a, 215-b, 215-c или 315, описанных со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3, или передаваться посредством одной или более базовых станций 105, 205, 205-a или 305, описанных со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3. Субкадр 500 включает в себя первый временной квант 505 (например, временной квант 0) и второй временной квант 510 (например, временной квант 1), причем каждый временной квант выполнен с возможностью работы в режиме расширенного CP LTE/LTE-A и включает в себя шесть периодов символов с номерами 0, 1, 2, 3, 4 и 5. Опорные сигналы демодуляции (DM-RS) могут передаваться в субкадре в соответствии с LTE/LTE-A PUSCH-форматом 3 для расширенного CP (например, в течение периода 3 символа каждого временного кванта субкадра). Настоящее раскрытие сущности описывает то, как временной квант субкадра 500 может форматироваться для передачи или приема рабочих данных АСК/НАК PUSCH варьирующегося размера.

Фиг. 6-10 описывают различные проектные решения РНУ-уровня для PUSCH. Более конкретно, фиг. 6 показывает примерную таблицу 600 предварительно определенных форматов рабочих данных АСК/НАК PUSCH, из которых формат рабочих данных АСК/НАК PUSCH может выбираться посредством UE или базовой станции, для интервала отправки сообщений в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. В UE, к примеру, в одном из UE 115, 215, 215-a, 215-b, 215-c или 315, описанных со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3, UE может выбирать один из форматов для передачи рабочих данных АСК/НАК PUSCH для интервала отправки сообщений. В базовой станции, такой как одна из базовых станций 105, 205, 205-a или 305, описанных со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3, базовая станция может выбирать один из форматов для декодирования рабочих данных АСК/НАК PUSCH.

В качестве примера фиг. 6 показывает пять примерных форматов рабочих данных АСК/НАК PUSCH, из которых UE или базовая станция может выбирать формат, для интервала отправки сообщений, по меньшей мере, частично на основе числа битов, которые должны быть включены в рабочие данные АСК/НАК PUSCH для интервала отправки сообщений. Число битов, которые должны быть включены в рабочие данные АСК/НАК PUSCH, может определяться, по меньшей мере, частично на основе числа СС нисходящей линии связи, диспетчеризованных для UE в течение интервала отправки сообщений. В качестве примера предварительно заданные форматы для рабочих данных АСК/НАК PUSCH могут включать в себя различные комбинации плотностей мультиплексирования UE в пределах RB, коэффициентов расширения или чисел RB, выделяемых в расчете на период символа.

Первый формат 605 рабочих данных АСК/НАК PUSCH может включать в себя плотность мультиплексирования UE, в пределах RB, по меньшей мере четырех UE (например, четырех или пяти UE). В некоторых примерах, первый формат может использовать кодирование Рида-Мюллера с дублированием (RM-с дублированием) своих рабочих данных. Первый формат может выбираться, например, когда число битов, которые должны быть включены в рабочие АСК/НАК-данные, равно 21 или меньшему числу битов (либо составляет от 1 до 21 бита), и RB сконфигурирован так, как описано со ссылкой на фиг. 4 или 5.

Второй формат 610 рабочих данных АСК/НАК PUSCH может включать в себя плотность мультиплексирования UE, в пределах RB, двух UE. Второй формат также может включать в себя по меньшей мере две группы периодов символов, причем каждая по меньшей мере из двух групп периодов символов включает в себя по меньшей мере один символ и причем кодирование с расширением спектра применяется независимо в каждой по меньшей мере из двух групп периодов символов. В некоторых примерах второй формат может кодировать свои рабочие данные с использованием сверточного кодирования с дополнением битами концевой части (TBCC). Второй формат может выбираться, например, когда число битов, которые должны быть включены в рабочие АСК/НАК-данные, равно 60 или меньшему числу битов (либо составляет от 22 до 60 битов) и RB сконфигурирован так, как описано со ссылкой на фиг. 4 или 5.

Третий формат 615 рабочих данных АСК/НАК PUSCH может включать в себя отсутствие мультиплексирования UE в пределах RB, отсутствие коэффициента расширения и RB-выделение в расчете на период символа в единицу. В некоторых примерах, третий формат может кодировать свои рабочие данные с использованием TBCC или турбокодирования. Третий формат может выбираться, например, когда число битов, которые должны быть включены в рабочие АСК/НАК-данные, равно 120 или меньшему числу битов (либо составляет от 61 до 120 битов) и RB сконфигурирован так, как описано со ссылкой на фиг. 4 или 5.

Четвертый формат 620 рабочих данных АСК/НАК PUSCH может включать в себя отсутствие мультиплексирования UE в пределах RB, отсутствие коэффициента расширения и RB-выделение в расчете на период символа в два. В некоторых примерах четвертый формат может кодировать свои рабочие данные с использованием TBCC или турбокодирования. Четвертый формат может выбираться, например, когда число битов, которые должны быть включены в рабочие АСК/НАК-данные, равно 240 или меньшему числу битов (либо составляет 121 до 240 битов) и RB сконфигурирован так, как описано со ссылкой на фиг. 4 или 5.

Пятый формат 625 рабочих данных ACK/NAK PUSCH может включать в себя отсутствие мультиплексирования UE в пределах RB, отсутствие коэффициента расширения и RB-выделение в расчете на период символа в три. В некоторых примерах пятый формат может кодировать свои рабочие данные с использованием ТВСС или турбокодирования. Пятый формат может выбираться, например, когда число битов, которые должны быть включены в рабочие ACK/NAK-данные, равно 360 или меньшему числу битов (либо составляет от 241 до 360 битов) и RB сконфигурирован так, как описано со ссылкой на фиг. 4 или 5.

Каждый формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH, показанный на фиг. 6, может иметь структуру символов опорных сигналов LTE/LTE-A PUSCH-формата 3. Иными словами, например, когда рабочие данные ACK/NAK PUSCH передаются с использованием обычного циклического префикса (CP), формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH может иметь два периода символов опорных сигналов в расчете на временной квант субкадра; а когда рабочие данные ACK/NAK PUSCH передаются с использованием расширенного CP, формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH может иметь один символ опорных сигналов в расчете на временной квант субкадра. В некоторых примерах опорные сигналы, передаваемые в периодах символов опорных сигналов, могут включать в себя опорные сигналы демодуляции (DM-RS).

Каждый формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH, который не имеет коэффициента расширения (например, третий формат 615, четвертый формат 620 и пятый формат 625), может иметь структуру данных, аналогичную структуре данных PUSCH. Обработка рабочих данных ACK/NAK PUSCH, передаваемых с использованием одного из третьего формата 615, четвертого формата 620 или пятого формата 625, в силу этого может быть аналогичной обработке PUSCH LTE/LTE-A.

Фиг. 7-9 иллюстрируют различные примеры второго формата 610 рабочих данных ACK/NAK PUSCH, показанных на фиг. 6. Более конкретно фиг. 7 показывает формат 700 рабочих данных ACK/NAK PUSCH, в которых коэффициент расширения в три (SF3) может применяться к первой группе 710 в три периода символов и коэффициент расширения в два (SF2) может применяться к второй группе 715 в два периода символов в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. В качестве примера группы периодов символов показаны в качестве периодов символов во временном кванте 705 субкадра, передаваемого с использованием обычного CP. В другом примере первая группа в три периода символов и вторая группа в два периода символов могут представлять собой группы периодов символов во временном кванте субкадра, передаваемого с использованием расширенного CP.

На фиг. 7 первая группа 710 в три периода символов показана как включающая в себя периоды 0, 2 и 3 символов и вторая группа 715 в два периода символов показана как включающая в себя периоды 4 и 6 символов. При мультиплексировании передачи рабочих данных ACK/NAK PUSCH для двух UE во временном кванте, два из трех кодов ортогональных покрытий (OCC) могут использоваться при применении коэффициента расширения в три к периодам 0, 2 и 3 символов. Это уменьшает максимальные рабочие данные ACK/NAK PUSCH для UE с 60 битов до 48 битов и может приводить к неравному отношению "сигнал-шум" (SNR) через кодированные биты первой группы 710 в три периода символов по сравнению с кодированными битами второй группы 715 в два периода символов.

Фиг. 8 показывает формат 800 рабочих данных ACK/NAK PUSCH, в которых первый коэффициент расширения в два (SF2) может применяться к первой группе 810 в один период символа, второй коэффициент расширения в два (SF2) может применяться к второй группе 815 в два периода символов и третий коэффициент расширения в два (SF2) может применяться в третьей группе 820 в два периода символов в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. В качестве примера группы периодов символов показаны в качестве периодов символов во временном кванте 805 субкадра, передаваемого с использованием обычного CP. В другом примере группы могут представлять собой группы периодов символов во временном кванте субкадра, передаваемого с использованием расширенного CP.

На фиг. 8 первая группа 810 в один период символа показана как включающая в себя период 0 символа, вторая группа 815 в два периода символов показана как включающая в себя периоды 2 и 3 символов и третья группа 820 в два периода символов показана как включающая в себя периоды 4 и 6 символов. Первый коэффициент расширения может применяться с использованием кода Уолша (например, блок из шести символов данных может повторяться один раз, и код W2 Уолша (например, [+ + для первого UE и +- для второго UE]) может использоваться в повторениях для кодирования с расширением спектра до применения дискретного преобразования Фурье (DFT) к символам данных) или с использованием элементов ортогональной матрицы быстрого преобразования Фурье (FFT) (например, блок из шес-

$$\left[1, 1, \dots, 1; 1, e^{\uparrow \frac{2\pi i}{12}}, e^{\uparrow 2 * \frac{2\pi i}{12}}, \dots, e^{\uparrow 11 * \frac{2\pi i}{12}}\right]$$

ти символов данных может повторяться один раз, и код может использоваться в повторениях для кодирования с расширением спектра до применения DFT к символам данных). Более подробная иллюстрация применения коэффициента расширения в два в период символа с использованием кода Уолша описывается со ссылкой на фиг. 10.

Фиг. 9 показывает формат 900 рабочих данных ACK/NAK PUSCH, в которых каждый коэффициент расширения (SF2) из множества коэффициентов расширения в два применяется к соответствующим группам 910, 915, 920, 925 и 930 в один период символа в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. В качестве примера группы периодов символов показаны в качестве периодов

символов во временном кванте субкадра, передаваемого с использованием обычного CP. В другом примере первая группа в три периода символов и вторая группа в два периода символов могут представлять собой группы периодов символов во временном кванте 905 субкадра, передаваемого с использованием расширенного CP.

На фиг. 9, каждый коэффициент расширения в два может применяться с использованием кода Уолша (например, блок из шести символов данных может повторяться один раз, и код W2 Уолша (например, [++ для первого UE и +- для второго UE]) может использоваться в повторениях для кодирования с расширением спектра до применения DFT к символам данных) или с использованием элементов ортогональной FFT-матрицы (например, блок из шести символов данных может повторяться один раз, и код  $[1, 1, \dots, 1; 1, e^{\uparrow \frac{2\pi i}{12}}, e^{\uparrow 2 * \frac{2\pi i}{12}}, \dots, e^{\uparrow 11 * \frac{2\pi i}{12}}$  может использоваться в повторениях для кодирования с расширением спектра до применения DFT к символам данных). Более подробная иллюстрация применения коэффициента расширения в два в период символа с использованием кода Уолша описывается со ссылкой на фиг. 10.

Фиг. 10 показывает применение коэффициента расширения в два к символам данных (например, символам квадратурной фазовой манипуляции (QPSK)) в периоде символа с использованием кода Уолша в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Показанное применение может использоваться, например, для того, чтобы применять коэффициент расширения в два к первой группе в один период символа, описанной со ссылкой на фиг. 8, или отдельно, к любой из групп в один период символа, описанных со ссылкой на фиг. 9.

Как показано на фиг. 10, блок 1005 из шести символов данных (например, QPSK-символов  $x_0, x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$ ) может повторяться один раз (в качестве блока 1010), и код W2 Уолша (например, [++ для первого UE и +- для второго UE]) может использоваться в повторениях для кодирования с расширением спектра до применения DFT 1015 к символам данных). Тональное преобразование затем может выполняться с использованием обратного FFT 1020 (IFFT).

Со ссылкой на первый формат 605 рабочих данных ACK/NAK PUCCH, описанных со ссылкой на фиг. 6, ортогональные ресурсы могут выделяться для каждого антенного порта UE. Со ссылкой на второй формат 610 третий формат 615, четвертый формат 620 или пятый формат 625 рабочих данных ACK/NAK PUCCH, описанных со ссылкой на фиг. 6, 7, 8 или 9, пространственно-временной блочный код (STBC) может использоваться для разнесения при передаче (TxDiv). Использование SBTC не включает в себя специальной обработки для групп периодов символов в один период символа. При использовании SBTC и в некоторых примерах четыре ортогональных DM-RS-ресурса могут выделяться для второго формата 610 рабочих данных ACK/NAK PUCCH и два ортогональных DM-RS-ресурса могут выделяться для третьего формата 615, четвертого формата 620 или пятого формата 625 рабочих данных ACK/NAK PUCCH.

В качестве примера использования SBTC, допустим, что без TxDiv, передаваемые SC-FDM-символы данных должны представлять собой  $[Y_0, Y_1, Y_2, Y_3, Y_4]$  (при игнорировании периодов DM-RS-символов). С TxDiv с использованием SBTC передаваемые SC-FDM-символы данных, например, могут представлять собой  $[Y_0, Y_1^*, Y_2, Y_3^*, Y_4]$  для антенного порта 0 и  $[Y_1, -Y_0^*, Y_3, -Y_2^*, Y_4]$  для антенного порта 1.

Проектные решения РНУ-уровня для PUCCH, описанные на фиг. 6-10 и в другом месте в настоящем раскрытии сущности, могут расширяться на PUCCH-модуляцию высшего порядка (например, 16-позиционную квадратурную амплитудную модуляцию (QAM)) или MIMO. В MIMO-контексте несколько DM-RS-ресурсов для каждого UE могут быть надлежащими (например, аналогично тому, что описано выше в контексте TxDiv). Модуляция высшего порядка и MIMO могут увеличивать поддерживаемые рабочие данные ACK/NAK PUCCH без уменьшения плотности мультиплексирования UE.

В некоторых примерах SS нисходящей линии связи, выделяемые UE, могут группироваться в два или более поднабора в целях отправки сообщений обратной связи (например, в целях формирования ACK/NAK-сообщений). Число битов, которые должны быть включены в рабочие данные ACK/NAK PUCCH для каждой группы SS нисходящей линии связи, затем может определяться для интервала отправки сообщений, по меньшей мере, частично на основе числа SS нисходящей линии связи, диспетчеризованных для UE в течение интервала отправки сообщений; и, по меньшей мере, частично на основе определенного числа битов для каждого поднабора может выбираться формат рабочих данных ACK/NAK PUCCH для поднабора. В некоторых примерах формат рабочих данных ACK/NAK PUCCH может выбираться из набора предварительно заданных форматов, таких как набор форматов, описанных со ссылкой на фиг. 6. Отдельный набор ресурсов может выделяться для рабочих данных ACK/NAK PUCCH.

В некоторых примерах первые рабочие данные ACK/NAK PUCCH для первой группы SS нисходящей линии связи могут передаваться на первой SS восходящей линии связи, и дополнительные рабочие данные ACK/NAK PUCCH (например, вторые рабочие данные ACK/NAK-данные) для дополнительной группы

СС нисходящей линии связи (например, второй группы СС нисходящей линии связи) могут передаваться на второй СС восходящей линии связи. Альтернативно первые рабочие данные ACK/NAK PUSCH и дополнительные рабочие данные ACK/NAK PUSCH (например, вторые рабочие ACK/NAK-данные) могут передаваться на идентичной СС восходящей линии связи. Когда различные СС восходящей линии связи используются для того, чтобы передавать различные рабочие данные ACK/NAK PUSCH, проектное PUSCH-решение может быть аналогичным проектному PUSCH-решению PUSCH, передаваемому на вторичной соте (SCell) в сценарии на основе режима сдвоенного подключения (но возможно более чем с двумя группами СС нисходящей линии связи). Когда идентичная СС восходящей линии связи используется для того, чтобы передавать различные рабочие данные ACK/NAK PUSCH, рабочие данные ACK/NAK PUSCH могут передаваться с использованием формы He-SC-FDM-сигнала. В некоторых примерах передача различных рабочих данных ACK/NAK PUSCH на идентичной СС восходящей линии связи может поддерживаться для форматов рабочих данных ACK/NAK PUSCH, ограниченных одним RB (например, для первого формата 605, второго формата 610 и третьего формата 615, описанных со ссылкой на фиг. 6).

В некоторых примерах индексы назначения в нисходящей линии связи (DAI) могут использоваться для побитового преобразования и выбора ресурсов в рабочих данных ACK/NAK PUSCH. Например, DAI может быть ассоциирован (например, передаваться) с каждым из определенного числа разрешений на передачу по нисходящей линии связи, передаваемых в UE. Разрешения на передачу по нисходящей линии связи могут указывать СС нисходящей линии связи, диспетчеризованные для UE, и DAI для разрешения на передачу по нисходящей линии связи может указывать побитовое преобразование и выбор ресурсов, в рабочих данных ACK/NAK PUSCH, для подтверждения приема/отрицания приема каждой передачи по каждой СС нисходящей линии связи, диспетчеризованной в разрешении на передачу по нисходящей линии связи. В случае самодиспетчеризации (т.е. диспетчеризации в идентичной СС) каждая СС нисходящей линии связи может быть ассоциирована с уникальным DAI. В случае перекрестной диспетчеризации СС, DAI в расчете на разрешение на передачу может применяться к нескольким СС нисходящей линии связи, и DAI для каждой из нескольких СС нисходящей линии связи может неявно извлекаться. В некоторых примерах DAI может указывать местоположение бита через СС и субкадры. В другом примере DAI для разрешения на передачу по нисходящей линии связи может включать в себя порядковый номер, указывающий взаимосвязь по меньшей мере между одной СС нисходящей линии связи, диспетчеризованной в разрешении на передачу по нисходящей линии связи, и по меньшей мере одной СС нисходящей линии связи, диспетчеризованной в другом разрешении на передачу по нисходящей линии связи. В этих примерах, побитовое преобразование и выбор ресурсов для подтверждения приема/отрицания приема СС нисходящей линии связи (или СС нисходящей линии связи) в рабочих данных ACK/NAK PUSCH могут определяться, по меньшей мере, частично на основе порядкового номера. В некоторых примерах порядковый номер может быть числом, сформированным посредством n-битового счетчика, где n постепенно увеличивается для СС первого и второго субкадров, с циклическим возвратом.

Побитовое преобразование может выполняться непосредственно после DAI-обработки, когда DAI представляет собой абсолютный индикатор местоположения ACK/NAK-бита. Побитовое преобразование может выполняться после DAI-обработки, включающей в себя разворачивание, когда DAI включает в себя порядковый номер.

Когда DAI включает в себя порядковый номер, набор порядковых номеров, принимаемых посредством UE для интервала отправки сообщений, может использоваться для того, чтобы определять общее число СС нисходящей линии связи, N, которые диспетчеризуются для UE в интервале отправки сообщений. В случае использования MIMO, UE может выбирать наименьший формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH, который поддерживает 2N битов. В некоторых примерах RRC-сконфигурированное пакетирование для наборов СС нисходящей линии связи или субкадров может быть разложено на множители в N или 2N чисел. Опускание обратной связи для некоторых СС нисходящей линии связи также может быть разложено на множители в N или 2N чисел.

В некоторых случаях UE не может принимать или надлежащим образом декодировать одно или более разрешений на передачу по нисходящей линии связи. Когда непринятое или неправильно декодированное разрешение на передачу по нисходящей линии связи передается в UE перед другим разрешением на передачу по нисходящей линии связи, причем это другое разрешение на передачу по нисходящей линии связи принимается посредством UE и ассоциируется с порядковым номером после порядкового номера непринятого или неправильно декодированного разрешения на передачу по нисходящей линии связи, UE может использовать порядковый номер(а), который он принимает, для того, чтобы определять то, сколько разрешений на передачу по нисходящей линии связи оно должно принимать, и в некоторых случаях выбирает корректный формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH на основе определения числа битов, для которых UE предположительно должно выполнять подтверждение/отрицание приема в рабочих данных ACK/NAK PUSCH. Тем не менее, когда непринятое или неправильно декодированное разрешение на передачу по нисходящей линии связи передается в UE после всех остальных разрешений на передачу по нисходящей линии связи, UE может выбирать некорректный формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH, который поддерживает рабочие данные меньшего размера (например, на основе определения

посредством UE меньшего значения для N или 2N). Чтобы уменьшать такое некорректное определение и неоднозначность, которая может получаться в результате выбора неожиданного формата рабочих данных ACK/NAK PUSCH, базовая станция может вводить разрывности последовательностей в порядковые номера, ассоциированные с множеством DAI. Разрывности последовательностей могут служить для того, чтобы дополнять порядковые номера, так что UE инструктируется определять значение N или 2N, которое является достаточно большим для того, чтобы приводить к выбору надлежащего PUSCH ACK/NAK-формата: даже когда одно или более передаваемых в последний раз разрешений на передачу по нисходящей линии связи не принимаются и UE в силу этого определяет некорректное значение N или 2N. Например, в отсутствие введения разрывностей порядковых номеров, базовая станция может ассоциировать DAI-значения (перед операцией по модулю) [0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20] с 11 отдельными разрешениями на передачу по нисходящей MIMO-линии связи, передаваемыми в UE. Если UE принимает всех, кроме последнего разрешения на передачу по нисходящей линии связи, UE может определять N=10 и некорректно выбирать первый формат 105, описанный со ссылкой на фиг. 1. Тем не менее, если базовая станция ассоциирует DAI-значения (перед операцией модуля) [0, 2, 6, 8, 10, 12, 16, 18, 20, 22, 24] с 11 отдельными разрешениями на передачу по нисходящей MIMO-линии связи, UE должно определять N=11 и корректно выбирать второй формат 110, описанный со ссылкой на фиг. 1 (даже если корректное значение N составляет N=12).

При введении разрывностей последовательностей (или дополнении) в набор порядковых номеров базовая станция знает то, где вводятся разрывности последовательностей, и в силу этого может ожидать NAK для позиций битов рабочих данных ACK/NAK PUSCH, соответствующих разрывностям последовательностей. С учетом этого ожидания базовая станция может использовать введенные разрывности последовательностей в качестве виртуального контроля циклическим избыточным кодом (CRC). Базовая станция также может вводить дополнительные разрывности последовательностей в целях увеличения длины CRC.

В некоторых примерах базовая станция может ассоциировать индикатор ACK/NAK-ресурсов (ARI) с каждым разрешением на передачу по нисходящей линии связи, передаваемым в UE. В некоторых примерах каждый ARI может быть 4-битовым значением, указывающим то, какой из шестнадцати различных PUSCH-ресурсов должен использоваться для формирования ACK/NAK-сообщений. В некоторых случаях различные PUSCH-ресурсы могут быть ассоциированы с различными CC восходящей линии связи (например, 10 PUSCH-ресурсов могут быть сконфигурированы на восходящей CC1 и PUSCH-ресурсы могут быть сконфигурированы на CC2 восходящей линии связи). Каждый из PUSCH-ресурсов может быть сконфигурирован (или предположительно должен быть сконфигурирован) с использованием идентичного PUSCH ACK/NAK-формата.

В некоторых примерах ARI может иметь переменную длину, так что длина ARI может быть индивидуально адаптирована к числу CC нисходящей линии связи, которые диспетчеризуются для UE в течение интервала отправки сообщений. Например, когда UE диспетчеризуется на 8 CC нисходящей линии связи с 8 разрешениями на передачу по нисходящей линии связи, каждое из первых четырех разрешений на передачу по нисходящей линии связи может быть ассоциировано со ARI-значением в a и каждое из вторых четырех разрешений на передачу по нисходящей линии связи может быть ассоциировано со ARI-значением d b. На обнаружение изменения UE в ARI-значении UE может конкатенировать ARI-значения в порядке идентификационных данных CC (CC\_ID), чтобы получить 8-битовое значение ab. За исключением случаев, когда UE не может принимать четыре последовательных разрешения на передачу по нисходящей линии связи, надлежащий PUSCH-ресурс используется.

Фиг. 11 показывает блок-схему 1100 устройства 1115 для использования при беспроводной связи в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Устройство 1115 может представлять собой пример аспектов одного или более UE 115, 215, 215-a, 215-b, 215-c или 315, описанных со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3, или аспектов одной или более базовых станций 105, 205, 205-a или 305, описанных со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3. Устройство 1115 также может представлять собой или включать в себя процессор. Устройство 1115 может включать в себя модуль 1110 приемного устройства, модуль 1120 управления беспроводной связью или модуль 1130 передающего устройства. Все из этих модулей могут поддерживать связь между собой.

Модули устройства 1115 могут, по отдельности или совместно, реализовываться с помощью одной или более специализированных интегральных схем (ASIC), адаптированных с возможностью осуществлять некоторые или все применимые функции в аппаратных средствах. Альтернативно функции могут выполняться посредством одного или более других модулей (или ядер) обработки на одной или более интегральных схем. В других примерах могут использоваться другие типы интегральных схем (например, структурированные/платформенные ASIC, и другие полужаказные IC программируемых пользователем вентильных матриц (FPGA)), которые могут программироваться любым способом, известным в данной области техники. Функции каждого модуля также могут реализовываться, полностью или частично, с помощью инструкций, осуществленных в запоминающем устройстве, форматированных с возможностью выполнения посредством одного или более общих или специализированных процессоров.

В некоторых примерах модуль 1110 приемного устройства может включать в себя по меньшей мере

одно радиочастотное (RF) приемное устройство, к примеру, по меньшей мере одно приемное RF-устройство, выполненное с возможностью принимать передачи по выделенному радиочастотному спектру или совместно используемому радиочастотному спектру. Выделенный радиочастотный спектр может включать в себя радиочастотный спектр, для которого передающие устройства не могут конкурировать за доступ (например, радиочастотный спектр, лицензированный для конкретных пользователей для конкретного использования, к примеру, лицензированный радиочастотный спектр, применимый для LTE/LTE-A-связи). Совместно используемый радиочастотный спектр может включать в себя радиочастотный спектр, для которого передающие устройства конкурируют за доступ (например, радиочастотный спектр, который доступен для нелицензированного использования, к примеру, Wi-Fi-использования, или радиочастотный спектр, который доступен для использования посредством нескольких операторов способом равномерного совместного использования или приоритизации). В некоторых примерах выделенный радиочастотный спектр или совместно используемый радиочастотный спектр может использоваться для LTE/LTE-A-связи, как описано, например, со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3. Модуль 1110 приемного устройства может использоваться для того, чтобы принимать различные типы данных или управляющих сигналов (т.е. передач) по одной или более линиях связи системы беспроводной связи, к примеру, по одной или более линиях связи системы 100, 200 или 300 беспроводной связи, описанной со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3. Линии связи могут устанавливаться по выделенному радиочастотному спектру или совместно используемому радиочастотному спектру.

В некоторых примерах модуль 1130 передающего устройства может включать в себя по меньшей мере одно передающее RF-устройство, к примеру, по меньшей мере одно передающее RF-устройство, выполненное с возможностью передавать по выделенному радиочастотному спектру или совместно используемому радиочастотному спектру. Модуль ИЗО передающего устройства может использоваться для того, чтобы передавать различные типы данных или управляющих сигналов (т.е. передач) по одной или более линиях связи системы беспроводной связи, к примеру, по одной или более линиях связи системы 100, 200 или 300 беспроводной связи, описанной со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3. Линии связи могут устанавливаться по выделенному радиочастотному спектру или совместно используемому радиочастотному спектру.

В некоторых примерах модуль 1120 управления беспроводной связью может использоваться для того, чтобы управлять одним или более аспектов беспроводной связи для устройства 1115. В некоторых примерах модуль 1120 управления беспроводной связью может включать в себя модуль 1135 определения размеров рабочих ACK/NAK-данных или модуль 1140 выбора формата рабочих ACK/NAK-данных.

В некоторых примерах модуль 1135 определения размеров рабочих ACK/NAK-данных может использоваться для того, чтобы определять, по меньшей мере, частично на основе числа CC нисходящей линии связи, диспетчеризованных для UE в течение интервала отправки сообщений, число битов, которые должны быть включены в рабочие данные ACK/NAK PUSCH для интервала отправки сообщений.

В некоторых примерах модуль 1140 выбора формата рабочих ACK/NAK-данных может использоваться для того, чтобы выбирать, по меньшей мере, частично на основе определенного числа битов формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH.

В некоторых примерах устройства 1115 модуль 1140 выбора формата рабочих ACK/NAK-данных может выбирать формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH посредством выбора одного из множества предварительно заданных форматов для рабочих данных ACK/NAK PUSCH. Предварительно заданные форматы для рабочих данных ACK/NAK PUSCH могут включать в себя, например, различные комбинации плотностей мультиплексирования UE в пределах RB, коэффициентов расширения или чисел RB, выделяемых в расчете на период символа. В некоторых примерах каждый из предварительно заданных форматов для рабочих данных ACK/NAK PUSCH может быть основан, по меньшей мере, частично на формате, включающем в себя два периода символов опорных сигналов в расчете на временной квант (например, когда предварительно заданные форматы выполнены с возможностью передач, во временном кванте субкадра, с обычным CP). В некоторых примерах каждый из предварительно заданных форматов для рабочих данных ACK/NAK PUSCH может быть основан, по меньшей мере, частично на формате, включающем в себя один период символа опорных сигналов в расчете на временной квант (например, когда предварительно заданные форматы выполнены с возможностью передач, во временном кванте субкадра, с расширенным CP).

В примерах, в которых устройство 1115 включено в UE, модуль 1120 управления беспроводной связью может принимать определенное число разрешений на передачу по нисходящей линии связи, указывающих CC нисходящей линии связи, диспетчеризованные для UE. В этих примерах модуль 1140 выбора формата рабочих ACK/NAK-данных может выбирать формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH для передачи рабочих данных ACK/NAK PUSCH.

В примерах, в которых устройство 1115 включено в базовую станцию, модуль 1120 управления беспроводной связью может передавать, в UE, множество разрешений на передачу по нисходящей линии связи, указывающих CC нисходящей линии связи, диспетчеризованные для UE. В этих примерах модуль 1140 выбора формата рабочих ACK/NAK-данных может выбирать формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH для декодирования рабочих данных ACK/NAK PUSCH.

Фиг. 12 показывает блок-схему 1200 устройства 1215 для использования при беспроводной связи в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Устройство 1215 может представлять собой пример аспектов одного или более UE 115, 215, 215-a, 215-b, 215-c или 315, описанных со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3, аспектов одной или более базовых станций 105, 205, 205-a или 305, описанных со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3, или аспектов устройства 1115, описанного со ссылкой на фиг. 11. Устройство 1215 также может представлять собой или включать в себя процессор. Устройство 1215 может включать в себя модуль 1210 приемного устройства, модуль 1220 управления беспроводной связью или модуль 1230 передающего устройства. Все из этих модулей могут поддерживать связь между собой.

Модули устройства 1215 могут, отдельно или совместно, реализовываться с использованием одной или более ASIC, адаптированных с возможностью осуществлять некоторые или все применимые функции в аппаратных средствах. Альтернативно функции могут выполняться посредством одного или более других модулей (или ядер) обработки на одной или более интегральных схем. В других примерах могут использоваться другие типы интегральных схем (например, структурированные/платформенные ASIC, FPGA и другие полужаказные IC), которые могут программироваться любым способом, известным в данной области техники. Функции каждого модуля также могут реализовываться, полностью или частично, с помощью инструкций, осуществленных в запоминающем устройстве, форматированных с возможностью выполнения посредством одного или более общих или специализированных процессоров.

В некоторых примерах модуль 1210 приемного устройства может включать в себя по меньшей мере одно приемное RF-устройство, к примеру, по меньшей мере одно приемное RF-устройство, выполненное с возможностью принимать передачи по выделенному радиочастотному спектру или совместно используемому радиочастотному спектру. Выделенный радиочастотный спектр может включать в себя радиочастотный спектр, для которого передающие устройства не могут конкурировать за доступ (например, радиочастотный спектр, лицензированный для конкретных пользователей для конкретного использования, к примеру, лицензированный радиочастотный спектр, применимый для LTE/LTE-A-связи). Совместно используемый радиочастотный спектр может включать в себя радиочастотный спектр, для которого передающие устройства конкурируют за доступ (например, радиочастотный спектр, который доступен для нелицензированного использования, к примеру, Wi-Fi-использования, или радиочастотный спектр, который доступен для использования посредством нескольких операторов способом равномерного совместного использования или приоритизации). В некоторых примерах выделенный радиочастотный спектр или совместно используемый радиочастотный спектр может использоваться для LTE/LTE-A-связи, как описано, например, со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3. Модуль 1210 приемного устройства в некоторых случаях может включать в себя отдельные приемные устройства для выделенного радиочастотного спектра и совместно используемого радиочастотного спектра. Отдельные приемные устройства могут в некоторых примерах принимать форму модуля приемного LTE/LTE-A-устройства для обмена данными по выделенному радиочастотному спектру (например, модуля 1212 приемного LTE/LTE-A-устройства для выделенного RF-спектра) и модуля приемного LTE/LTE-A-устройства для обмена данными по совместно используемому радиочастотному спектру (например, модуля 1214 приемного LTE/LTE-A-устройства для совместно используемого RF-спектра). Модуль 1210 приемного устройства, включающий в себя модуль 1212 приемного LTE/LTE-A-устройства для выделенного RF-спектра или модуль 1214 приемного LTE/LTE-A-устройства для совместно используемого RF-спектра, может использоваться для того, чтобы принимать различные типы данных или управляющих сигналов (т.е. передач) по одной или более линий связи системы беспроводной связи, к примеру, по одной или более линий связи системы 100, 200 или 300 беспроводной связи, описанной со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3. Линии связи могут устанавливаться по выделенному радиочастотному спектру или совместно используемому радиочастотному спектру.

В некоторых примерах модуль 1230 передающего устройства может включать в себя по меньшей мере одно передающее RF-устройство, к примеру, по меньшей мере одно передающее RF-устройство, выполненное с возможностью передавать по выделенному радиочастотному спектру или совместно используемому радиочастотному спектру. Модуль 1230 передающего устройства в некоторых случаях может включать в себя отдельные передающие устройства для выделенного радиочастотного спектра и совместно используемого радиочастотного спектра. Отдельные передающие устройства могут в некоторых примерах принимать форму модуля передающего LTE/LTE-A-устройства для обмена данными по выделенному радиочастотному спектру (например, модуля 1232 передающего LTE/LTE-A-устройства для выделенного RF-спектра) и модуля передающего LTE/LTE-A-устройства для обмена данными по совместно используемому радиочастотному спектру (например, модуля 1234 передающего LTE/LTE-A-устройства для совместно используемого RF-спектра). Модуль 1230 передающего устройства, включающий в себя модуль 1232 передающего LTE/LTE-A-устройства для выделенного RF-спектра или модуль 1234 передающего LTE/LTE-A-устройства для совместно используемого RF-спектра, может использоваться для того, чтобы передавать различные типы данных или управляющих сигналов (т.е. передач) по одной или более линий связи системы беспроводной связи, к примеру, по одной или более линий связи системы 100, 200 или 300 беспроводной связи, описанной со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3. Линии связи могут устанавливаться по первому радиочастотному спектру или второму радиочастотному спектру.

В некоторых примерах модуль 1220 управления беспроводной связью может использоваться для того, чтобы управлять одним или более аспектов беспроводной связи для устройства 1215. В некоторых примерах модуль 1220 управления беспроводной связью может включать в себя модуль 1235 определения размеров рабочих АСК/НАК-данных или модуль 1240 выбора формата рабочих АСК/НАК-данных.

В некоторых примерах модуль 1235 определения размеров рабочих АСК/НАК-данных может использоваться для того, чтобы определять, по меньшей мере, частично на основе числа СС нисходящей линии связи, диспетчеризованных для UE в течение интервала отправки сообщений, число битов, которые должны быть включены в рабочие данные АСК/НАК PUSCH для интервала отправки сообщений.

В некоторых примерах модуль 1240 выбора формата рабочих АСК/НАК-данных может включать в себя модуль 1245 сравнения размеров рабочих АСК/НАК-данных. Модуль 1245 сравнения размеров рабочих АСК/НАК-данных может использоваться для того, чтобы сравнивать число битов, которые должны быть включены в рабочие данные АСК/НАК PUSCH, со множеством битовых диапазонов. Модуль 1240 выбора формата рабочих АСК/НАК-данных затем может выбирать формат рабочих данных АСК/НАК PUSCH, по меньшей мере, частично на основе сравнения, выполняемого посредством модуля 1245 сравнения размеров рабочих АСК/НАК-данных. В некоторых примерах выбранный формат рабочих данных АСК/НАК PUSCH может быть основан, по меньшей мере, частично на формате, включающем в себя два периода символов опорных сигналов в расчете на временной квант субкадра.

В некоторых примерах формат рабочих данных АСК/НАК PUSCH, выбранных посредством модуля 1240 выбора формата рабочих АСК/НАК-данных, может быть основан, по меньшей мере, частично на формате, включающем в себя два периода символов опорных сигналов в расчете на временной квант (например, когда выбранный формат предназначен для передачи, во временном кванте субкадра, с обычным CP). В некоторых примерах формат рабочих данных АСК/НАК PUSCH, выбранных посредством модуля 1240 выбора формата рабочих АСК/НАК-данных, может быть основан, по меньшей мере, частично на формате, включающем в себя один период символа опорных сигналов в расчете на временной квант (например, когда выбранный формат предназначен для передачи, во временном кванте субкадра, с расширенным CP).

В некоторых примерах формат рабочих данных АСК/НАК PUSCH, выбранных посредством модуля 1240 выбора формата рабочих АСК/НАК-данных, может включать в себя плотность мультиплексирования UE, в пределах RB, по меньшей мере, четырех UE (например, четыре или пять UE). Такой формат (т.е. первый формат) может выбираться, например, когда число битов, которые должны быть включены в рабочие АСК/НАК-данные, равно 21 или меньшему числу битов (либо составляет от 1 до 21 бита), и RB сконфигурирован так, как описано со ссылкой на фиг. 4 или 5.

В некоторых примерах формат рабочих данных АСК/НАК PUSCH, выбранных посредством модуля 1240 выбора формата рабочих АСК/НАК-данных, может включать в себя плотность мультиплексирования UE, в пределах RB, двух UE. Выбранный формат также может включать в себя по меньшей мере две группы периодов символов, причем каждая по меньшей мере из двух групп периодов символов включает в себя по меньшей мере один символ, и причем кодирование с расширением спектра применяется независимо в каждой по меньшей мере из двух групп периодов символов. Такой формат (т.е. второй формат) может выбираться, например, когда число битов, которые должны быть включены в рабочие АСК/НАК-данные, равно 60 или меньшему числу битов (либо составляет от 22 до 60 битов), и RB сконфигурирован так, как описано со ссылкой на фиг. 4 или 5.

В первом примере второго формата коэффициент расширения в три может применяться к первой группе в три периода символов, и коэффициент расширения в два может применяться к второй группе в два периода символов, и два из трех ОСС могут использоваться при применении коэффициента расширения в три. Во втором примере второго формата первый коэффициент расширения в два может применяться к первой группе в один период символа, второй коэффициент расширения в два может применяться к второй группе в два периода символов и третий коэффициент расширения в два может применяться в третьей группе в два периода символов. Во втором примере второго формата первый коэффициент расширения может применяться с использованием кода Уолша или с использованием элементов ортогональной FFT-матрицы. В третьем примере второго формата каждый коэффициент расширения из множества коэффициентов расширения в два может применяться к соответствующему периоду символа из множества периодов символов. В третьем примере второго формата каждый коэффициент расширения из множества коэффициентов расширения в два может применяться с использованием кода Уолша или с использованием элементов ортогональной FFT-матрицы.

В некоторых примерах формат рабочих данных АСК/НАК PUSCH, выбранных посредством модуля 1240 выбора формата рабочих АСК/НАК-данных, может включать в себя отсутствие мультиплексирования UE в пределах RB, отсутствие коэффициента расширения и RB-выделение в расчете на период символа в единицу. Такой формат (т.е. третий формат) может выбираться, например, когда число битов, которые должны быть включены в рабочие АСК/НАК-данные, равно 120 или меньшему числу битов (либо составляет от 61 до 120 битов), и RB сконфигурирован так, как описано со ссылкой на фиг. 4 или 5.

В некоторых примерах, формат рабочих данных АСК/НАК PUSCH, выбранных посредством модуля 1240 выбора формата рабочих АСК/НАК-данных, может включать в себя отсутствие мультиплекси-

рования UE в пределах RB, отсутствие коэффициента расширения и RB-выделение в расчете на период символа в два. Такой формат (т.е. четвертый формат) может выбираться, например, когда число битов, которые должны быть включены в рабочие АСК/НАК-данные, равно 240 или меньшему числу битов (либо составляет 121 до 240 битов), и RB сконфигурирован так, как описано со ссылкой на фиг. 4 или 5.

В некоторых примерах формат рабочих данных АСК/НАК PUSCH, выбранных посредством модуля 1240 выбора формата рабочих АСК/НАК-данных, может включать в себя отсутствие мультиплексирования UE в пределах RB, отсутствие коэффициента расширения и RB-выделение в расчете на период символа в три. Такой формат (т.е. пятый формат) может выбираться, например, когда число битов, которые должны быть включены в рабочие АСК/НАК-данные, равно 360 или меньшему числу битов (либо составляет от 241 до 360 битов), и RB сконфигурирован так, как описано со ссылкой на фиг. 4 или 5.

Фиг. 13 показывает блок-схему 1300 устройства 1315 для использования при беспроводной связи в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Устройство 1315 может представлять собой пример аспектов одного или более UE 115, 215, 215-a, 215-b, 215-c или 315, описанных со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3, или аспектов устройства 1115 или 1215, описанного со ссылкой на фиг. 11 или 12. Устройство 1315 также может представлять собой или включать в себя процессор. Устройство 1315 может включать в себя модуль 1310 приемного устройства, модуль 1320 управления беспроводной связью или модуль 1330 передающего устройства. Все из этих модулей могут поддерживать связь между собой.

Модули устройства 1315 могут, отдельно или совместно, реализовываться с использованием одной или более ASIC, адаптированных с возможностью осуществлять некоторые или все применимые функции в аппаратных средствах. Альтернативно функции могут выполняться посредством одного или более других модулей (или ядер) обработки на одной или более интегральных схем. В других примерах могут использоваться другие типы интегральных схем (например, структурированные/платформенные ASIC, FPGA и другие полужаказные IC), которые могут программироваться любым способом, известным в данной области техники. Функции каждого модуля также могут реализовываться, полностью или частично, с помощью инструкций, осуществленных в запоминающем устройстве, форматированных с возможностью выполнения посредством одного или более общих или специализированных процессоров.

В некоторых примерах модуль 1310 приемного устройства может включать в себя по меньшей мере одно приемное RF-устройство, к примеру, по меньшей мере одно приемное RF-устройство, выполненное с возможностью принимать передачи по выделенному радиочастотному спектру или совместно используемому радиочастотному спектру. Выделенный радиочастотный спектр может включать в себя радиочастотный спектр, для которого передающие устройства не могут конкурировать за доступ (например, радиочастотный спектр, лицензированный для конкретных пользователей для конкретного использования, к примеру, лицензированный радиочастотный спектр, применимый для LTE/LTE-A-связи). Совместно используемый радиочастотный спектр может включать в себя радиочастотный спектр, для которого передающие устройства конкурируют за доступ (например, радиочастотный спектр, который доступен для нелицензированного использования, к примеру, Wi-Fi-использования, или радиочастотный спектр, который доступен для использования посредством нескольких операторов способом равномерного совместного использования или приоритизации). В некоторых примерах выделенный радиочастотный спектр или совместно используемый радиочастотный спектр может использоваться для LTE/LTE-A-связи, как описано, например, со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3. Модуль 1310 приемного устройства в некоторых случаях может включать в себя отдельные приемные устройства для выделенного радиочастотного спектра и совместно используемого радиочастотного спектра. Отдельные приемные устройства могут, в некоторых примерах, принимать форму модуля приемного LTE/LTE-A-устройства для обмена данными по выделенному радиочастотному спектру (например, модуля 1312 приемного LTE/LTE-A-устройства для выделенного RF-спектра) и модуля приемного LTE/LTE-A-устройства для обмена данными по совместно используемому радиочастотному спектру (например, модуля 1314 приемного LTE/LTE-A-устройства для совместно используемого RF-спектра). Модуль 1310 приемного устройства, включающий в себя модуль 1312 приемного LTE/LTE-A-устройства для выделенного RF-спектра или модуль 1314 приемного LTE/LTE-A-устройства для совместно используемого RF-спектра, может использоваться для того, чтобы принимать различные типы данных или управляющих сигналов (т.е. передач) по одной или более линий связи системы беспроводной связи, к примеру, по одной или более линий связи системы 100, 200 или 300 беспроводной связи, описанной со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3. Линии связи могут устанавливаться по выделенному радиочастотному спектру или совместно используемому радиочастотному спектру.

В некоторых примерах модуль 1330 передающего устройства может включать в себя по меньшей мере одно передающее RF-устройство, к примеру, по меньшей мере одно передающее RF-устройство, выполненное с возможностью передавать по выделенному радиочастотному спектру или совместно используемому радиочастотному спектру. Модуль 1330 передающего устройства в некоторых случаях может включать в себя отдельные передающие устройства для выделенного радиочастотного спектра и совместно используемого радиочастотного спектра. Отдельные передающие устройства могут, в некоторых примерах, принимать форму модуля передающего LTE/LTE-A-устройства для обмена данными по

выделенному радиочастотному спектру (например, модуля 1332 передающего LTE/LTE-A-устройства для выделенного RF-спектра) и модуля передающего LTE/LTE-A-устройства для обмена данными по совместно используемому радиочастотному спектру (например, модуля 1334 передающего LTE/LTE-A-устройства для совместно используемого RF-спектра). Модуль 1330 передающего устройства, включающий в себя модуль 1332 передающего LTE/LTE-A-устройства для выделенного RF-спектра или модуль 1334 передающего LTE/LTE-A-устройства для совместно используемого RF-спектра, может использоваться для того, чтобы передавать различные типы данных или управляющих сигналов (т.е. передач) по одной или более линий связи системы беспроводной связи, к примеру по одной или более линий связи системы 100, 200 или 300 беспроводной связи, описанной со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3. Линии связи могут устанавливаться по первому радиочастотному спектру или второму радиочастотному спектру.

В некоторых примерах модуль 1320 управления беспроводной связью может использоваться для того, чтобы управлять одним или более аспектов беспроводной связи для устройства 1315. В некоторых примерах модуль 1320 управления беспроводной связью может включать в себя модуль 1345 идентификации СС нисходящей линии связи, модуль 1350 идентификации поднаборов СС нисходящей линии связи, модуль 1335 определения размеров рабочих ACK/NAK-данных, модуль 1340 выбора формата рабочих ACK/NAK-данных или модуль 1355 управления передачей рабочих ACK/NAK-данных.

В некоторых примерах модуль 1345 идентификации СС нисходящей линии связи может использоваться для того, чтобы идентифицировать выделение множества СС нисходящей линии связи для UE.

В некоторых примерах модуль 1350 идентификации поднаборов СС нисходящей линии связи может использоваться для того, чтобы идентифицировать, по меньшей мере, первый поднабор СС нисходящей линии связи во множестве СС нисходящей линии связи. Также могут идентифицироваться дополнительные поднаборы СС нисходящей линии связи (например, второй поднабор СС нисходящей линии связи и т.д.).

В некоторых примерах модуль 1335 определения размеров рабочих ACK/NAK-данных может использоваться для того, чтобы определять, по меньшей мере, частично на основе числа СС нисходящей линии связи в первом поднаборе СС нисходящей линии связи, которые диспетчеризуются для UE в течение интервала отправки сообщений, число битов, которые должны быть включены в первые рабочие данные ACK/NAK PUSCH для интервала отправки сообщений. Модуль 1335 определения размеров рабочих ACK/NAK-данных также может использоваться для того, чтобы определять, по меньшей мере, частично на основе числа СС нисходящей линии связи в каждом из одного или более дополнительных поднаборов СС нисходящей линии связи, которые диспетчеризуются для UE в течение интервала отправки сообщений (например, для второго поднабора СС нисходящей линии связи), число битов, которые должны быть включены в каждые из одних или более дополнительных рабочих данных ACK/NAK PUSCH (например, вторых рабочих данных ACK/NAK PUSCH) для интервала отправки сообщений.

В некоторых примерах модуль 1340 выбора формата рабочих ACK/NAK-данных может использоваться для того, чтобы выбирать, по меньшей мере, частично на основе определенного числа битов для первых рабочих данных ACK/NAK PUSCH формат первых рабочих данных ACK/NAK PUSCH. Модуль 1340 выбора формата рабочих ACK/NAK-данных также может использоваться для того, чтобы выбирать, по меньшей мере, частично на основе определенного числа битов для рабочих данных ACK/NAK PUSCH (PUSCH ACK/NAK-данных) каждого из одного или более дополнительных поднаборов СС нисходящей линии связи (например, второго поднабора СС нисходящей линии связи), формат каждого из одних или более дополнительных рабочих данных ACK/NAK PUSCH (например, вторых рабочих данных ACK/NAK PUSCH).

В некоторых примерах модуль 1355 управления передачей рабочих ACK/NAK-данных может использоваться для того, чтобы передавать первые рабочие данные ACK/NAK PUSCH на первой СС восходящей линии связи и передавать дополнительные рабочие данные ACK/NAK PUSCH (например, вторые рабочие ACK/NAK-данные) на второй СС восходящей линии связи. Альтернативно модуль 1355 управления передачей рабочих ACK/NAK-данных может использоваться для того, чтобы передавать первые рабочие данные ACK/NAK PUSCH и дополнительные рабочие ACK/NAK-данные (например, вторые рабочие ACK/NAK-данные) на идентичной СС восходящей линии связи.

Фиг. 14 показывает блок-схему 1400 устройства 1415 для использования при беспроводной связи, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Устройство 1415 может представлять собой пример аспектов одной или более базовых станций 105, 205, 205-а или 305, описанных со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3, или аспектов устройства 1115 или 1215, описанного со ссылкой на фиг. 11 или 12. Устройство 1415 также может представлять собой или включать в себя процессор. Устройство 1415 может включать в себя модуль 1410 приемного устройства, модуль 1420 управления беспроводной связью или модуль 1430 передающего устройства. Все из этих модулей могут поддерживать связь между собой.

Модули устройства 1415 могут, отдельно или совместно, реализовываться с использованием одной или более ASIC, адаптированных с возможностью осуществлять некоторые или все применимые функции в аппаратных средствах. Альтернативно функции могут выполняться посредством одного или более других модулей (или ядер) обработки на одной или более интегральных схем. В других примерах могут

использоваться другие типы интегральных схем (например, структурированные/платформенные ASIC, FPGA и другие полужаказные IC), которые могут программироваться любым способом, известным в данной области техники. Функции каждого модуля также могут реализовываться, полностью или частично, с помощью инструкций, осуществленных в запоминающем устройстве, форматированных с возможностью выполнения посредством одного или более общих или специализированных процессоров.

В некоторых примерах модуль 1410 приемного устройства может включать в себя по меньшей мере одно приемное RF-устройство, к примеру, по меньшей мере, одно приемное RF-устройство, выполненное с возможностью принимать передачи по выделенному радиочастотному спектру или совместно используемому радиочастотному спектру. Выделенный радиочастотный спектр может включать в себя радиочастотный спектр, для которого передающие устройства не могут конкурировать за доступ (например, радиочастотный спектр, лицензированный для конкретных пользователей для конкретного использования, к примеру, лицензированный радиочастотный спектр, применимый для LTE/LTE-A-связи). Совместно используемый радиочастотный спектр может включать в себя радиочастотный спектр, для которого передающие устройства конкурируют за доступ (например, радиочастотный спектр, который доступен для использования посредством нескольких операторов способом равномерного совместного использования или приоритизации). В некоторых примерах выделенный радиочастотный спектр или совместно используемый радиочастотный спектр может использоваться для LTE/LTE-A-связи, как описано, например, со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3. Модуль 1410 приемного устройства в некоторых случаях может включать в себя отдельные приемные устройства для выделенного радиочастотного спектра и совместно используемого радиочастотного спектра. Отдельные приемные устройства могут, в некоторых примерах, принимать форму модуля приемного LTE/LTE-A-устройства для обмена данными по выделенному радиочастотному спектру (например, модуля 1412 приемного LTE/LTE-A-устройства для выделенного RF-спектра) и модуля приемного LTE/LTE-A-устройства для обмена данными по совместно используемому радиочастотному спектру (например, модуля 1414 приемного LTE/LTE-A-устройства для совместно используемого RF-спектра). Модуль 1410 приемного устройства, включающий в себя модуль 1412 приемного LTE/LTE-A-устройства для выделенного RF-спектра или модуль 1414 приемного LTE/LTE-A-устройства для совместно используемого RF-спектра, может использоваться для того, чтобы принимать различные типы данных или управляющих сигналов (т.е. передач) по одной или более линий связи системы беспроводной связи, к примеру, по одной или более линий связи системы 100, 200 или 300 беспроводной связи, описанной со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3. Линии связи могут устанавливаться по выделенному радиочастотному спектру или совместно используемому радиочастотному спектру.

В некоторых примерах модуль 1430 передающего устройства может включать в себя по меньшей мере одно передающее RF-устройство, к примеру, по меньшей мере одно передающее RF-устройство, выполненное с возможностью передавать по выделенному радиочастотному спектру или совместно используемому радиочастотному спектру. Модуль 1430 передающего устройства в некоторых случаях может включать в себя отдельные передающие устройства для выделенного радиочастотного спектра и совместно используемого радиочастотного спектра. Отдельные передающие устройства могут, в некоторых примерах, принимать форму модуля передающего LTE/LTE-A-устройства для обмена данными по выделенному радиочастотному спектру (например, модуля 1432 передающего LTE/LTE-A-устройства для выделенного RF-спектра) и модуля передающего LTE/LTE-A-устройства для обмена данными по совместно используемому радиочастотному спектру (например, модуля 1434 передающего LTE/LTE-A-устройства для совместно используемого RF-спектра). Модуль 1430 передающего устройства, включающий в себя модуль 1432 передающего LTE/LTE-A-устройства для выделенного RF-спектра или модуль 1434 передающего LTE/LTE-A-устройства для совместно используемого RF-спектра, может использоваться для того, чтобы передавать различные типы данных или управляющих сигналов (т.е. передач) по одной или более линий связи системы беспроводной связи, к примеру, по одной или более линий связи системы 100, 200 или 300 беспроводной связи, описанной со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3. Линии связи могут устанавливаться по первому радиочастотному спектру или второму радиочастотному спектру.

В некоторых примерах, модуль 1420 управления беспроводной связью может использоваться для того, чтобы управлять одним или более аспектов беспроводной связи для устройства 1415. В некоторых примерах, модуль 1420 управления беспроводной связью может включать в себя модуль 1445 выделения СС нисходящей линии связи, модуль 1450 конфигурирования поднаборов СС нисходящей линии связи, модуль 1435 определения размеров рабочих АСК/НАК-данных или модуль 1440 выбора формата рабочих АСК/НАК-данных.

В некоторых примерах модуль 1445 выделения СС нисходящей линии связи может использоваться для того, чтобы выделять множество СС нисходящей линии связи для UE.

В некоторых примерах модуль 1450 конфигурирования поднаборов СС нисходящей линии связи может использоваться для того, чтобы конфигурировать по меньшей мере две группы СС нисходящей линии связи (например, конфигурировать, по меньшей мере, первый поднабор СС нисходящей линии связи и второй поднабор СС нисходящей линии связи во множестве СС нисходящей линии связи).

В некоторых примерах, модуль 14 35 определения размеров рабочих ACK/NAK-данных может использоваться для того, чтобы определять для каждой группы СС нисходящей линии связи и, по меньшей мере, частично на основе числа СС нисходящей линии связи, которые диспетчеризуются для UE в течение интервала отправки сообщений, число битов, которые должны быть включены в рабочие данные ACK/NAK PUSCH для группы СС нисходящей линии связи для интервала отправки сообщений. Таким образом, например, может определяться первое число битов, которые должны быть включены в первые рабочие данные ACK/NAK PUSCH для первой группы СС нисходящей линии связи, и может определяться второе число битов, которые должны быть включены во вторые рабочие данные ACK/NAK PUSCH для второй группы СС нисходящей линии связи.

В некоторых примерах модуль 1440 выбора формата рабочих ACK/NAK-данных может использоваться для того, чтобы выбирать, для каждого рабочих данных ACK/NAK PUSCH и, по меньшей мере, частично на основе определенного числа битов для рабочих данных ACK/NAK PUSCH, формат первых рабочих данных ACK/NAK PUSCH. Иными словами, формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH может выбираться для каждой по меньшей мере из двух групп СС нисходящей линии связи. Также или альтернативно формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH может выбираться с учетом пакетирования ACK/NAK-битов для СС нисходящей линии связи в каждой по меньшей мере из двух групп СС нисходящей линии связи.

Фиг. 15 показывает блок-схему 1500 устройства 1515 для использования при беспроводной связи в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Устройство 1515 может представлять собой пример аспектов одного или более UE 115, 215, 215-a, 215-b, 215-c или 315, описанных со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3, или аспектов устройства 1115, 1215 или 1315, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12 или 13. Устройство 1515 также может представлять собой или включать в себя процессор. Устройство 1515 может включать в себя модуль 1510 приемного устройства, модуль 1520 управления беспроводной связью или модуль 1530 передающего устройства. Все из этих модулей могут поддерживать связь между собой.

Модули устройства 1515 могут, отдельно или совместно, реализовываться с использованием одной или более ASIC, адаптированных с возможностью осуществлять некоторые или все применимые функции в аппаратных средствах. Альтернативно функции могут выполняться посредством одного или более других модулей (или ядер) обработки на одной или более интегральных схем. В других примерах могут использоваться другие типы интегральных схем (например, структурированные/платформенные ASIC, FPGA и другие полужаказные IC), которые могут программироваться любым способом, известным в данной области техники. Функции каждого модуля также могут реализовываться, полностью или частично, с помощью инструкций, осуществленных в запоминающем устройстве, форматированных с возможностью выполнения посредством одного или более общих или специализированных процессоров.

В некоторых примерах модуль 1510 приемного устройства может включать в себя по меньшей мере одно приемное RF-устройство, к примеру, по меньшей мере одно приемное RF-устройство, выполненное с возможностью принимать передачи по выделенному радиочастотному спектру или совместно используемому радиочастотному спектру. Выделенный радиочастотный спектр может включать в себя радиочастотный спектр, для которого передающие устройства не могут конкурировать за доступ (например, радиочастотный спектр, лицензированный для конкретных пользователей для конкретного использования, к примеру, лицензированный радиочастотный спектр, применимый для LTE/LTE-A-связи). Совместно используемый радиочастотный спектр может включать в себя радиочастотный спектр, для которого передающие устройства конкурируют за доступ (например, радиочастотный спектр, который доступен для нелицензированного использования, к примеру, Wi-Fi-использования, или радиочастотный спектр, который доступен для использования посредством нескольких операторов способом равномерного совместного использования или приоритизации). В некоторых примерах выделенный радиочастотный спектр или совместно используемый радиочастотный спектр может использоваться для LTE/LTE-A-связи, как описано, например, со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3. Модуль 1510 приемного устройства в некоторых случаях может включать в себя отдельные приемные устройства для выделенного радиочастотного спектра и совместно используемого радиочастотного спектра. Отдельные приемные устройства могут в некоторых примерах принимать форму модуля приемного LTE/LTE-A-устройства для обмена данными по выделенному радиочастотному спектру (например, модуля 1512 приемного LTE/LTE-A-устройства для выделенного RF-спектра) и модуля приемного LTE/LTE-A-устройства для обмена данными по совместно используемому радиочастотному спектру (например, модуля 1514 приемного LTE/LTE-A-устройства для совместно используемого RF-спектра). Модуль 1510 приемного устройства, включающий в себя модуль 1512 приемного LTE/LTE-A-устройства для выделенного RF-спектра или модуль 1514 приемного LTE/LTE-A-устройства для совместно используемого RF-спектра, может использоваться для того, чтобы принимать различные типы данных или управляющих сигналов (т.е. передач) по одной или более линий связи системы беспроводной связи, к примеру по одной или более линий связи системы 100, 200 или 300 беспроводной связи, описанной со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3. Линии связи могут устанавливаться по выделенному радиочастотному спектру или совместно используемому радиочастотному спектру.

В некоторых примерах модуль 1530 передающего устройства может включать в себя по меньшей мере

мере одно передающее RF-устройство, к примеру, по меньшей мере одно передающее RF-устройство, выполненное с возможностью передавать по выделенному радиочастотному спектру или совместно используемому радиочастотному спектру. Модуль 1530 передающего устройства в некоторых случаях может включать в себя отдельные передающие устройства для выделенного радиочастотного спектра и совместно используемого радиочастотного спектра. Отдельные передающие устройства могут в некоторых примерах принимать форму модуля передающего LTE/LTE-A-устройства для обмена данными по выделенному радиочастотному спектру (например, модуля 1532 передающего LTE/LTE-A-устройства для выделенного RF-спектра) и модуля передающего LTE/LTE-A-устройства для обмена данными по совместно используемому радиочастотному спектру (например, модуля 1534 передающего LTE/LTE-A-устройства для совместно используемого RF-спектра). Модуль 1530 передающего устройства, включающий в себя модуль 1532 передающего LTE/LTE-A-устройства для выделенного RF-спектра или модуль 1534 передающего LTE/LTE-A-устройства для совместно используемого RF-спектра, может использоваться для того, чтобы передавать различные типы данных или управляющих сигналов (т.е. передач) по одной или более линий связи системы беспроводной связи, к примеру, по одной или более линий связи системы 100, 200 или 300 беспроводной связи, описанной со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3. Линии связи могут устанавливаться по первому радиочастотному спектру или второму радиочастотному спектру.

В некоторых примерах модуль 1520 управления беспроводной связью может использоваться для того, чтобы управлять одним или более аспектов беспроводной связи для устройства 1515. В некоторых примерах модуль 1520 управления беспроводной связью может включать в себя модуль 1545 обработки разрешений на передачу по нисходящей линии связи, модуль 1535 определения размеров рабочих АСК/НАК-данных или модуль 1540 выбора формата рабочих АСК/НАК-данных.

В некоторых примерах модуль 1545 обработки разрешений на передачу по нисходящей линии связи может использоваться для того, чтобы принимать определенное число разрешений на передачу по нисходящей линии связи, указывающих СС нисходящей линии связи, диспетчеризованные для UE, и принимать с каждым из разрешений на передачу по нисходящей линии связи соответствующий DAI. Модуль 1545 обработки разрешений на передачу по нисходящей линии связи может включать в себя модуль 1550 DAI-обработки, который может использоваться для того, чтобы принимать DAI.

В некоторых примерах, модуль 1535 определения размеров рабочих АСК/НАК-данных может использоваться для того, чтобы определять, по меньшей мере, частично на основе числа СС нисходящей линии связи, диспетчеризованных для UE в течение интервала отправки сообщений, число битов, которые должны быть включены в рабочие данные АСК/НАК PUSCH для интервала отправки сообщений.

В некоторых примерах модуль 1540 выбора формата рабочих АСК/НАК-данных может использоваться для того, чтобы выбирать, по меньшей мере, частично на основе определенного числа битов, формат рабочих данных АСК/НАК PUSCH.

В некоторых примерах устройства 1515 соответствующий DAI для разрешения на передачу по нисходящей линии связи указывает побитовое преобразование и выбор ресурсов, в рабочих данных АСК/НАК PUSCH, для подтверждения приема/отрицания приема каждой передачи по каждой СС нисходящей линии связи, диспетчеризованной в разрешении на передачу по нисходящей линии связи.

В некоторых примерах устройства 1515 соответствующий DAI для разрешения на передачу по нисходящей линии связи может включать в себя порядковый номер, указывающий взаимосвязь по меньшей мере между одной СС нисходящей линии связи, диспетчеризованной в разрешении на передачу по нисходящей линии связи, и по меньшей мере одной СС нисходящей линии связи, диспетчеризованной в другом разрешении на передачу по нисходящей линии связи. В этих примерах модуль 1550 DAI-обработки может определять, по меньшей мере, частично на основе порядкового номера, побитовое преобразование и выбор ресурсов, в рабочих данных АСК/НАК PUSCH, для подтверждения приема/отрицания приема каждой передачи по каждой СС нисходящей линии связи, диспетчеризованной в разрешении на передачу по нисходящей линии связи.

Фиг. 16 показывает блок-схему 1600 устройства 1615 для использования при беспроводной связи, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Устройство 1615 может представлять собой пример аспектов одной или более базовых станций 105, 205, 205-а или 305, описанных со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3, или аспектов устройства 1115, 1215 или 1415, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12 или 14. Устройство 1615 также может представлять собой или включать в себя процессор. Устройство 1615 может включать в себя модуль 1610 приемного устройства, модуль 1620 управления беспроводной связью или модуль 1630 передающего устройства. Все из этих модулей могут поддерживать связь между собой.

Модули устройства 1615 могут, отдельно или совместно, реализовываться с использованием одной или более ASIC, адаптированных с возможностью осуществлять некоторые или все применимые функции в аппаратных средствах. Альтернативно функции могут выполняться посредством одного или более других модулей (или ядер) обработки на одной или более интегральных схем. В других примерах могут использоваться другие типы интегральных схем (например, структурированные/платформенные ASIC, FPGA и другие полупроводниковые IC), которые могут программироваться любым способом, известным в данной области техники. Функции каждого модуля также могут реализовываться, полностью или частично,

с помощью инструкций, осуществленных в запоминающем устройстве, форматированных с возможностью выполнения посредством одного или более общих или специализированных процессоров.

В некоторых примерах модуль 1610 приемного устройства может включать в себя по меньшей мере одно приемное RF-устройство, к примеру по меньшей мере одно приемное RF-устройство, выполненное с возможностью принимать передачи по выделенному радиочастотному спектру или совместно используемому радиочастотному спектру. Выделенный радиочастотный спектр может включать в себя радиочастотный спектр, для которого передающие устройства не могут конкурировать за доступ (например, радиочастотный спектр, лицензированный для конкретных пользователей для конкретного использования, к примеру, лицензированный радиочастотный спектр, применимый для LTE/LTE-A-связи). Совместно используемый радиочастотный спектр может включать в себя радиочастотный спектр, для которого передающие устройства конкурируют за доступ (например, радиочастотный спектр, который доступен для нелицензированного использования, к примеру, Wi-Fi-использования, или радиочастотный спектр, который доступен для использования посредством нескольких операторов способом равномерного совместного использования или приоритизации). В некоторых примерах выделенный радиочастотный спектр или совместно используемый радиочастотный спектр может использоваться для LTE/LTE-A-связи, как описано, например, со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3. Модуль 1610 приемного устройства в некоторых случаях может включать в себя отдельные приемные устройства для выделенного радиочастотного спектра и совместно используемого радиочастотного спектра. Отдельные приемные устройства могут, в некоторых примерах, принимать форму модуля приемного LTE/LTE-A-устройства для обмена данными по выделенному радиочастотному спектру (например, модуля 1612 приемного LTE/LTE-A-устройства для выделенного RF-спектра) и модуля приемного LTE/LTE-A-устройства для обмена данными по совместно используемому радиочастотному спектру (например, модуля 1614 приемного LTE/LTE-A-устройства для совместно используемого RF-спектра). Модуль 1610 приемного устройства, включающий в себя модуль 1612 приемного LTE/LTE-A-устройства для выделенного RF-спектра или модуль 1614 приемного LTE/LTE-A-устройства для совместно используемого RF-спектра, может использоваться для того, чтобы принимать различные типы данных или управляющих сигналов (т.е. передач) по одной или более линий связи системы беспроводной связи, к примеру, по одной или более линий связи системы 100, 200 или 300 беспроводной связи, описанной со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3. Линии связи могут устанавливаться по выделенному радиочастотному спектру или совместно используемому радиочастотному спектру.

В некоторых примерах модуль 1630 передающего устройства может включать в себя по меньшей мере одно передающее RF-устройство, к примеру по меньшей мере одно передающее RF-устройство, выполненное с возможностью передавать по выделенному радиочастотному спектру или совместно используемому радиочастотному спектру. Модуль 1630 передающего устройства в некоторых случаях может включать в себя отдельные передающие устройства для выделенного радиочастотного спектра и совместно используемого радиочастотного спектра. Отдельные передающие устройства могут в некоторых примерах принимать форму модуля передающего LTE/LTE-A-устройства для обмена данными по выделенному радиочастотному спектру (например, модуля 1632 передающего LTE/LTE-A-устройства для выделенного RF-спектра) и модуля передающего LTE/LTE-A-устройства для обмена данными по совместно используемому радиочастотному спектру (например, модуля 1634 передающего LTE/LTE-A-устройства для совместно используемого RF-спектра). Модуль 1630 передающего устройства, включающий в себя модуль 1632 передающего LTE/LTE-A-устройства для выделенного RF-спектра или модуль 1634 передающего LTE/LTE-A-устройства для совместно используемого RF-спектра, может использоваться для того, чтобы передавать различные типы данных или управляющих сигналов (т.е. передач) по одной или более линий связи системы беспроводной связи, к примеру по одной или более линий связи системы 100, 200 или 300 беспроводной связи, описанной со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3. Линии связи могут устанавливаться по первому радиочастотному спектру или второму радиочастотному спектру.

В некоторых примерах модуль 1620 управления беспроводной связью может использоваться для того, чтобы управлять одним или более аспектов беспроводной связи для устройства 1615. В некоторых примерах модуль 1620 управления беспроводной связью может включать в себя модуль 1645 управления передачей разрешений на передачу по нисходящей линии связи, модуль 1635 определения размеров рабочих ACK/NAK-данных, модуль 1640 выбора формата рабочих ACK/NAK-данных или модуль 1650 управления приемом рабочих ACK/NAK-данных.

В некоторых примерах модуль 1645 управления передачей разрешений на передачу по нисходящей линии связи может использоваться для того, чтобы передавать, в UE, множество разрешений на передачу по нисходящей линии связи, указывающих SS нисходящей линии связи, диспетчеризованные для UE, и передавать множество DAI, причем каждое из множества разрешений на передачу по нисходящей линии связи включает в себя соответствующий один из DAI во множестве DAI. Модуль 1645 управления передачей разрешений на передачу по нисходящей линии связи может включать в себя модуль 1655 управления DAI-передачей, который может использоваться для того, чтобы передавать множество DAI.

В некоторых примерах модуль 1635 определения размеров рабочих ACK/NAK-данных может использоваться для того, чтобы определять, по меньшей мере, частично на основе числа SS нисходящей

линии связи, диспетчеризованных для UE в течение интервала отправки сообщений, число битов, которые должны быть включены в рабочие данные ACK/NAK PUSCH для интервала отправки сообщений.

В некоторых примерах модуль 1640 выбора формата рабочих ACK/NAK-данных может использоваться для того, чтобы выбирать, по меньшей мере, частично на основе определенного числа битов формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH.

В некоторых примерах устройства 1615 соответствующий DAI для разрешения на передачу по нисходящей линии связи указывает побитовое преобразование и выбор ресурсов, в рабочих данных ACK/NAK PUSCH, для подтверждения приема/отрицания приема каждой передачи по каждой СС нисходящей линии связи, диспетчеризованной в разрешении на передачу по нисходящей линии связи.

В некоторых примерах устройства 1615 множество DAI может включать в себя множество порядковых номеров. В этих примерах модуль 1655 управления DAI-передачей может вводить разрывности последовательностей во множестве порядковых номеров, чтобы увеличивать число битов, которые должны быть включены в рабочие данные ACK/NAK PUSCH.

В некоторых примерах модуль управления приемом рабочих ACK/NAK-данных 1050 может использоваться для того, чтобы принимать рабочие данные ACK/NAK PUSCH и использовать набор ACK/NAK-битов в рабочих данных ACK/NAK PUSCH, причем этот набор ACK/NAK-битов соответствует разрывностям последовательностей, введенным посредством модуля 1655 управления DAI-передачей, в качестве виртуального CRC. В некоторых примерах, модуль 1655 управления DAI-передачей может вводить разрывности последовательностей во множестве порядковых номеров, чтобы как увеличивать число битов, которые должны быть включены в рабочие данные ACK/NAK PUSCH, так и увеличивать длину виртуального CRC.

В некоторых примерах могут комбинироваться аспекты двух или более устройств 1100, 1200, 1300 или 1500, описанных со ссылкой на фиг. 11, 12, 13 или 15, или могут комбинироваться аспекты двух или более устройств 1100, 1200, 1400 или 1600, описанных со ссылкой на фиг. 11, 12, 14 или 16.

Фиг. 17 показывает блок-схему 1700 UE 1715 для использования при беспроводной связи в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. UE 1715 может иметь различные конфигурации и может быть включено или составлять часть персонального компьютера (например, переносного компьютера, нетбука, планшетного компьютера и т.д.), сотового телефона, PDA, цифрового записывающего видеоприбора (DVR), устройства с подключением к Интернету, игровой приставки, устройства чтения электронных книг и т.д. UE 1715 в некоторых примерах может иметь внутренний источник питания (не показан), такой как небольшой аккумулятор, с тем чтобы упрощать работу в мобильном режиме. В некоторых примерах, UE 1715 может представлять собой пример аспектов одного или более UE 115, 215, 215-a, 215-b, 215-c или 315, описанного со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3, или аспектов одного или более устройств 1115, 1215, 1315 или 1515, описанных со ссылкой на фиг. 11, 12, 13 или 15. UE 1715 может быть выполнено с возможностью реализовывать, по меньшей мере, часть признаков и функций UE или устройства, описанных со ссылкой на фиг. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 или 15.

UE 1715 может включать в себя модуль 1710 процессора UE, модуль 1720 запоминающего устройства UE, по меньшей мере один модуль приема-передающего устройства UE (представленный посредством модуля 1730 приема-передающего устройства UE), по меньшей мере одну антенну UE (представленную посредством антенны 1740 UE) или модуль 1760 управления беспроводной связью UE. Каждый из этих компонентов может поддерживать связь между собой, прямо или косвенно, по одной или более шин 1735.

Модуль 1720 запоминающего устройства UE может включать в себя оперативное запоминающее устройство (RAM) или постоянное запоминающее устройство (ROM). Модуль 1720 запоминающего устройства UE может сохранять машиночитаемый машиноисполняемый код 1725, содержащий инструкции, которые выполнены с возможностью, при выполнении, инструктировать модуль 1710 процессора UE выполнять различные функции, описанные в данном документе, связанные с беспроводной связью, включающие в себя выбор формата рабочих данных ACK/NAK PUSCH, по меньшей мере, частично на основе числа битов, которые должны быть включены в рабочие данные ACK/NAK PUSCH. Альтернативно код 1725 может не быть непосредственно выполняемым посредством модуля 1710 процессора UE, а выполнен с возможностью инструктировать UE 1715 (например, после компилирования и приведения в исполнение) выполнять различные функции, описанные в данном документе.

Модуль 1710 процессора UE может включать в себя интеллектуальное аппаратное устройство, например центральный процессор (CPU), микроконтроллер, ASIC и т.д. Модуль 1710 процессора UE может обрабатывать информацию, принимаемую через приемно-передающий модуль(и) 1730 UE, или информацию, которая должна отправляться в приемно-передающий модуль(и) 1730 UE для передачи через антенну(ы) 1740 UE. Модуль 1710 процессора UE может обрабатывать, отдельно или в связи с модулем 1760 управления беспроводной связью UE, различные аспекты обмена данными (или управления обменом данными) по полосе частот лицензированного радиочастотного спектра (например, по полосе частот радиочастотного спектра, за доступ к которой устройства не конкурируют, поскольку полоса частот радиочастотного спектра лицензируется для конкретных пользователей для конкретного использования, к примеру, по полосе частот лицензированного радиочастотного спектра, применимой для LTE/LTE-A-

связи) или по полосе частот совместно используемого радиочастотного спектра (например, по полосе частот радиочастотного спектра, за доступ к которой устройства конкурируют, поскольку полоса частот радиочастотного спектра доступна для нелицензированного использования, к примеру, Wi-Fi-использования).

Модуль 1730 приемно-передающего устройства UE может включать в себя модем, выполненный с возможностью модулировать пакеты и предоставлять модулированные пакеты в антенну 1740 UE для передачи и демодулировать пакеты, принятые из антенны 1740 UE. Модуль 1730 приемно-передающего устройства UE в некоторых примерах может реализовываться как один или более передающих модулей UE и один или более отдельных приемных модулей UE. Приемно-передающий модуль(и) 1730 UE может поддерживать связь в полосе частот лицензированного радиочастотного спектра или полосе частот совместно используемого радиочастотного спектра. Приемно-передающий модуль(и) 1730 UE может быть выполнен с возможностью обмениваться данными двунаправленно, через антенну(ы) 1740 UE, с одной или более базовых станций 105, 205, 205-а или 305, описанных со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3, или одним или более устройств 1115, 1215, 1415 или 1615, описанных со ссылкой на фиг. 11, 12, 14 или 16. Хотя UE 1715 может включать в себя одну антенну UE, могут быть предусмотрены примеры, в которых UE 1715 может включать в себя несколько антенн 1740 UE.

Модуль 1750 управления состояниями UE может использоваться, например, для того чтобы управлять переходами UE 1715 между состоянием RRC-бездействия и состоянием RRC-соединения, и может поддерживать связь с другими компонентами UE 1715, прямо или косвенно, по одной или более шин 1735. Модуль 1750 управления состояниями UE либо его части могут включать в себя процессор, либо некоторые или все функции модуля 1750 управления состояниями UE могут выполняться посредством модуля 1710 процессора UE или в связи с модулем 1710 процессора UE.

Модуль 1760 управления беспроводной связью UE может быть выполнен с возможностью осуществлять или управлять некоторыми либо всеми признаками или функциями UE или устройства, описанными со ссылкой на фиг. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 или 15, связанными с беспроводной связью по полосе частот лицензированного радиочастотного спектра или по полосе частот совместно используемого радиочастотного спектра. Например, модуль 1760 управления беспроводной связью UE может быть выполнен с возможностью поддерживать режим дополнительной нисходящей линии связи, режим агрегирования несущих, автономный режим или режим сдвоенного подключения с использованием полосы частот лицензированного радиочастотного спектра или полосы частот совместно используемого радиочастотного спектра. Модуль 1760 управления беспроводной связью UE может включать в себя LTE/LTE-A-модуль 1765 UE для полосы частот лицензированного RF-спектра, выполненный с возможностью обрабатывать LTE/LTE-A-связь в полосе частот лицензированного радиочастотного спектра, и LTE/LTE-A-модуль 1770 UE для полосы частот совместно используемого RF-спектра, выполненный с возможностью обрабатывать LTE/LTE-A-связь в полосе частот совместно используемого радиочастотного спектра. Модуль 1760 управления беспроводной связью UE либо его части могут включать в себя процессор, либо некоторые или все функции модуля 1760 управления беспроводной связью UE могут выполняться посредством модуля 1710 процессора UE или в связи с модулем 1710 процессора UE. В некоторых примерах модуль 1760 управления беспроводной связью UE может представлять собой пример модуля 1120, 1220, 1320 или 1520 управления беспроводной связью, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 13 или 15.

Фиг. 18 показывает блок-схему 1800 базовой станции 1805 (например, базовой станции, составляющей часть или весь eNB) для использования при беспроводной связи, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. В некоторых примерах базовая станция 1805 может представлять собой пример одного или более аспектов базовой станции 105, 205, 205-а или 305, описанной со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3. Базовая станция 1805 может быть выполнена с возможностью реализовывать или упрощать, по меньшей мере, некоторые признаки и функции базовой станции, описанные со ссылкой на фиг. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14 или 16.

Базовая станция 1805 может включать в себя модуль 1810 процессора базовой станции, модуль 1820 запоминающего устройства базовой станции, по меньшей мере один модуль приемопередающего устройства базовой станции (представленный посредством модуля 1850 приемно-передающего устройства базовой станции), по меньшей мере одну антенну базовой станции (представленную посредством антенны 1855 базовой станции) или модуль 1860 управления беспроводной связью базовой станции. Базовая станция 1805 также может включать в себя одно или более из модуля 1830 связи базовой станции или модуля 1840 сетевой связи. Каждый из этих компонентов может поддерживать связь между собой, прямо или косвенно, по одной или более шин 1835.

Модуль 1820 запоминающего устройства базовой станции может включать в себя RAM или ROM. Модуль 1820 запоминающего устройства базовой станции может сохранять машиночитаемый машиноисполняемый код 1825, содержащий инструкции, которые выполнены с возможностью при выполнении инструктировать модулю 1810 процессора базовой станции выполнять различные функции, описанные в данном документе, связанные с беспроводной связью, включающие в себя выбор формата рабочих данных ACK/NAK PUSCH, по меньшей мере, частично на основе числа битов, которые должны быть включены в рабочие данные ACK/NAK PUSCH. Альтернативно код 1825 может не быть непосредственно

выполняемым посредством модуля 1810 процессора базовой станции, а выполнен с возможностью инструктировать базовой станции 1805 (например, после компилирования и приведения в исполнение) выполнять различные функции, описанные в данном документе.

Модуль 1810 процессора базовой станции может включать в себя интеллектуальное аппаратное устройство, например CPU, микроконтроллер, ASIC и т.д. Модуль 1810 процессора базовой станции может обрабатывать информацию, принимаемую через приемопередающий модуль(и) 1850 базовой станции, модуль 1830 связи базовой станции или модуль 1840 сетевой связи. Модуль 1810 процессора базовой станции также может обрабатывать информацию, которая должна отправляться в приемопередающий модуль(и) 1850 для передачи через антенну(ы) 1855, в модуль 1830 связи базовой станции, для передачи в одну или более других базовых станций 1805-а и 1805-б или в модуль 1840 сетевой связи для передачи в базовую сеть 1845, которая может представлять собой пример одного или более аспектов базовой сети 130, описанной со ссылкой на фиг. 1. Модуль 1810 процессора базовой станции может обрабатывать, отдельно или в связи с модулем 1860 управления беспроводной связью базовой станции, различные аспекты обмена данными (или управления обменом данными) по полосе частот лицензированного радиочастотного спектра (например, по полосе частот радиочастотного спектра, за доступ к которой устройства не конкурируют, поскольку полоса частот радиочастотного спектра лицензируется для конкретных пользователей для конкретного использования, к примеру, по полосе частот лицензированного радиочастотного спектра, применимой для LTE/LTE-A-связи) или по полосе частот совместно используемого радиочастотного спектра (например, по полосе частот радиочастотного спектра, за доступ к которой устройства конкурируют, поскольку полоса частот радиочастотного спектра доступна для нелицензированного использования, к примеру, Wi-Fi-использования).

Модуль 1850 приемо-передающего устройства базовой станции может включать в себя модем, выполненный с возможностью модулировать пакеты и предоставлять модулированные пакеты в антенну 1855 базовой станции для передачи и демодулировать пакеты, принятые из антенны 1855 базовой станции. Модуль 1850 приемо-передающего устройства базовой станции в некоторых примерах может реализовываться как один или более передающих модулей базовой станции и один или более отдельных приемных модулей базовой станции. Приемо-передающий модуль(и) 1850 базовой станции может поддерживать связь в полосе частот лицензированного радиочастотного спектра или полосе частот совместно используемого радиочастотного спектра. Приемопередающий модуль(и) 1850 базовой станции может быть выполнен с возможностью обмениваться данными двунаправленно, через антенну(ы) 1855, с одним или более UE или устройств, таких как одно или более UE 115, 215, 215-а, 215-б, 215-с или 1715, описанных со ссылкой на фиг. 1, 2 или 17, или одно или более устройств 1115, 1215, 1315 или 1515, описанных со ссылкой на фиг. 11, 12, 13 или 15. Базовая станция 1805, например, может включать в себя несколько антенн 1855 базовой станции (например, антенную решетку). Базовая станция 1805 может обмениваться данными с базовой сетью 1845 через модуль 1840 сетевой связи.

Базовая станция 1805 также может обмениваться данными с другими базовыми станциями, такими как базовые станции 1805-а и 1805-б, с использованием модуля 1830 связи базовой станции.

Модуль 1860 управления беспроводной связью базовой станции может быть выполнен с возможностью осуществлять или управлять некоторыми или всеми признаками или функциями, описанными со ссылкой на фиг. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14 или 16, связанными с беспроводной связью по полосе частот лицензированного радиочастотного спектра или по полосе частот совместно используемого радиочастотного спектра. Например, модуль 1860 управления беспроводной связью базовой станции может быть выполнен с возможностью поддерживать режим дополнительной нисходящей линии связи, режим агрегирования несущих, автономный режим с использованием или режим сдвоенного подключения с использованием полосы частот лицензированного радиочастотного спектра или полосы частот совместно используемого радиочастотного спектра. Модуль 1860 управления беспроводной связью базовой станции может включать в себя LTE/LTE-A-модуль 1865 базовой станции для полосы частот лицензированного RF-спектра, выполненный с возможностью обрабатывать LTE/LTE-A-связь в полосе частот лицензированного радиочастотного спектра, и LTE/LTE-A-модуль 1870 базовой станции для полосы частот совместно используемого RF-спектра, выполненный с возможностью обрабатывать LTE/LTE-A-связь в полосе частот совместно используемого радиочастотного спектра. Модуль 1860 управления беспроводной связью базовой станции либо его части могут включать в себя процессор, либо некоторые или все функции модуля 1860 управления беспроводной связью базовой станции могут выполняться посредством модуля 1810 процессора базовой станции или в связи с модулем 1810 процессора базовой станции. В некоторых примерах модуль 1860 управления беспроводной связью базовой станции может представлять собой пример модуля 1120, 1220, 1420 или 1620 управления беспроводной связью, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 14 или 16.

Фиг. 19 является блок-схемой системы 1900 связи со многими входами и многими выходами (MIMO), включающей в себя базовую станцию 1905 и UE 1915 в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Система 1900 MIMO-связи может иллюстрировать аспекты системы 100, 200 или 300 беспроводной связи, описанной со ссылкой на фиг. 1, 2 или 3. Базовая станция 1905 может представлять собой пример аспектов базовой станции 105, 205, 205-а или 1805, описанной со ссыл-

кой на фиг. 1, 2 или 18, или аспектов устройства 1115, 1215, 1415 или 1615, описанного со ссылкой на 11, 12, 14 или 16. Базовая станция 1905 может быть оснащена антеннами 1934-1935, и UE 1915 может быть оснащено антеннами 1952-1953. В системе 1900 MIMO-связи базовая станция 1905 может иметь возможность отправлять данные по нескольким линиям связи одновременно. Каждая линия связи может называться "уровнем", и "ранг" линии связи может указывать число уровней, используемых для связи. Например, в системе MIMO-связи 2x2, в которой базовая станция 1905 передает через два "уровня", ранг линии связи между базовой станцией 1905 и UE 1915 равен двум.

В базовой станции 1905, передающий процессор 1920 может принимать данные из источника данных. Передающий процессор 1920 может обрабатывать данные. Передающий процессор 1920 также может формировать управляющие символы или опорные символы. Передающий (Tx) MIMO-процессор 1930 может выполнять пространственную обработку (например, предварительное кодирование) для символов данных, управляющих символов или опорных символов, если применимо, и может предоставлять выходные потоки символов в передающие модуляторы 1932-1933. Каждый модулятор 1933-1933 может обрабатывать соответствующий выходной поток символов (например, для OFDM и т.д.), чтобы получать выходной поток выборок. Каждый модулятор 1932-1933 дополнительно может обрабатывать (к примеру, преобразовывать в аналоговую форму, усиливать, фильтровать и преобразовывать с повышением частоты) выходной поток выборок, чтобы получать DL-сигнал. В одном примере DL-сигналы из модуляторов 1932-1933 могут передаваться через антенны 1934-1935 соответственно.

UE 1915 может представлять собой пример аспектов UE 115, 215, 215-a, 215-b, 215-c или 1715, описанного со ссылкой на фиг. 1, 2 или 17, или аспектов устройства 1115, 1215, 1315 или 1515, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 13 или 15. В UE 1915 антенны 1952-1953 UE могут принимать DL-сигналы из базовой станции 1905 и могут предоставлять принимаемые сигналы в демодуляторы 1954-1955 соответственно. Каждый демодулятор 1954-1955 может приводить к требуемым параметрам (к примеру, фильтровать, усиливать, преобразовывать с понижением частоты и оцифровывать) соответствующий принимаемый сигнал, чтобы получать входные выборки. Каждый демодулятор 1954-1955 дополнительно может обрабатывать входные выборки (к примеру, для OFDM и т.д.), чтобы получать принимаемые символы. MIMO-детектор 1956 может получать принимаемые символы из всех демодуляторов 1954-1955, выполнять MIMO-обнаружение для принимаемых символов, если применимо, и предоставлять обнаруженные символы. Приемный (Rx) процессор 1958 может обрабатывать (например, демодулировать, обратно перемежать и декодировать) обнаруженные символы, предоставлять декодированные данные для UE 1915 в вывод данных и предоставлять декодированную управляющую информацию в процессор 1980 или запоминающее устройство 1982.

Процессор 1980 в некоторых случаях может выполнять сохраненные инструкции для того, чтобы создавать экземпляр модуля 1984 управления беспроводной связью. Модуль 1984 управления беспроводной связью может представлять собой пример аспектов модуля 1120, 1220, 1320, 1520 или 1760 управления беспроводной связью, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 13, 15 или 17.

В восходящей линии связи (UL), в UE 1915, передающий процессор 1964 может принимать и обрабатывать данные из источника данных. Передающий процессор 1964 также может формировать опорные символы для опорного сигнала. Символы из передающего процессора 1964 могут предварительно кодироваться посредством передающего MIMO-процессора 1966, если применимо, дополнительно обрабатываться посредством модуляторов 1954-1955 (например, для SC-FDMA и т.д.) и передаваться в базовую станцию 1905 в соответствии с параметрами передачи, принимаемыми из базовой станции 1905. В базовой станции 1905 UL-сигналы из UE 1915 могут приниматься посредством антенн 1934-1935, обрабатываться посредством демодуляторов 1932-1933, обнаруживаться посредством MIMO-детектора 1936, если применимо, и дополнительно обрабатываться посредством приемного процессора 1938. Приемный процессор 1938 может предоставлять декодированные данные в вывод данных и в процессор 1940 или в запоминающее устройство 1942.

Процессор 1940 в некоторых случаях может выполнять сохраненные инструкции для того, чтобы создавать экземпляр модуля 1986 управления беспроводной связью. Модуль 1986 управления беспроводной связью может представлять собой пример аспектов модуля 1120, 1220, 1420, 1620 или 1860 управления беспроводной связью, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 14, 16 или 18.

Компоненты UE 1915 могут, отдельно или совместно, реализовываться с помощью одной или более ASIC, адаптированных с возможностью осуществлять некоторые или все применимые функции в аппаратных средствах. Каждый из отмеченных модулей может представлять собой средство для выполнения одной или более функций, связанных с работой системы 1900 MIMO-связи. Аналогично компоненты базовой станции 1905 могут, отдельно или совместно, реализовываться с помощью одной или более ASIC, адаптированных с возможностью осуществлять некоторые или все применимые функции в аппаратных средствах. Каждый из отмеченных компонентов может представлять собой средство для выполнения одной или более функций, связанных с работой системы 1900 MIMO-связи.

Фиг. 20 является блок-схемой последовательности операций, иллюстрирующей пример способа 2000 для беспроводной связи, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Для понятности, способ 2000 описывается ниже со ссылкой на аспекты одного или более UE 115, 215,

215-a, 215-b, 215-c, 1715 или 1815, описанных со ссылкой на фиг. 1, 2, 17 или 18, аспекты одной или более базовых станций 105, 205, 205-a, 1805 или 1905, описанных со ссылкой на фиг. 1, 2, 18 или 19, или аспекты одного или более устройств 1115, 1215, 1315, 1415, 1515 или 1615, описанных со ссылкой на фиг. 11, 12, 13, 14, 15 или 16. В некоторых примерах UE, базовая станция или устройство может выполнять один или более наборов кодов для того, чтобы управлять функциональными элементами UE, базовой станции или устройства таким образом, чтобы выполнять функции, описанные ниже. Дополнительно или альтернативно UE, базовая станция или устройство может выполнять одну или более функций, описанных ниже, с использованием аппаратных средств специального назначения.

На этапе 2005 способ 2000 может включать в себя определение, по меньшей мере, частично на основе числа СС нисходящей линии связи диспетчеризованных для UE в течение интервала отправки сообщений, числа битов, которые должны быть включены в рабочие данные АСК/НАК PUSCH для интервала отправки сообщений. Операция (операции) на этапе 2005 может выполняться с использованием модуля 1120, 1220, 1320, 1420, 1520, 1620, 1760, 1860, 1984 или 1986 управления беспроводной связью, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 или 19, или модуля 1135, 1235, 1335, 1435, 1535 или 1635 определения размеров рабочих АСК/НАК-данных, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 13, 14, 15 или 16.

На этапе 2010 способ 2000 может включать в себя выбор, по меньшей мере, частично на основе определенного числа битов, формата рабочих данных АСК/НАК PUSCH. Операция (операции) на этапе 2010 может выполняться с использованием модуля 1120, 1220, 1320, 1420, 1520, 1620, 1760, 1860, 1984 или 1986 управления беспроводной связью, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 или 19, или модуля 1140, 1240, 1340, 1440, 1540 или 1640 выбора формата рабочих АСК/НАК-данных, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 13, 14, 15 или 16.

В некоторых примерах способа 2000 выбор формата рабочих данных АСК/НАК PUSCH может включать в себя выбор одного из множества предварительно заданных форматов для рабочих данных АСК/НАК PUSCH. Предварительно заданные форматы для рабочих данных АСК/НАК PUSCH могут включать в себя, например, различные комбинации: плотностей мультиплексирования UE в пределах RB, коэффициентов расширения или чисел RB, выделяемых в расчете на период символа. В некоторых примерах каждый из предварительно заданных форматов для рабочих данных АСК/НАК PUSCH может быть основан, по меньшей мере, частично на формате, включающем в себя два периода символов опорных сигналов в расчете на временной квант (например, когда предварительно заданные форматы выполнены с возможностью передач, во временном кванте субкадра, с обычным CP). В некоторых примерах каждый из предварительно заданных форматов для рабочих данных АСК/НАК PUSCH может быть основан, по меньшей мере, частично на формате, включающем в себя один период символа опорных сигналов в расчете на временной квант (например, когда предварительно заданные форматы выполнены с возможностью передач, во временном кванте субкадра, с расширенным CP).

В примерах способа 2000, осуществляемого посредством UE, способ 2000 может включать в себя прием, в UE, числа разрешений на передачу по нисходящей линии связи, указывающих СС нисходящей линии связи, диспетчеризованные для UE. В этих примерах выбор формата рабочих данных АСК/НАК PUSCH может включать в себя выбор формата, используемого для того, чтобы передавать рабочие данные АСК/НАК PUSCH.

В примерах способа 2000, осуществляемого посредством базовой станции, способ 2000 может включать в себя передачу, из базовой станции в UE, множества разрешений на передачу по нисходящей линии связи, указывающих СС нисходящей линии связи, диспетчеризованные для UE. В этих примерах способа, выбор формата рабочих данных АСК/НАК PUSCH может включать в себя выбор формата, используемого для того, чтобы декодировать рабочие данные АСК/НАК PUSCH.

Таким образом, способ 2000 может предоставлять беспроводную связь. Следует отметить, что способ 2000 представляет собой только одну реализацию и что операции способа 2000 могут быть перекомпонованы или иным способом модифицированы таким образом, что другие реализации являются возможными.

Фиг. 21 является блок-схемой последовательности операций, иллюстрирующей пример способа 2100 для беспроводной связи, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Для понятности способ 2100 описывается ниже со ссылкой на аспекты одного или более UE 115, 215, 215-a, 215-b, 215-c, 1715 или 1815, описанных со ссылкой на фиг. 1, 2, 17 или 18, аспекты одной или более базовых станций 105, 205, 205-a, 1805 или 1905, описанных со ссылкой на фиг. 1, 2, 18 или 19, или аспекты одного или более устройств 1115, 1215, 1315, 1415, 1515 или 1615, описанных со ссылкой на фиг. 11, 12, 13, 14, 15 или 16. В некоторых примерах UE, базовая станция или устройство может выполнять один или более наборов кодов для того, чтобы управлять функциональными элементами UE, базовой станции или устройства таким образом, чтобы выполнять функции, описанные ниже. Дополнительно или альтернативно UE, базовая станция или устройство может выполнять одну или более функций, описанных ниже, с использованием аппаратных средств специального назначения.

На этапе 2105 способ 200 может включать в себя определение, по меньшей мере, частично на основе числа СС нисходящей линии связи, диспетчеризованных для UE в течение интервала отправки сооб-

щений, числа битов, которые должны быть включены в рабочие данные ACK/NAK PUSCH для интервала отправки сообщений. Операция (операции) на этапе 2105 может выполняться с использованием модуля 1120, 1220, 1320, 1420, 1520, 1620, 1760, 1860, 1984 или 1986 управления беспроводной связью, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 или 19, или модуля 1135, 1235, 1335, 1435, 1535 или 1635 определения размеров рабочих ACK/NAK-данных, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 13, 14, 15 или 16.

На этапах 2110 и 2115 формат ACK/NAK PUSCH может выбираться, по меньшей мере, частично на основе определенного числа битов. Более конкретно и на этапе 1610 способ 2100 может включать в себя сравнение числа битов, которые должны быть включены в рабочие данные ACK/NAK PUSCH, со множеством битовых диапазонов. Операция (операции) на этапе 2110 может выполняться с использованием модуля 1120, 1220, 1320, 1420, 1520, 1620, 1760, 1860, 1984 или 1986 управления беспроводной связью, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 или 19, или модуля 1245 сравнения размеров рабочих ACK/NAK-данных, описанного со ссылкой на фиг. 12.

На этапе 2115, способ 2100 может включать в себя выбор формата рабочих данных ACK/NAK PUSCH, по меньшей мере, частично на основе сравнения, выполняемого на этапе 2110. В некоторых примерах выбранный формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH может быть основан, по меньшей мере, частично на формате, включающем в себя два периода символов опорных сигналов в расчете на временной квант. Операция (операции) на этапе 2115 может выполняться с использованием модуля 1120, 1220, 1320, 1420, 1520, 1620, 1760, 1860, 1984 или 1986 управления беспроводной связью, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 или 19, или модуля 1140, 1240, 1340, 1440, 1540 или 1640 выбора формата рабочих ACK/NAK-данных, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 13, 14, 15 или 16.

В некоторых примерах способа 2100, выбранный формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH может быть основан, по меньшей мере, частично на формате, включающем в себя два периода символов опорных сигналов в расчете на временной квант (например, когда выбранный формат предназначен для передачи, во временном кванте субкадра, с обычным CP). В некоторых примерах выбранный формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH может быть основан, по меньшей мере, частично на формате, включающем в себя один период символа опорных сигналов в расчете на временной квант (например, когда выбранный формат предназначен для передачи, во временном кванте субкадра, с расширенным CP).

В некоторых примерах способа 2100 выбранный формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH может включать в себя плотность мультиплексирования UE, в пределах RB по меньшей мере четырех UE (например, четырех или пяти UE). Такой формат (т.е. первый формат) может выбираться, например, когда число битов, которые должны быть включены в рабочие ACK/NAK-данные, равно 21 или меньшему числу битов (либо составляет от 1 до 21 бита) и RB сконфигурирован так, как описано со ссылкой на фиг. 4 или 5.

В некоторых примерах способа 2100, выбранный формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH может включать в себя плотность мультиплексирования UE, в пределах RB, двух UE. Выбранный формат также может включать в себя по меньшей мере две группы периодов символов, причем каждая по меньшей мере из двух групп периодов символов включает в себя по меньшей мере один символ, и причем кодирование с расширением спектра применяется независимо в каждой по меньшей мере из двух групп периодов символов. Такой формат (т.е. второй формат) может выбираться, например, когда число битов, которые должны быть включены в рабочие ACK/NAK-данные, равно 60 или меньшему числу битов (либо составляет от 22 до 60 битов), и RB сконфигурирован так, как описано со ссылкой на фиг. 4 или 5.

В первом примере второго формата коэффициент расширения в три может применяться к первой группе в три периода символов, и коэффициент расширения в два может применяться к второй группе в два периода символов, и два из трех OCC могут использоваться при применении коэффициента расширения в три. Во втором примере второго формата первый коэффициент расширения в два может применяться к первой группе в один период символа, второй коэффициент расширения в два может применяться к второй группе в два периода символов и третий коэффициент расширения в два может применяться в третьей группе в два периода символов. Во втором примере второго формата первый коэффициент расширения может применяться с использованием кода Уолша или с использованием элементов ортогональной FFT-матрицы. В третьем примере второго формата каждый коэффициент расширения из множества коэффициентов расширения в два может применяться к соответствующему периоду символа из множества периодов символов. В третьем примере второго формата, каждый коэффициент расширения из множества коэффициентов расширения в два может применяться с использованием кода Уолша или с использованием элементов ортогональной FFT-матрицы.

В некоторых примерах способа 2100 выбранный формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH может включать в себя отсутствие мультиплексирования UE в пределах RB, отсутствие коэффициента расширения и RB-выделение в расчете на период символа в единицу. Такой формат (т.е. третий формат) может выбираться, например, когда число битов, которые должны быть включены в рабочие ACK/NAK-данные, равно 120 или меньшему числу битов (либо составляет от 61 до 120 битов) и RB сконфигурирован так, как описано со ссылкой на фиг. 4 или 5.

В некоторых примерах способа 2100 выбранный формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH может

включать в себя отсутствие мультиплексирования UE в пределах RB, отсутствие коэффициента расширения и RB-выделение в расчете на период символа в два. Такой формат (т.е. четвертый формат) может выбираться, например, когда число битов, которые должны быть включены в рабочие ACK/NAK-данные, равно 240 или меньшему числу битов (либо составляет 121 до 240 битов), и RB сконфигурирован так, как описано со ссылкой на фиг. 4 или 5.

В некоторых примерах способа 2100 выбранный формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH может включать в себя отсутствие мультиплексирования UE в пределах RB, отсутствие коэффициента расширения и RB-выделение в расчете на период символа в три. Такой формат (т.е. пятый формат) может выбираться, например, когда число битов, которые должны быть включены в рабочие ACK/NAK-данные, равно 360 или меньшему числу битов (либо составляет от 241 до 360 битов), и RB сконфигурирован так, как описано со ссылкой на фиг. 4 или 5.

Таким образом, способ 2100 может предоставлять беспроводную связь. Следует отметить, что способ 2100 представляет собой только одну реализацию и что операции способа 2100 могут быть перекомпонованы или иным способом модифицированы таким образом, что другие реализации являются возможными.

Фиг. 22 является блок-схемой последовательности операций, иллюстрирующей пример способа 2200 для беспроводной связи, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Для понятности, способ 2200 описывается ниже со ссылкой на аспекты одного или более UE 115, 215, 215-a, 215-b, 215-c, 1715 или 1815, описанных со ссылкой на фиг. 1, 2, 17 или 18, или аспекты одного или более устройств 1115, 1215, 1315 или 1515, описанных со ссылкой на фиг. 11, 12, 13 или 15. В некоторых примерах UE или устройство может выполнять один или более наборов кодов для того, чтобы управлять функциональными элементами UE или устройства таким образом, чтобы выполнять функции, описанные ниже. Дополнительно или альтернативно UE или устройство может выполнять одну или более функций, описанных ниже, с использованием аппаратных средств специального назначения.

На этапе 2205 способ 2200 может включать в себя идентификацию выделения множества SS нисходящей линии связи для UE. Операция (операции) на этапе 2205 может выполняться с использованием модуля 1120, 1220, 1320, 1520, 1760 или 1984 управления беспроводной связью, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 13, 15, 17 или 19, или модуля 1345 идентификации SS нисходящей линии связи, описанного со ссылкой на фиг. 13.

На этапе 2210 способ 2200 может включать в себя идентификацию, по меньшей мере, первого поднабора SS нисходящей линии связи во множестве SS нисходящей линии связи. Также могут идентифицироваться дополнительные поднаборы SS нисходящей линии связи (например, второй поднабор SS нисходящей линии связи и т.д.). Операция (операции) на этапе 2210 может выполняться с использованием модуля 1120, 1220, 1320, 1520, 1760 или 1984 управления беспроводной связью, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 13, 15, 17 или 19, или модуля 1350 идентификации поднаборов SS нисходящей линии связи, описанного со ссылкой на фиг. 13.

На этапе 2215 способ 2200 может включать в себя определение, по меньшей мере, частично на основе числа SS нисходящей линии связи в первом поднаборе SS нисходящей линии связи, которые диспетчеризуются для UE в течение интервала отправки сообщений, числа битов, которые должны быть включены в первые рабочие данные ACK/NAK PUSCH для интервала отправки сообщений. Операция (операции), выполняемая на этапе 2215, также может включать в себя определение, по меньшей мере, частично на основе числа SS нисходящей линии связи в каждом из одного или более дополнительных поднаборов SS нисходящей линии связи, которые диспетчеризуются для UE в течение интервала отправки сообщений (например, для второго поднабора SS нисходящей линии связи), числа битов, которые должны быть включены в каждые из одних или более дополнительных рабочих данных ACK/NAK PUSCH (например, вторых рабочих данных ACK/NAK PUSCH) для интервала отправки сообщений. Операция (операции) на этапе 2215 может выполняться с использованием модуля 1120, 1220, 1320, 1520, 1760 или 1984 управления беспроводной связью, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 13, 15, 17 или 19, или модуля 1135, 1235, 1335 или 1535 определения размеров рабочих ACK/NAK-данных, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 13 или 15.

На этапе 2220 способ 2200 может включать в себя выбор, по меньшей мере, частично на основе определенного числа битов для первых рабочих данных ACK/NAK PUSCH, формата первых рабочих данных ACK/NAK PUSCH. Операция (операции) на этапе 2220 также может включать в себя выбор, по меньшей мере, частично на основе определенного числа битов для рабочих данных ACK/NAK PUSCH (PUSCH ACK/NAK-данных) каждого из одного или более дополнительных поднаборов SS нисходящей линии связи (например, второй поднабор SS нисходящей линии связи), формата каждого из одних или более дополнительных рабочих данных ACK/NAK PUSCH (например, вторых рабочих данных ACK/NAK PUSCH). Операция (операции) на этапе 2220 может выполняться с использованием модуля 1120, 1220, 1320, 1520, 1760 или 1984 управления беспроводной связью, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 13, 15, 17 или 19, или модуля 1140, 1240, 1340 или 1540 выбора формата рабочих ACK/NAK-данных, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 13 или 15.

На этапе 2225 способ 2200 может включать в себя передачу первых рабочих данных ACK/NAK

PUSCH на первой СС восходящей линии связи и передачу дополнительных рабочих данных АСК/НАК PUSCH для интервала отправки сообщений (например, вторых рабочих АСК/НАК-данных) на второй СС восходящей линии связи. Альтернативно и на этапе 1730 способ 1700 может включать в себя передачу первых рабочих данных АСК/НАК PUSCH и дополнительных рабочих АСК/НАК-данных (например, вторых рабочих АСК/НАК-данных) на идентичной СС восходящей линии связи. Операция (операции) на этапе 2225 или 2230 может выполняться с использованием модуля 1120, 1220, 1320, 1520, 1760 или 1984 управления беспроводной связью, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 13, 15, 17 или 19, или модуля 1355 управления передачей рабочих АСК/НАК-данных, описанного со ссылкой на фиг. 13.

Таким образом, способ 2200 может предоставлять беспроводную связь. Следует отметить, что способ 2200 представляет собой только одну реализацию и что операции способа 2200 могут быть перекомпонованы или иным способом модифицированы таким образом, что другие реализации являются возможными.

Фиг. 23 является блок-схемой последовательности операций, иллюстрирующей пример способа 2300 для беспроводной связи, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Для понятности, способ 2300 описывается ниже со ссылкой на аспекты одной или более базовых станций 105, 205, 205-а, 1805 или 1905, описанных со ссылкой на фиг. 1, 2, 18 или 19, или аспекты одного или более устройств 1115, 1215, 1415 или 1615, описанных со ссылкой на фиг. 11, 12, 14 или 16. В некоторых примерах базовая станция или устройство может выполнять один или более наборов кодов для того, чтобы управлять функциональными элементами базовой станции или устройства таким образом, чтобы выполнять функции, описанные ниже. Дополнительно или альтернативно базовая станция или устройство может выполнять одну или более функций, описанных ниже, с использованием аппаратных средств специального назначения.

На этапе 2305 способ 2300 может включать в себя выделение множества СС нисходящей линии связи для UE. Операция (операции) на этапе 2305 может выполняться с использованием модуля 1120, 1220, 1420, 1620, 1860 или 1986 управления беспроводной связью, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 14, 16, 18 или 19, или модуля 1445 выделения СС нисходящей линии связи, описанного со ссылкой на фиг. 14.

На этапе 2310 способ 2300 может включать в себя конфигурирование по меньшей мере двух групп СС нисходящей линии связи (например, конфигурирование, по меньшей мере, первого поднабора СС нисходящей линии связи и второго поднабора СС нисходящей линии связи во множестве СС нисходящей линии связи). Операция (операции) на этапе 2310 может выполняться с использованием модуля 1120, 1220, 1420, 1620, 1860 или 1986 управления беспроводной связью, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 14, 16, 18 или 19, или модуля 1450 конфигурирования поднаборов СС нисходящей линии связи, описанного со ссылкой на фиг. 14.

На этапе 2315 способ 2300 может включать в себя определение, для каждой группы СС нисходящей линии связи и, по меньшей мере, частично на основе числа СС нисходящей линии связи, которые диспетчеризуются для UE в течение интервала отправки сообщений, числа битов, которые должны быть включены в рабочие данные АСК/НАК PUSCH для группы СС нисходящей линии связи для интервала отправки сообщений. Таким образом, например, может определяться первое число битов, которые должны быть включены в первые рабочие данные АСК/НАК PUSCH для первой группы СС нисходящей линии связи, и может определяться второе число битов, которые должны быть включены во вторые рабочие данные АСК/НАК PUSCH для второй группы СС нисходящей линии связи. Операция (операции) на этапе 2315 может выполняться с использованием модуля 1120, 1220, 1420, 1620, 1860 или 1986 управления беспроводной связью, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 14, 16, 18 или 19, или модуля 1135, 1235, 1435 или 1635 определения размеров рабочих АСК/НАК-данных, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 14 или 16.

На этапе 2320 способ 2300 может включать в себя выбор для каждого рабочих данных АСК/НАК PUSCH и, по меньшей мере, частично на основе определенного числа битов для рабочих данных АСК/НАК PUSCH формата первых рабочих данных АСК/НАК PUSCH. Иными словами, формат рабочих данных АСК/НАК PUSCH может выбираться для каждой по меньшей мере из двух групп СС нисходящей линии связи. Также или альтернативно формат рабочих данных АСК/НАК PUSCH может выбираться с учетом пакетирования АСК/НАК-битов для СС нисходящей линии связи в каждой по меньшей мере из двух групп СС нисходящей линии связи. Операция (операции) на этапе 2320 может выполняться с использованием модуля 1120, 1220, 1420, 1620, 1860 или 1986 управления беспроводной связью, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 14, 16, 18 или 19, или модуля 1140, 1240, 1440 или 1640 выбора формата рабочих АСК/НАК-данных, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 14 или 16.

Таким образом, способ 2300 может предоставлять беспроводную связь. Следует отметить, что способ 2300 представляет собой только одну реализацию и что операции способа 2300 могут быть перекомпонованы или иным способом модифицированы таким образом, что другие реализации являются возможными.

Фиг. 24 является блок-схемой последовательности операций, иллюстрирующей пример способа 2400 для беспроводной связи, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Для понятности способ 2400 описывается ниже со ссылкой на аспекты одного или более UE 115, 215,

215-a, 215-b, 215-c, 1715 или 1815, описанных со ссылкой на фиг. 1, 2, 17 или 18, или аспекты одного или более устройств 1115, 1215, 1315 или 1515, описанных со ссылкой на фиг. 11, 12, 13 или 15. В некоторых примерах UE или устройство может выполнять один или более наборов кодов для того, чтобы управлять функциональными элементами UE или устройства таким образом, чтобы выполнять функции, описанные ниже. Дополнительно или альтернативно UE или устройство может выполнять одну или более функций, описанных ниже, с использованием аппаратных средств специального назначения.

На этапе 2405 способ 2400 может включать в себя прием, в UE, числа разрешений на передачу по нисходящей линии связи, указывающих SS нисходящей линии связи, диспетчеризованные для UE, и прием с каждым из разрешений на передачу по нисходящей линии связи соответствующего DAI. Операция (операции) на этапе 2405 может выполняться с использованием модуля 1120, 1220, 1320, 1520, 1760 или 1984 управления беспроводной связью, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 13, 15, 17 или 19, или модуля 1545 обработки разрешений на передачу по нисходящей линии связи или модуля 1550 DAI-обработки, описанного со ссылкой на фиг. 15.

На этапе 2410 способ 2400 может включать в себя определение, по меньшей мере, частично на основе числа SS нисходящей линии связи диспетчеризованных для UE в течение интервала отправки сообщений числа битов, которые должны быть включены в рабочие данные ACK/NAK PUSCH для интервала отправки сообщений. Операция (операции) на этапе 2410 может выполняться с использованием модуля 1120, 1220, 1320, 1520, 1760 или 1984 управления беспроводной связью, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 13, 15, 17 или 19, или модуля 1135, 1235, 1335 или 1535 определения размеров рабочих ACK/NAK-данных, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 13 или 15.

На этапе 2415 способ 2400 может включать в себя выбор, по меньшей мере, частично на основе определенного числа битов, формата рабочих данных ACK/NAK PUSCH. Операция (операции) на этапе 2415 может выполняться с использованием модуля 1120, 1220, 1320, 1520, 1760 или 1984 управления беспроводной связью, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 13, 15, 17 или 19, или модуля 1140, 1240, 1340 или 1540 выбора формата рабочих ACK/NAK-данных, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 13 или 15.

В некоторых примерах способа 2400 соответствующий DAI для разрешения на передачу по нисходящей линии связи указывает побитовое преобразование и выбор ресурсов, в рабочих данных ACK/NAK PUSCH, для подтверждения приема/отрицания приема каждой передачи по каждой SS нисходящей линии связи, диспетчеризованной в разрешении на передачу по нисходящей линии связи.

В некоторых примерах способа 2400 соответствующий DAI для разрешения на передачу по нисходящей линии связи может включать в себя порядковый номер, указывающий взаимосвязь, по меньшей мере, между одной SS нисходящей линии связи, диспетчеризованной в разрешении на передачу по нисходящей линии связи, и по меньшей мере одной SS нисходящей линии связи, диспетчеризованной в другом разрешении на передачу по нисходящей линии связи. В этих примерах способ 2400 дополнительно может включать в себя определение, по меньшей мере, частично на основе порядкового номера, побитового преобразования и выбора ресурсов, в рабочих данных ACK/NAK PUSCH для подтверждения приема/отрицания приема каждой передачи по каждой SS нисходящей линии связи, диспетчеризованной в разрешении на передачу по нисходящей линии связи.

Таким образом, способ 2400 может предоставлять беспроводную связь. Следует отметить, что способ 2400 представляет собой только одну реализацию и что операции способа 2400 могут быть перекомпонованы или иным способом модифицированы таким образом, что другие реализации являются возможными.

Фиг. 25 является блок-схемой последовательности операций, иллюстрирующей пример способа 2500 для беспроводной связи, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Для понятности, способ 2500 описывается ниже со ссылкой на аспекты одной или более базовых станций 105, 205, 205-a, 1805 или 1905, описанных со ссылкой на фиг. 1, 2, 18 или 19, или аспекты одного или более устройств 1115, 1215, 1415 или 1615, описанных со ссылкой на фиг. 11, 12, 14 или 16. В некоторых примерах базовая станция или устройство может выполнять один или более наборов кодов для того, чтобы управлять функциональными элементами базовой станции или устройства таким образом, чтобы выполнять функции, описанные ниже. Дополнительно или альтернативно базовая станция или устройство может выполнять одну или более функций, описанных ниже, с использованием аппаратных средств специального назначения.

На этапе 2505 способ 2500 может включать в себя передачу из базовой станции в UE множества разрешений на передачу по нисходящей линии связи, указывающих SS нисходящей линии связи, диспетчеризованные для UE и передачу множества DAI, причем каждое из множества разрешений на передачу по нисходящей линии связи включает в себя соответствующий один из DAI во множестве DAI. Операция (операции) на этапе 2505 может выполняться с использованием модуля 1120, 1220, 1420, 1620, 1860 или 1986 управления беспроводной связью, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 14, 16, 18 или 19, или модуля 1645 управления передачей разрешений на передачу по нисходящей линии связи или модуля 1655 управления DAI-передачей, описанного со ссылкой на фиг. 16.

На этапе 2510 способ 2500 может включать в себя определение, по меньшей мере, частично на основе числа SS нисходящей линии связи, диспетчеризованных для UE в течение интервала отправки со-

общений, числа битов, которые должны быть включены в рабочие данные ACK/NAK PUSCH для интервала отправки сообщений. Операция (операции) на этапе 2510 может выполняться с использованием модуля 1120, 1220, 1420, 1620, 1860 или 1986 управления беспроводной связью, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 14, 16, 18 или 19, или модуля 1135, 1235, 1435 или 1635 определения размеров рабочих ACK/NAK-данных, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 14 или 16.

На этапе 2515 способ 2500 может включать в себя выбор, по меньшей мере, частично на основе определенного числа битов, формата рабочих данных ACK/NAK PUSCH. Операция (операции) на этапе 2515 может выполняться с использованием модуля 1120, 1220, 1420, 1620, 1860 или 1986 управления беспроводной связью, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 14, 16, 18 или 19, или модуля 1140, 1240, 1440 или 1640 выбора формата рабочих ACK/NAK-данных, описанного со ссылкой на фиг. 11, 12, 14 или 16.

В некоторых примерах способа 2500 соответствующий DAI для разрешения на передачу по нисходящей линии связи указывает побитовое преобразование и выбор ресурсов, в рабочих данных ACK/NAK PUSCH, для подтверждения приема/отрицания приема каждой передачи по каждой СС нисходящей линии связи, диспетчеризованной в разрешении на передачу по нисходящей линии связи.

В некоторых примерах способа 2500 множество DAI может включать в себя множество порядковых номеров. В этих примерах способ 2500 дополнительно может включать в себя введение разрывностей последовательностей во множестве порядковых номеров, чтобы увеличивать число битов, которые должны быть включены в рабочие данные ACK/NAK PUSCH. Способ 2500 также может включать в себя прием рабочих данных ACK/NAK PUSCH и использование набора ACK/NAK-битов в рабочих данных ACK/NAK PUSCH, причем этот набор ACK/NAK-битов соответствует разрывностям последовательностей, в качестве виртуального CRC. В некоторых примерах разрывности последовательностей могут вводиться во множестве порядковых номеров, чтобы как увеличивать число битов, которые должны быть включены в рабочие данные ACK/NAK PUSCH, так и увеличивать длину виртуального CRC.

Таким образом, способ 2500 может предоставлять беспроводную связь. Следует отметить, что способ 2500 представляет собой только одну реализацию и что операции способа 2500 могут быть перекомпонованы или иным способом модифицированы таким образом, что другие реализации являются возможными.

В некоторых примерах могут комбинироваться аспекты двух или более способов 2000, 2100, 2200 или 2400, описанных со ссылкой на фиг. 20, 21, 22 или 24, или могут комбинироваться аспекты двух или более способов 2000, 2100, 2300 или 2500, описанных со ссылкой на фиг. 20, 21, 23 или 25.

Технологии, описанные в данном документе, могут использоваться для различных систем беспроводной связи, таких как системы CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA и другие системы. Термины "система" и "сеть" зачастую используются взаимозаменяемо. CDMA-система может реализовывать такую технологию радиосвязи как CDMA2000, универсальный наземный радиодоступ (UTRA) и т.д. CDMA2000 покрывает стандарты IS-2000, IS-95 и IS-856. Версии IS-2000 0 и A обычно называются CDMA2000 1X, 1X и т.д. IS-856 (TIA 856) обычно называется CDMA2000 1xEVDO, стандарт высокоскоростной передачи пакетных данных (HRPD) и т.д. UTRA включает в себя широкополосный CDMA (WCDMA) и другие разновидности CDMA. TDMA-система может реализовывать такую технологию радиосвязи как глобальная система мобильной связи (GSM). OFDMA-система может реализовывать такую технологию радиосвязи как сверхширокополосная передача для мобильных устройств (UMB), усовершенствованный UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM™ и т.д. UTRA и E-UTRA являются частью универсальной системы мобильной связи (UMTS). Стандарт долгосрочного развития 3GPP (LTE) и усовершенствованный стандарт LTE (LTE-A) являются новыми версиями UMTS, которые используют E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A и GSM описываются в документах организации, называемой Партнерским проектом третьего поколения (3GPP). CDMA2000 и UMB описываются в документах организации, называемой Партнерским проектом второго поколения 2 (3GPP2). Технологии, описанные в данном документе, могут использоваться для систем и технологий радиосвязи, упомянутых выше, а также для других систем и технологий радиосвязи, включающих в себя сотовую (например, LTE) связь по нелицензированной и/или совместно используемой полосе пропускания. Тем не менее, вышеприведенное описание поясняет LTE/LTE-A-систему в целях примера, и LTE-терминология используется в большей части вышеприведенного описания, хотя технологии являются применимыми за рамками вариантов применения на основе LTE/LTE-A.

Подробное описание, изложенное выше в связи с прилагаемыми чертежами, описывает примеры и не представляет единственные примеры, которые могут реализовываться или которые находятся в пределах объема формулы изобретения. Термины "пример" и "примерный", используемые в этом описании, означают "служащий в качестве примера, случая или иллюстрации", а не "предпочтительный" или "преимущественный по сравнению с другими примерами". Подробное описание включает в себя конкретные подробности для целей предоставления понимания описанных технологий. Тем не менее, данные технологии могут осуществляться на практике без этих конкретных подробностей. В некоторых случаях пространственные структуры и устройства показаны в форме блок-схемы для того, чтобы не допускать затруднения понимания принципов описанных примеров.

Информация и сигналы могут быть представлены с помощью любой из множества различных технологий. Например, данные, инструкции, команды, информация, сигналы, биты, символы и символы псевдошумовой последовательности, которые могут приводиться в качестве примера в вышеприведенном описании, могут быть представлены посредством напряжений, токов, электромагнитных волн, магнитных полей или частиц, оптических полей или частиц либо любой комбинации вышеозначенного.

Различные иллюстративные блоки и компоненты, описанные в связи с раскрытием сущности в данном документе, могут реализовываться или выполняться с помощью процессора общего назначения, процессора цифровых сигналов (DSP), ASIC, FPGA либо другого программируемого логического устройства, дискретного логического элемента или транзисторной логики, дискретных аппаратных компонентов либо любой комбинации вышеозначенного, предназначенной для того, чтобы выполнять функции, описанные в данном документе. Процессор общего назначения может представлять собой микропроцессор, но в альтернативном варианте процессор может представлять собой любой традиционный процессор, контроллер, микроконтроллер или конечный автомат. Процессор также может быть реализован как комбинация вычислительных устройств, к примеру комбинация DSP и микропроцессора, несколько микропроцессоров, один или более микропроцессоров вместе с DSP-ядром либо любая другая подобная конфигурация.

Функции, описанные в данном документе, могут реализовываться в аппаратных средствах, программном обеспечении, выполняемом посредством процессора, микропрограммном обеспечении или в любой комбинации вышеозначенного. Если реализованы в программном обеспечении, выполняемом посредством процессора, функции могут сохраняться или передаваться как одна или более инструкций или код на машиночитаемом носителе. Другие примеры и реализации находятся в пределах объема и сущности раскрытия сущности и прилагаемой формулы изобретения. Например, вследствие характера программного обеспечения функции, описанные выше, могут реализовываться с использованием программного обеспечения, выполняемого посредством процессора, аппаратных средств, микропрограммного обеспечения, фиксированного монтажа или комбинаций любого из вышеозначенного. Признаки, реализующие функции, также могут физически находиться в различных позициях, в том числе согласно такому распределению, что части функций реализуются в различных физических местоположениях. При использовании в данном документе, в том числе в формулы изобретения, термин "и/или", если используется в списке из двух или более элементов, означает то, что любой из перечисленных элементов может использоваться отдельно, либо может использоваться любая комбинация двух или более из перечисленных элементов. Например, если структура описывается как содержащая компоненты "А", "В" и/или "С", структура может содержать только "А"; только "В"; только "С"; "А" и "В" в комбинации; "А" и "С" в комбинации; "В" и "С" в комбинации; или "А", "В" и "С" в комбинации. Кроме того, при использовании в данном документе, в том числе в формуле изобретения, "или" при использовании в списке элементов (например, в списке элементов, предворяемом посредством такой фразы как "по меньшей мере, один из" или "один или более из") указывает дизъюнктивный список таким образом, что, например, список "по меньшей мере, один из А, В или С" означает А или В, или С либо АВ или АС, или ВС, либо АВС (т.е. А, и В, и С).

Машиночитаемые носители включают в себя как невременные компьютерные носители хранения данных, так и среду связи, включающую в себя любую передающую среду, которая упрощает перемещение компьютерной программы из одного места в другое. Невременный носитель хранения данных может представлять собой любой доступный носитель, к которому можно осуществлять доступ посредством компьютера общего назначения или специального назначения. В качестве примера, а не ограничения, невременные машиночитаемые носители могут содержать RAM, ROM, EEPROM, флэш-память, CD-ROM или другое устройство хранения на оптических дисках, устройство хранения на магнитных дисках или другие магнитные устройства хранения, либо любой другой невременный носитель, который может быть использован для того, чтобы переносить или сохранять требуемое средство программного кода в форме инструкций или структур данных, и к которому можно осуществлять доступ посредством компьютера общего назначения или специального назначения либо процессора общего назначения или специального назначения. Кроме того, любое соединение корректно называть машиночитаемым носителем. Например, если программное обеспечение передается из веб-узла, сервера или другого удаленного источника с помощью коаксиального кабеля, оптоволоконного кабеля, "витой пары", цифровой абонентской линии (DSL) или беспроводных технологий, таких как инфракрасные, радиопередающие и микроволновые среды, то коаксиальный кабель, оптоволоконный кабель, "витая пара", DSL или беспроводные технологии, такие как инфракрасные, радиопередающие и микроволновые среды, включены в определение носителя. Диск (disk) и диск (disc) при использовании в данном документе включают в себя компакт-диск (CD), лазерный диск, оптический диск, универсальный цифровой диск (DVD), гибкий диск и диск Blu-Ray, при этом диски (disk) обычно воспроизводят данные магнитно, тогда как диски (disc) обычно воспроизводят данные оптически с помощью лазеров. Комбинации вышеперечисленного также включаются в число машиночитаемых носителей.

Вышеприведенное описание раскрытия сущности предоставлено для того, чтобы обеспечивать возможность специалистам в данной области техники создавать или использовать раскрытие сущности.

Различные модификации в раскрытие сущности должны быть очевидными для специалистов в данной области техники, а описанные в данном документе общие принципы могут быть применены к другим вариантам без отступления от объема раскрытия сущности. Таким образом, раскрытие сущности не ограничено описанными в данном документе примерами и схемами, а должно удовлетворять самому широкому объему, согласованному с принципами и новыми функциями, раскрытыми в данном документе.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ осуществления беспроводной связи, в котором используется канал для управления восходящей линии связи для подтверждения приема числа компонентных несущих нисходящей линии связи, содержащий этапы, на которых

определяют (2005), по меньшей мере, частично на основе числа компонентных несущих (CC) нисходящей линии связи, диспетчеризованных для абонентского устройства (UE) в течение интервала отправки сообщений, число битов, которые должны быть включены в рабочие данные подтверждения приема/отрицания приема (ACK/NAK) физического канала управления восходящей линии связи (PUSCH) для интервала отправки сообщений; и

выбирают (2010), по меньшей мере, частично на основе определенного числа битов, формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH одного из множества предварительно заданных форматов для рабочих данных ACK/NAK PUSCH, при этом предварительно заданные форматы для рабочих данных ACK/NAK PUSCH содержат различные комбинации: плотностей мультиплексирования UE в блоке ресурсов (RB), коэффициентов расширения или чисел RB, выделяемых в расчете на период символа, и

выполняют передачу по восходящей линии, содержащую рабочие данные ACK/NAK PUSCH на основе, по меньшей мере, частично, выбранного формата;

причем выбранный формат содержит множество периодов символов и причем выполнение передачи по восходящей линии содержит

расширение группы символов рабочих данных ACK/NAK PUSCH посредством кода расширения с помощью коэффициента расширения в два в периоде символа из множества периодов символа,

применение дискретного преобразования Фурье (DFT) к расширенным символам данных.

2. Способ по п.1, в котором каждый из предварительно заданных форматов для рабочих данных ACK/NAK PUSCH основан, по меньшей мере, частично на формате, содержащем два периода символов опорных сигналов в расчете на временной квант.

3. Способ по п.1, в котором выбранный формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH основан, по меньшей мере, частично на формате, содержащем два периода символов опорных сигналов в расчете на временной квант.

4. Способ по п.1, в котором выбранный формат рабочих данных ACK/NAK PUSCH дополнительно основан, по меньшей мере, частично на формате, содержащем один символ опорных сигналов в расчете на временной квант.

5. Способ по п.1, в котором выбор содержит этапы, на которых

сравнивают число битов, которые должны быть включены в рабочие данные ACK/NAK PUSCH, с множеством битовых диапазонов; и

выбирают один из множества предварительно заданных форматов рабочих данных ACK/NAK PUSCH, по меньшей мере, частично на основе сравнения.

6. Способ по п.1, дополнительно содержащий этапы, на которых

принимают, в UE, число разрешений на передачу по нисходящей линии связи, указывающих CC нисходящей линии связи, диспетчеризованные для UE; и

принимают, с каждым из разрешений на передачу по нисходящей линии связи, соответствующий индекс назначения в нисходящей линии связи (DAI).

7. Устройство (1115) для выполнения беспроводной связи по п.1, использующее канал для управления восходящей линии связи для подтверждения приема числа компонентных несущих нисходящей линии связи, которое содержит

средство (1135) для определения, по меньшей мере, частично на основе числа компонентных несущих (CC) нисходящей линии связи, диспетчеризованных для абонентского устройства (UE) в течение интервала отправки сообщений числа битов, которые должны быть включены в рабочие данные подтверждения приема/отрицания приема (ACK/NAK) физического канала управления восходящей линии связи (PUSCH) для интервала отправки сообщений;

средство (1140) для выбора, по меньшей мере, частично на основе определенного числа битов, одного из множества предварительно заданных форматов рабочих данных ACK/NAK PUSCH, при этом предварительно заданные форматы для рабочих данных ACK/NAK PUSCH содержат различные комбинации: плотностей мультиплексирования UE в блоке ресурсов (RB), коэффициентов расширения или чисел RB, выделяемых в расчете на период символа, и

средство для выполнения передачи по восходящей линии, содержащее рабочие данные ACK/NAK PUSCH на основе, по меньшей мере, частично, выбранного формата;

причем выбранный формат содержит множество периодов символов и причем средство для выполнения передачи по восходящей линии содержит

средство для расширения группы символов данных рабочих данных АСК/НАК PUSCH посредством кода расширения с помощью коэффициента расширения в два в периоде символа из множества периодов символа,

средство для применения дискретного преобразования Фурье (DFT) к расширенным символам данных.

8. Устройство по п.7, в котором каждый из предварительно заданных форматов для рабочих данных АСК/НАК PUSCH основан, по меньшей мере, частично на формате, содержащем два периода символов опорных сигналов в расчете на временной квант.

9. Устройство по п.7, в котором выбранный формат рабочих данных АСК/НАК PUSCH основан, по меньшей мере, частично на формате, содержащем два периода символов опорных сигналов в расчете на временной квант.

10. Устройство по п.7, в котором выбранный формат рабочих данных АСК/НАК PUSCH дополнительно основан, по меньшей мере, частично на формате, содержащем один символ опорных сигналов в расчете на временной квант.

11. Устройство по п.7, в котором средство для выбора:

средство для сравнения одного из множества предварительно заданных числа битов, которые должны быть включены в рабочие данные АСК/НАК PUSCH, с множеством битовых диапазонов; и

причем формат рабочих данных АСК/НАК PUSCH основан, по меньшей мере, частично на сравнении.

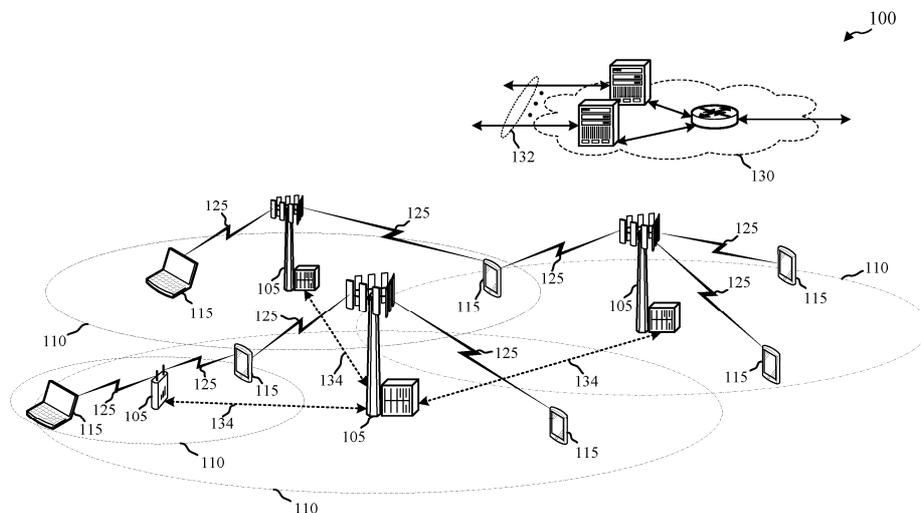
12. Устройство по п.7, дополнительно содержащее

средство для идентификации выделения множества СС нисходящей линии связи для UE; и

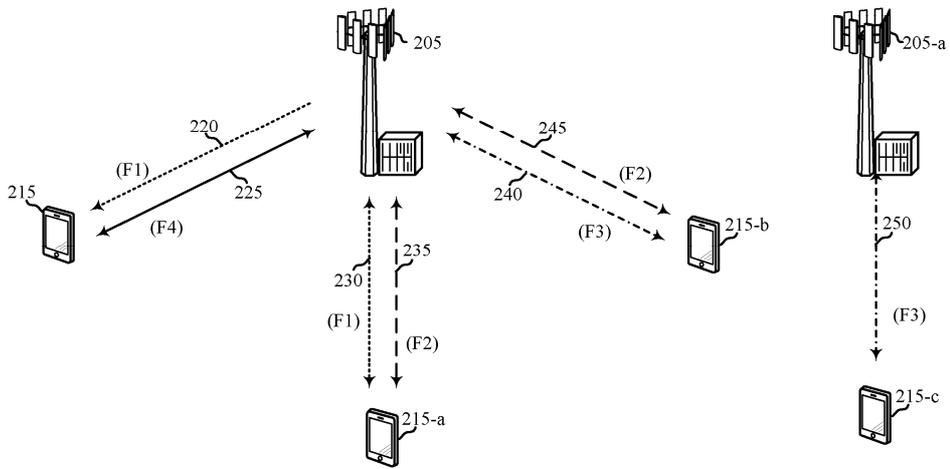
средство для идентификации первого поднабора СС нисходящей линии связи во множестве СС нисходящей линии связи;

при этом число битов, которые должны быть включены в рабочие данные АСК/НАК PUSCH, идентифицируется для первого поднабора СС нисходящей линии связи.

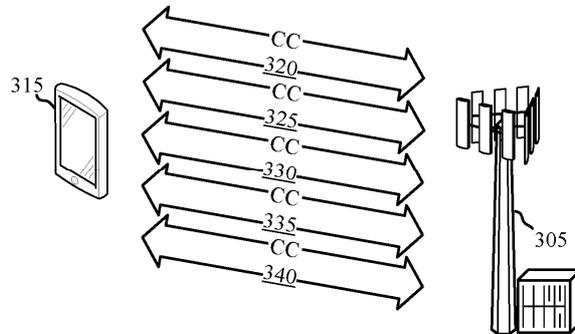
13. Машиночитаемый носитель, содержащий компьютерную программу, содержащую инструкции для выполнения способа по одному из пп.1-6, исполняемую устройством по п.7.



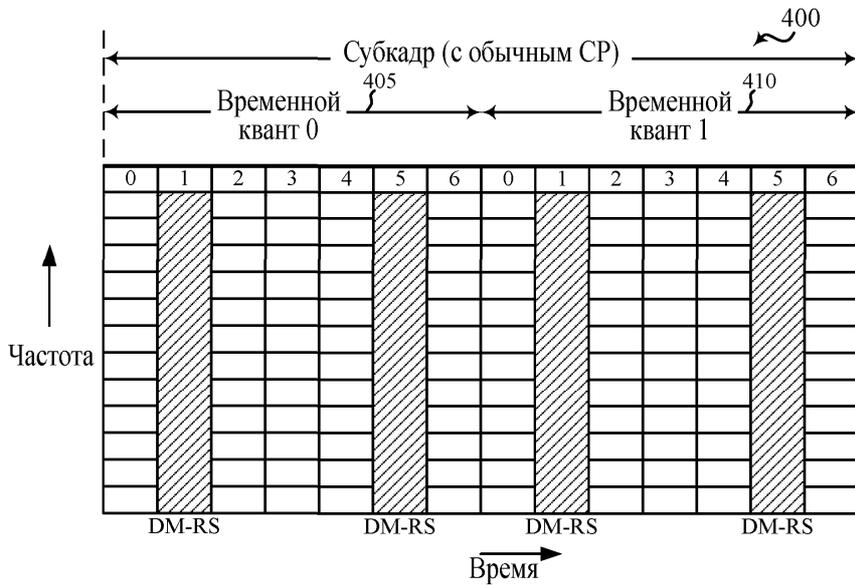
Фиг. 1



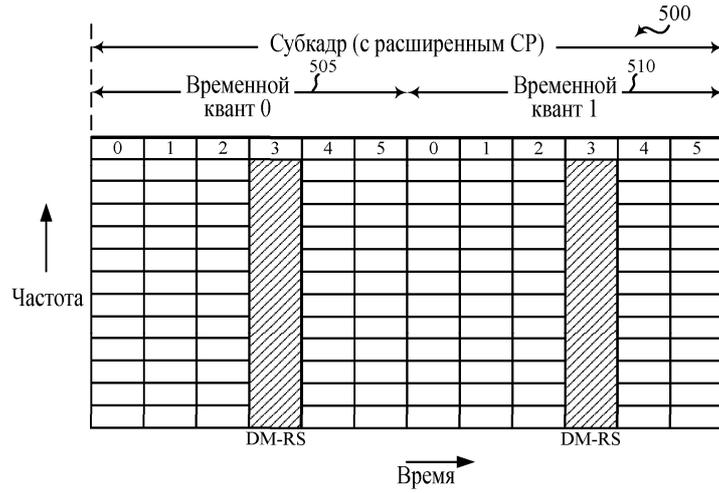
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



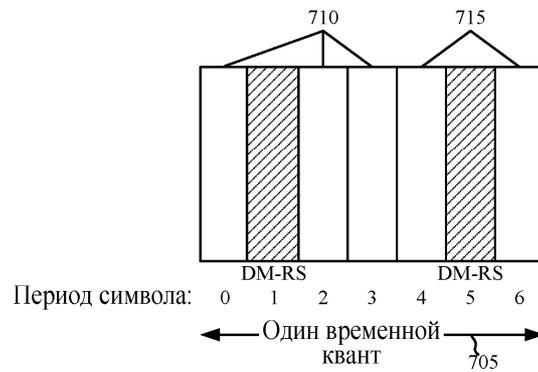
Фиг. 5

600

	Число битов, которые должны быть включены в рабочие данные АСК/NAK PUSCH	Плотность мультиплексирования UE в расчете на RB	Коэффициент расширения	Число RB, выделяемых в расчете на период символа
Первый формат <u>605</u>	0-21	4-5	Нормальный	1
Второй формат <u>610</u>	22-60	2	Модифицированный	1
Третий формат <u>615</u>	61-120	1	Нет	1
Четвертый формат <u>620</u>	121-240	1	Нет	2
Пятый формат <u>625</u>	241-360	1	Нет	3

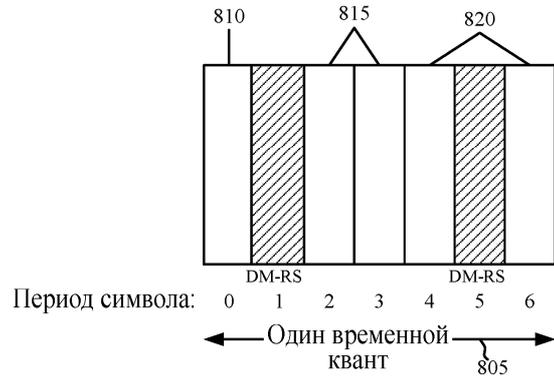
Фиг. 6

700



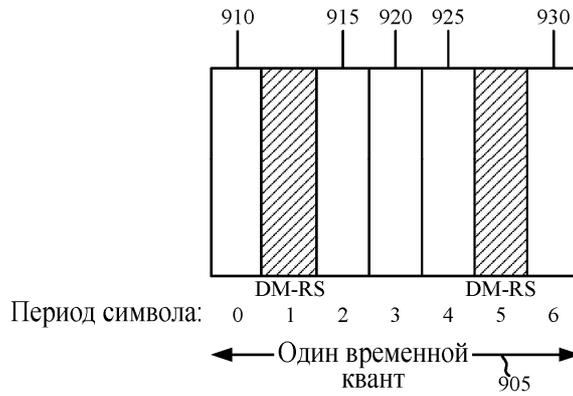
Фиг. 7

800



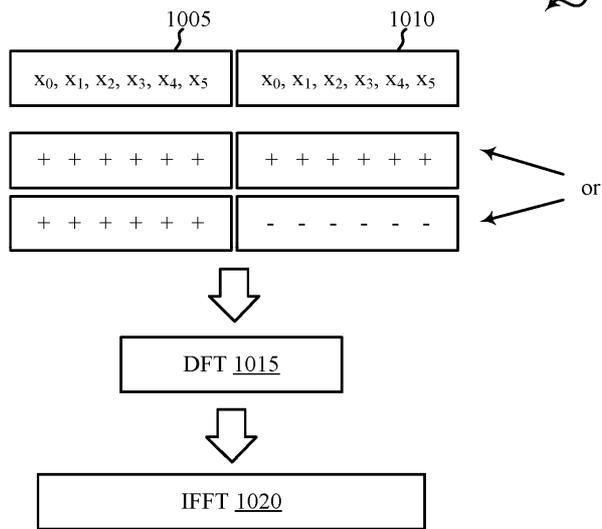
Фиг. 8

900



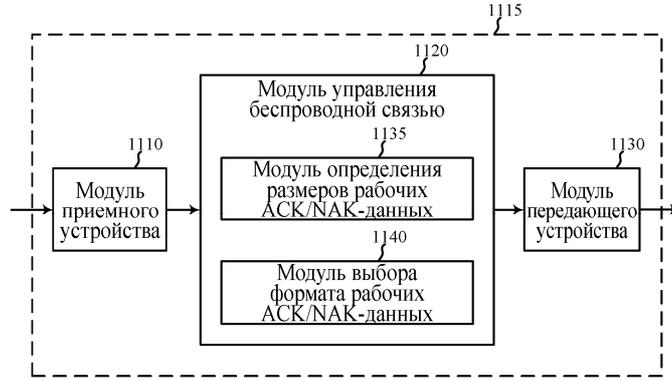
Фиг. 9

1000



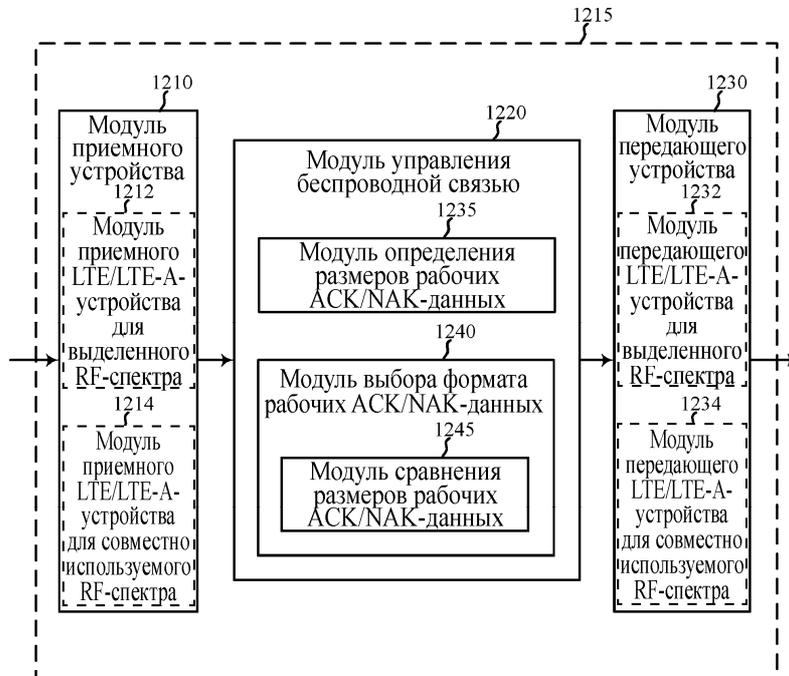
Фиг. 10

1100

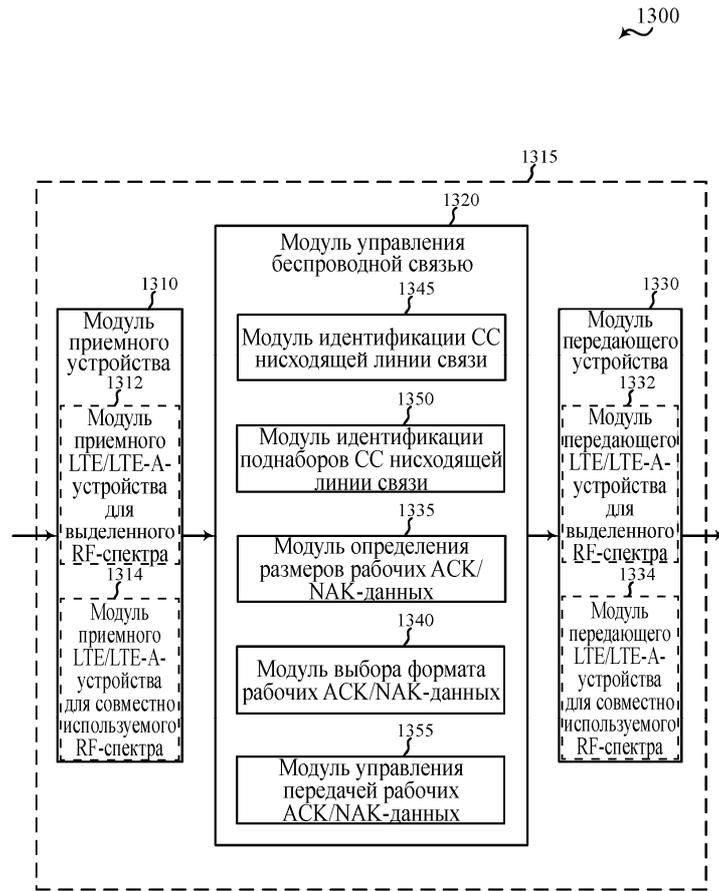


Фиг. 11

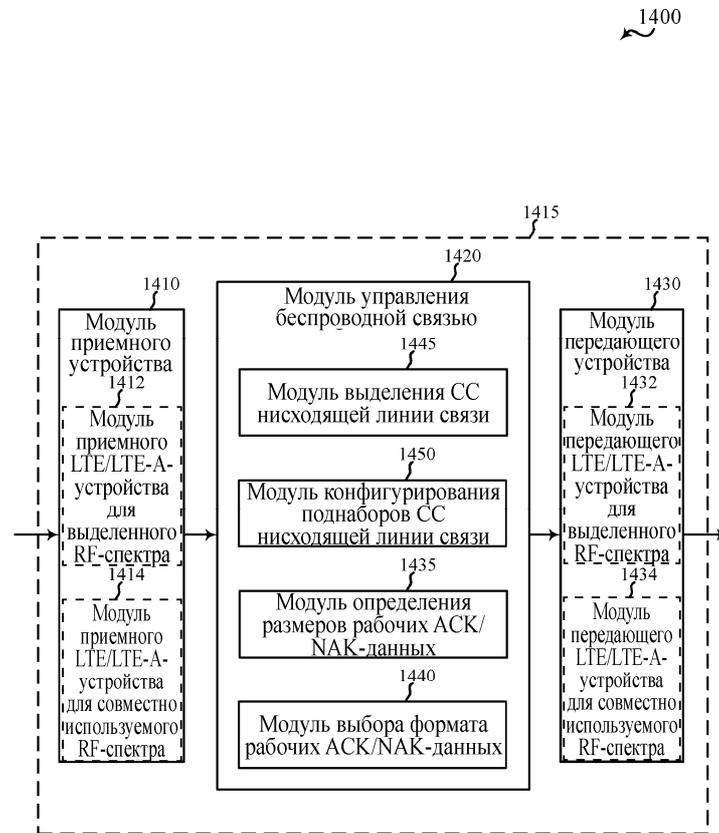
1200



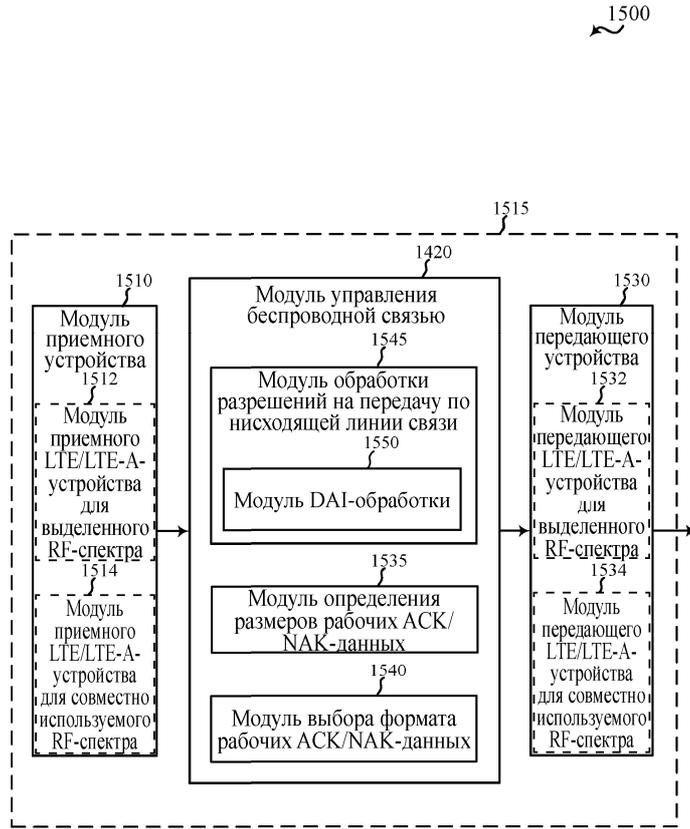
Фиг. 12



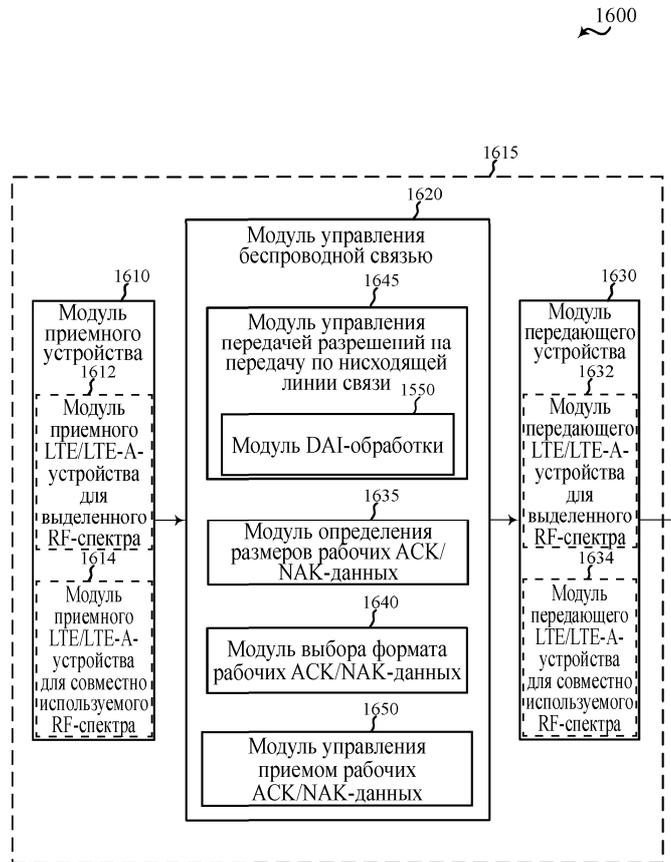
Фиг. 13



Фиг. 14

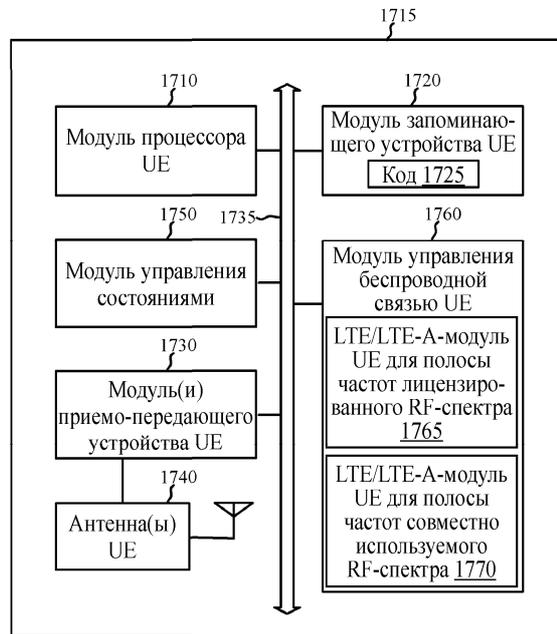


Фиг. 15

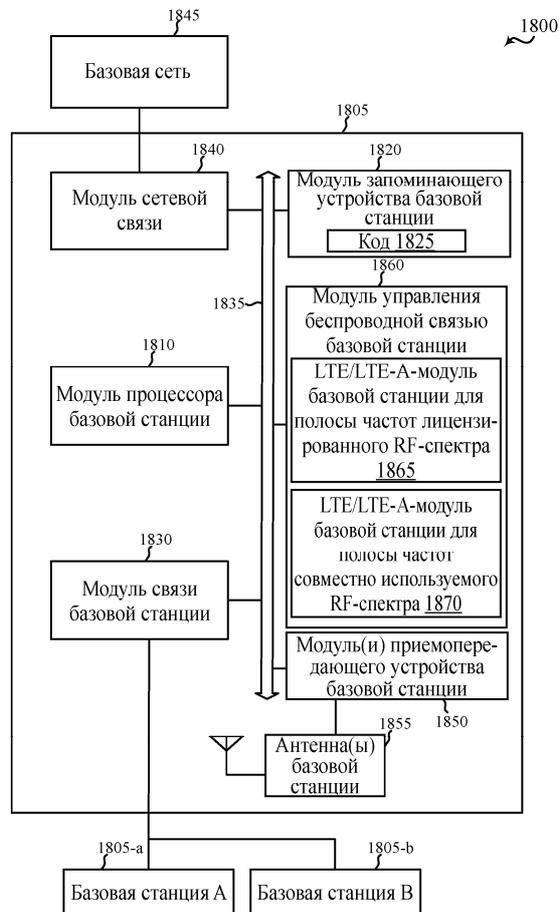


Фиг. 16

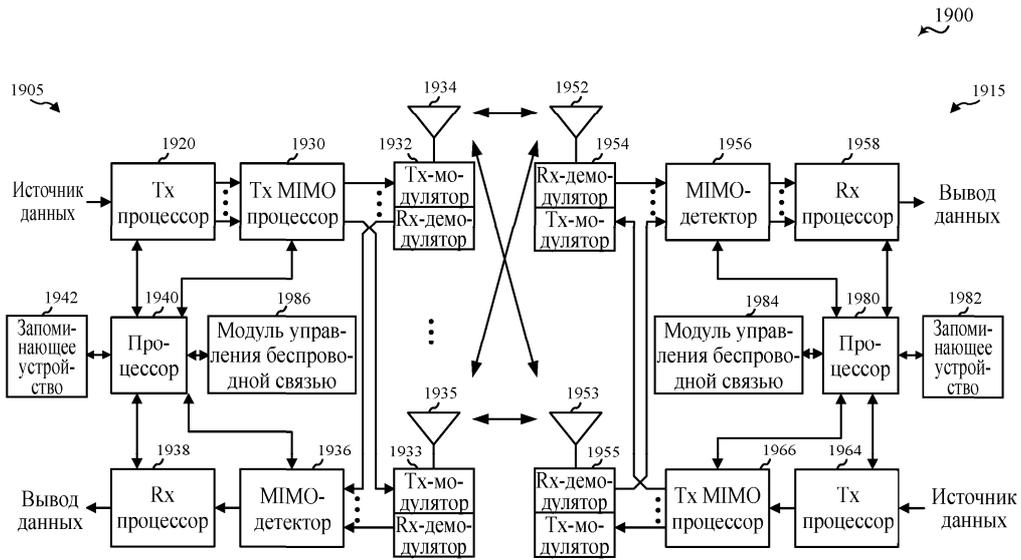
1700



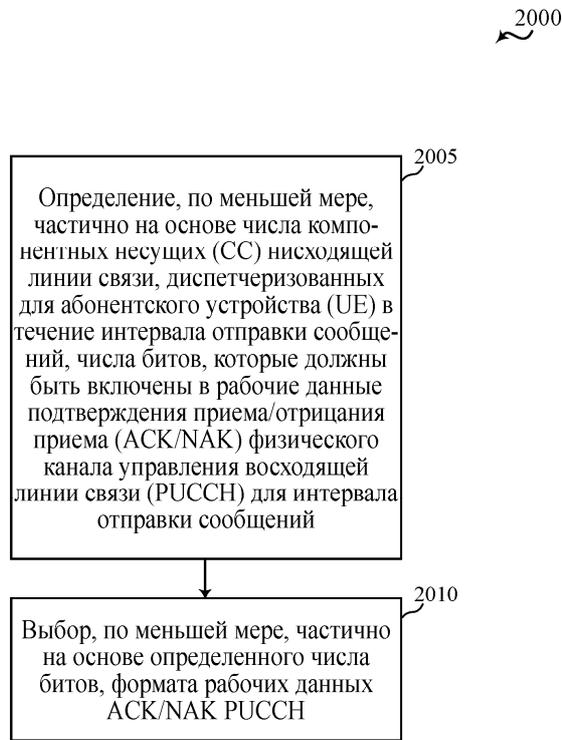
Фиг. 17



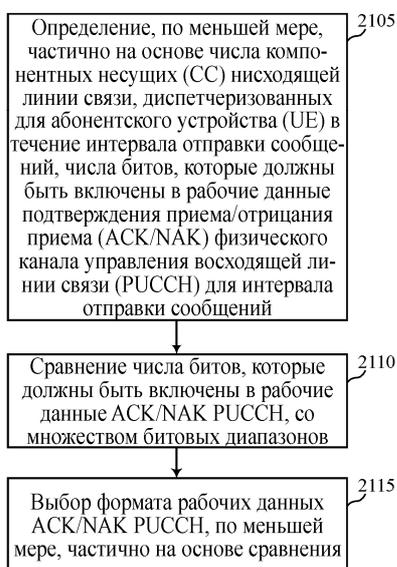
Фиг. 18



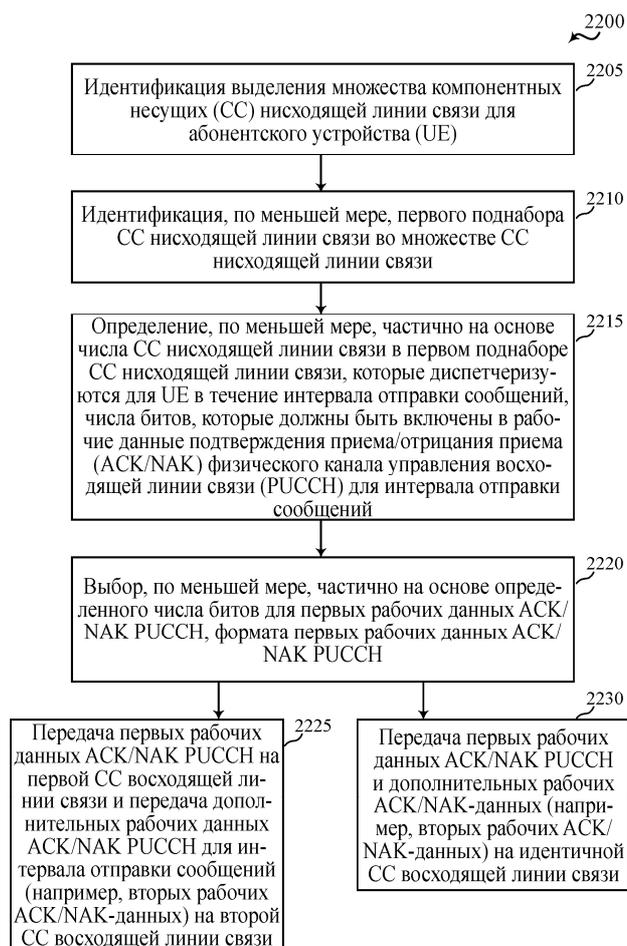
Фиг. 19



Фиг. 20

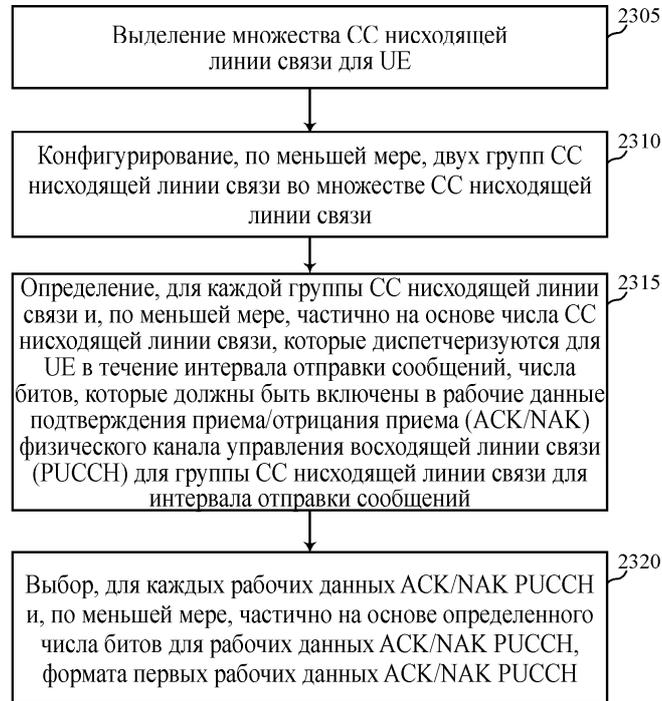


Фиг. 21



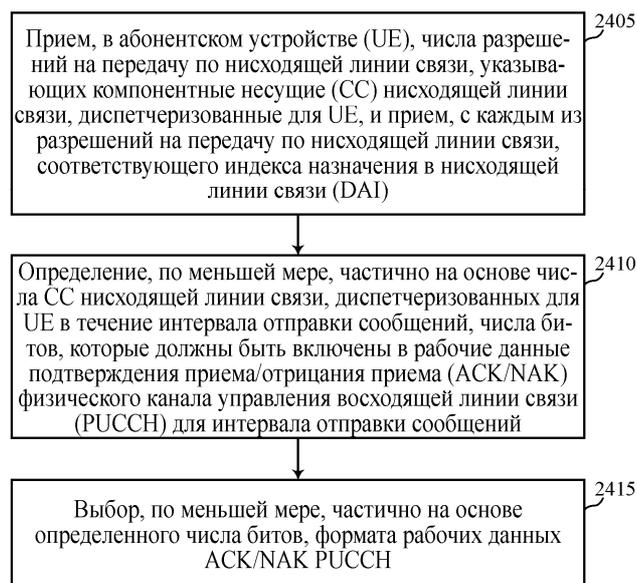
Фиг. 22

2300

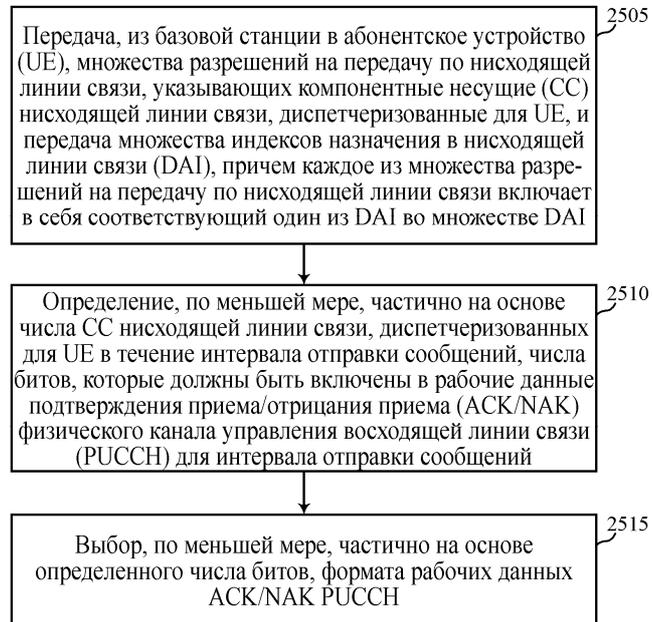


Фиг. 23

2400



Фиг. 24



Фиг. 25

