



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

H04B 7/0626 (2019.08); H04L 27/0006 (2019.08); H04L 5/001 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2018104838, 10.08.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.08.2016

Дата регистрации:
18.05.2020

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
10.08.2015 US 62/203,295;
09.08.2016 US 15/232,672

(43) Дата публикации заявки: 12.09.2019 Бюл. № 26

(45) Опубликовано: 18.05.2020 Бюл. № 14

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 12.03.2018

(86) Заявка РСТ:
US 2016/046322 (10.08.2016)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2017/027575 (16.02.2017)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ГААЛ Питер (US),
ЙЕРРАМАЛЛИ Сринивас (US),
МАЛЛАДИ Дурга Прасад (US),
ВЭЙ Юнбинь (US),
ГОРОХОВ Алексей Юрьевич (US),
БЭНИСТЕР Брайан (US),
МАККЛАУД Майкл Ли (US),
ЛО Тао (US),
БХАТТАЧАРДЖИ Супратик (US),
ЧЖАН Чэнцзинь (US),
СУКХАВАСИ Рави Теджа (US)

(73) Патентообладатель(и):

КВЭЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТЕД (US)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: Panasonic, MBSFN subframes and
downlink channel reception in MTC, 3GPP TSG
RAN WG1 Meeting #81, R1-152910, Fukuoka,
Japan, (25 - 29) May 2015. US 2014098721 A1,
10.04.2014. US 2015003316 A1, 01.01.2015. RU
2518147 C2, 10.06.2014.

(54) МЕТОДЫ ГАРМОНИЗАЦИИ МЕЖДУ РЕЖИМАМИ ПЕРЕДАЧИ, ОСНОВАННЫМИ НА CRS И DM-RS, В НЕЛИЦЕНЗИРОВАННОМ СПЕКТРЕ

(57) Реферат:

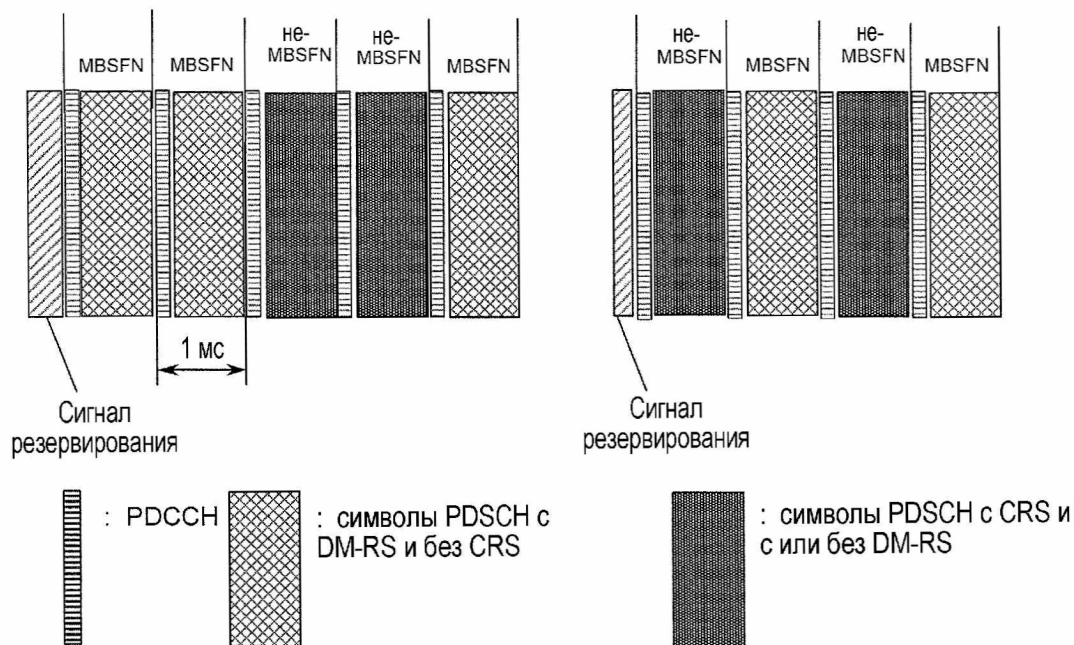
Изобретение относится к технике беспроводной связи и раскрывает различные аспекты, относящиеся к методам для гармонизации между режимами передачи (TM), основанными на общем опорном сигнале (CRS) и опорном сигнале демодуляции (DM-RS) в нелицензированном спектре. Технический результат - обеспечение эффективных и улучшенных процессов для поддержки многочисленных режимов передачи. В одном

аспекте, конфигурация подкадра нисходящей линии связи/восходящей линии связи (DL/UL) может сигнализироваться для каждого подкадра. Информация, обеспечиваемая посредством конфигурации подкадра DL/UL, может указывать, является ли соответствующий подкадр нисходящей линии связи подкадром одночастотной сети (MBSFN) (ассоциированным с TM, основанным на DM-RS) или подкадром не-MBSFN (ассоциированным с TM, основанным на

CRS). В другом аспекте, могут поддерживаться запросы периодического, а также аperiodического сообщения информации состояния канала (CSI). В еще одном аспекте, активации прерывистого приема (DRX) для

нелицензированных несущих могут явно или неявно указываться пользовательскому оборудованию (UE) посредством несущей в лицензированном спектре. 5 н. и 16 з.п. ф-лы, 18 ил.

500



ФИГ.5



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

H04B 7/0626 (2019.08); *H04L 27/0006* (2019.08); *H04L 5/001* (2019.08)(21)(22) Application: **2018104838, 10.08.2016**(24) Effective date for property rights:
10.08.2016Registration date:
18.05.2020

Priority:

(30) Convention priority:
10.08.2015 US 62/203,295;
09.08.2016 US 15/232,672(43) Application published: **12.09.2019 Bull. № 26**(45) Date of publication: **18.05.2020 Bull. № 14**(85) Commencement of national phase: **12.03.2018**(86) PCT application:
US 2016/046322 (10.08.2016)(87) PCT publication:
WO 2017/027575 (16.02.2017)Mail address:
129090, Moskva, ul. B.Spaskaya, 25, stroenie 3,
OOO "Yuridicheskaya firma Gorodisskij i
Partnery"

(72) Inventor(s):

GAAL Peter (US),
YERRAMALLI Srinivas (US),
MALLADI Durga Prasad (US),
WEI Yongbin (US),
GOROKHOV Alexei Yurievitch (US),
BANISTER Brian (US),
MCCLOUD Michael Lee (US),
LUO Tao (US),
BHATTACHARJEE Supratik (US),
ZHANG Chengjin (US),
SUKHAVASI Ravi Teja (US)

(73) Proprietor(s):

QUALCOMM INCORPORATED (US)(54) **HARMONIZATION METHODS BETWEEN TRANSMISSION MODES BASED ON CRS AND DM-RS, IN UNLICENSED SPECTRUM**

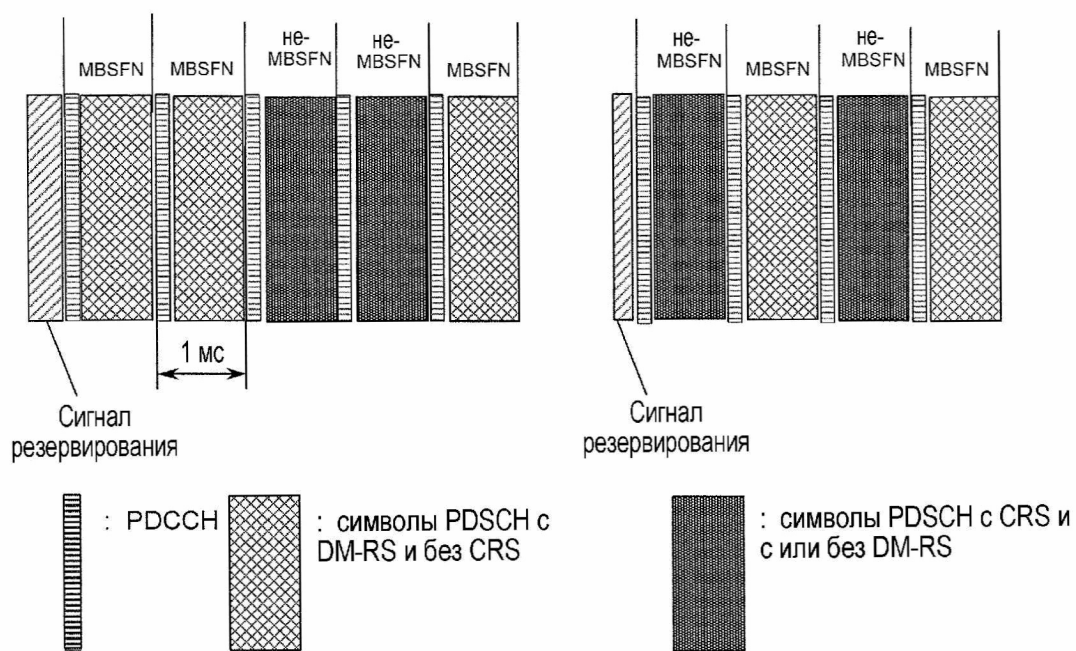
(57) Abstract:

FIELD: wireless communication equipment.

SUBSTANCE: invention discloses various aspects relating to methods for harmonization between transmission modes (TM), based on common reference signal (CRS) and demodulation reference signal (DM-RS) in unlicensed spectrum. In one aspect, the downlink/uplink (DL/UL) subframe configuration may be signaled for each subframe. Information provided by DL/UL subframe configuration can indicate, whether the corresponding downlink subframe is a sub-frame of a single-frequency network (MBSFN) (associated

with TM based on DM-RS) or a non-MBSFN subframe (associated with a CRS-based TM). In another aspect, requests for periodic as well as aperiodic communication of channel state information (CSI) may be supported. In yet another aspect, discontinuous reception (DRX) activation for unlicensed carriers can be explicitly or implicitly indicated to user equipment (UE) by means of a carrier in a licensed spectrum.

EFFECT: technical result is providing efficient and improved processes for supporting multiple transmission modes.



ФИГ.5

ПЕРЕКРЕСТНАЯ ССЫЛКА НА РОДСТВЕННЫЕ ЗАЯВКИ

[0001] Настоящая патентная заявка испрашивает приоритет не-предварительной патентной заявки США №15/232,672, озаглавленной "TECHNIQUES FOR HARMONIZATION BETWEEN CRS AND DM-RS BASED TRANSMISSION MODES IN UNLICENSED SPECTRUM", поданной 9 августа 2016 года, и предварительной заявки США №62/203,295, озаглавленной "TECHNIQUES FOR HARMONIZATION BETWEEN CRS AND DM-RS BASED TRANSMISSION MODES IN UNLICENSED SPECTRUM", поданной 10 августа 2015 года, которая переуступлена правопреемнику настоящей заявки и настоящим прямо включена в настоящий документ посредством ссылки.

ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0002] Аспекты этого раскрытия относятся в основном к телекоммуникациям и, в частности, к методам гармонизации между режимами передачи (TM), основанными на общем опорном сигнале (CRS) и опорном сигнале демодуляции (DM-RS), в нелицензированном спектре.

[0003] Сети беспроводной связи широко используются для предоставления различных услуг связи, таких как голос, видео, пакетные данные, обмен сообщениями, ширококовещание и тому подобное. Эти беспроводные сети могут быть сетями множественного доступа, способными поддерживать множество пользователей путем совместного использования доступных сетевых ресурсов.

[0004] Сеть беспроводной связи может включать в себя несколько сетевых объектов. Сетевые объекты сотовой сети (например, беспроводной сети широкого охвата (глобальной сети) или WWAN) могут включать в себя несколько базовых станций, таких как NodeB (NB) или развитые NodeB (eNB). Сетевые объекты беспроводной локальной сети (WLAN) могут включать в себя несколько сетевых объектов WLAN, таких как точки доступа (AP), которые могут упоминаться как узлы Wi-Fi. Каждый сетевой объект может поддерживать связь для некоторого количества единиц пользовательского оборудования (UE) и часто может осуществлять связь с множеством UE одновременно. Аналогичным образом, каждое UE может осуществлять связь с несколькими сетевыми объектами и может иногда осуществлять связь с множеством сетевых объектов и/или с сетевыми объектами, использующими различные технологии доступа. Сетевой объект может осуществлять связь с UE по нисходящей линии связи и восходящей линии связи. Нисходящая линия связи (или прямая линия связи) относится к линии связи от сетевого объекта к UE, а восходящая линия связи (или обратная линия связи) относится к линии связи от UE к сетевому объекту.

[0005] Поскольку сотовые сети становятся более перегруженными, операторы начинают рассматривать способы увеличения пропускной способности. Один из подходов может включать использование WLAN для выгрузки части трафика и/или сигнализации сотовой сети (например, Долгосрочного развития или LTE). WLAN (или сети Wi-Fi) являются привлекательными, поскольку, в отличие от сотовых сетей, работающих в лицензированном спектре, сети Wi-Fi обычно работают в нелицензированном или совместно используемом спектре. Однако доступ к нелицензированному спектру может потребовать координации, чтобы гарантировать, что сетевые объекты, развертываемые тем же самым или различными операторами, использующие те же самые или различные методы для доступа к нелицензированному спектру, могут сосуществовать и эффективно использовать нелицензированный спектр.

[0006] Таким образом, учитывая растущее использование нелицензированного спектра, необходимы методы для обеспечения эффективных и улучшенных процессов по меньшей мере для поддержки многочисленных режимов передачи.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0007] Ниже представлено упрощенное краткое описание одного или нескольких аспектов, чтобы обеспечить базовое понимание таких аспектов. Это краткое описание не является обширным обзором всех рассматриваемых аспектов и не предназначено ни для идентификации ключевых или критических элементов всех аспектов, ни для определения объема каких-либо или всех аспектов. Его единственная цель - представить некоторые концепции одного или нескольких аспектов в упрощенной форме в качестве вступления к более подробному описанию, которое представлено ниже.

[0008] В соответствии с одним аспектом, предложен настоящий способ гармонизации между ТМ, основанными на CRS и DM-RS, в нелицензированном спектре. Описанные аспекты включают в себя идентификацию конфигурации подкадра (например, конфигурации подкадра нисходящей линии связи/восходящей линии связи или конфигурации подкадра DL/UL) для передач WWAN в нелицензированном спектре, причем конфигурация подкадра указывает, соответствует ли соответствующий подкадр нисходящей линии связи в пакете передачи подкадру одночастотной сети многоадресной широкополосной передачи (MBSFN) или подкадру не-MBSFN. Описанные аспекты дополнительно включают в себя передачу указания конфигурации подкадра по меньшей мере к одному UE.

[0009] В другом аспекте, настоящее устройство для гармонизации между ТМ, основанными на CRS и DM-RS, в нелицензированном спектре может включать в себя память, сконфигурированную для хранения инструкций, и один или несколько процессоров, коммуникативно связанных с памятью, причем один или несколько процессоров и память сконфигурированы, чтобы идентифицировать конфигурацию подкадра (например, конфигурацию подкадра нисходящей линии связи/восходящей линии связи или конфигурацию подкадра DL/UL) для передач WWAN в нелицензированном спектре, причем конфигурация подкадра указывает, соответствует ли соответствующий подкадр нисходящей линии связи в пакете передачи подкадру MBSFN или подкадру не-MBSFN. Описанные аспекты дополнительно предусматривают передачу указания конфигурации подкадра по меньшей мере к одному UE.

[0010] В другом аспекте, настоящий считываемый компьютером носитель может хранить исполняемый компьютером код для гармонизации между ТМ, основанными на CRS и DM-RS, в нелицензированном спектре. Описанные аспекты включают в себя код для идентификации конфигурации подкадра (например, конфигурации подкадра нисходящей линии связи/восходящей линии связи или конфигурации подкадра DL/UL) для передач WWAN в нелицензированном спектре, причем конфигурация подкадра указывает, соответствует ли соответствующий подкадр нисходящей линии связи в пакете передачи подкадру MBSFN или подкадру не-MBSFN. Описанные аспекты дополнительно включают в себя код для передачи указания конфигурации подкадра по меньшей мере к одному UE.

[0011] В другом аспекте, настоящее устройство для гармонизации между ТМ, основанными на CRS и DM-RS, в нелицензированном спектре может включать в себя средство для идентификации конфигурации подкадра (например, конфигурации подкадра нисходящей линии связи/восходящей линии связи или конфигурации подкадра DL/UL) для передач WWAN в нелицензированном спектре, причем конфигурация подкадра указывает, соответствует ли соответствующий подкадр нисходящей линии связи в пакете передачи подкадру MBSFN или подкадру не-MBSFN. Описанные аспекты дополнительно включают в себя средство для передачи указания конфигурации подкадра по меньшей мере к одному UE.

[0012] В соответствии с другим аспектом, предложен настоящий способ гармонизации между ТМ, основанными на CRS и DM-RS, в нелицензированном спектре. Описанные аспекты включают в себя прием, от сетевого объекта, указания конфигурации подкадра для передач WWAN в нелицензированном спектре, причем конфигурация подкадра ассоциирована с текущим подкадром нисходящей линии связи в пакете передачи. Описанные аспекты дополнительно включают в себя определение, является ли текущий подкадр нисходящей линии связи подкадром MBSFN или подкадром не-MBSFN, на основе указания.

[0013] В другом аспекте, настоящее устройство для гармонизации между ТМ, основанными на CRS и DM-RS, в нелицензированном спектре может включать в себя память, сконфигурированную для хранения инструкций, и один или несколько процессоров, коммуникативно связанных с памятью, причем один или несколько процессоров и память сконфигурированы, чтобы принимать, от сетевого объекта, указание конфигурации подкадра для передач WWAN в нелицензированном спектре, причем конфигурация подкадра ассоциирована с текущим подкадром нисходящей линии связи в пакете передачи. Описанные аспекты дополнительно определяют, является ли текущий подкадр нисходящей линии связи подкадром MBSFN или подкадром не-MBSFN, на основе указания.

[0014] В другом аспекте, настоящий считываемый компьютером носитель может хранить исполняемый компьютером код для гармонизации между ТМ, основанными на CRS и DM-RS, в нелицензированном спектре. Описанные аспекты включают в себя код для приема, от сетевого объекта, указания конфигурации подкадра для передач WWAN в нелицензированном спектре, причем конфигурация подкадра ассоциирована с текущим подкадром нисходящей линии связи в пакете передачи. Описанные аспекты дополнительно включают в себя код для определения, является ли текущий подкадр нисходящей линии связи подкадром MBSFN или подкадром не-MBSFN, на основе указания.

[0015] В другом аспекте, настоящее устройство для гармонизации между ТМ, основанными на CRS и DM-RS, в нелицензированном спектре может включать в себя средство для приема, от сетевого объекта, указания конфигурации подкадра для передач WWAN в нелицензированном спектре, причем конфигурация подкадра ассоциирована с текущим подкадром нисходящей линии связи в пакете передачи. Описанные аспекты дополнительно включают в себя средство для определения, является ли текущий подкадр нисходящей линии связи подкадром MBSFN или подкадром не-MBSFN, на основе указания.

[0016] В соответствии с другим аспектом, предложен настоящий способ гармонизации между ТМ, основанными на CRS и DM-RS, в нелицензированном спектре. Описанные аспекты включают в себя идентификацию аperiodически передаваемых ресурсов для информации состояния канала (CSI), ассоциированной с передачами WWAN в нелицензированном спектре. Описанные аспекты дополнительно включают в себя передачу указания ресурсов и запроса на аperiodическое сообщение CSI к набору UE.

[0017] В другом аспекте, настоящее устройство для гармонизации между ТМ, основанными на CRS и DM-RS, в нелицензированном спектре может включать в себя память, сконфигурированную для хранения инструкций, и один или несколько процессоров, коммуникативно связанных с памятью, причем один или несколько процессоров и память сконфигурированы, чтобы идентифицировать аperiodически передаваемые ресурсы для CSI, ассоциированной с передачами WWAN в нелицензированном спектре. Описанные аспекты дополнительно передают указание

ресурсов и запрос на аperiodическое сообщение CSI к набору UE.

[0018] В другом аспекте, настоящий считываемый компьютером носитель может хранить исполняемый компьютером код для гармонизации между ТМ, основанными на CRS и DM-RS, в нелицензированном спектре. Описанные аспекты включают в себя код для идентификации аperiodически передаваемых ресурсов для CSI, ассоциированной с передачами WWAN в нелицензированном спектре. Описанные аспекты дополнительно включают в себя код для передачи указания ресурсов и запроса на аperiodическое сообщение CSI к набору UE.

[0019] В другом аспекте, настоящее устройство для гармонизации между ТМ, основанными на CRS и DM-RS, в нелицензированном спектре может включать в себя средство для идентификации аperiodически передаваемых ресурсов для CSI, ассоциированной с передачами WWAN в нелицензированном спектре. Описанные аспекты дополнительно включают в себя средство для передачи указания ресурсов и запроса на аperiodическое сообщение CSI к набору UE.

[0020] В соответствии с другим аспектом, предложен настоящий способ гармонизации между ТМ, основанными на CRS и DM-RS, в нелицензированном спектре. Описанные аспекты включают в себя прием, от сетевого объекта, указания аperiodически передаваемых ресурсов для CSI, ассоциированной с передачами WWAN в нелицензированном спектре, и запроса на аperiodическое сообщение CSI. Описанные аспекты дополнительно включают выполнение измерений CSI и аperiodическое сообщение CSI, основываясь, по меньшей мере частично, на указании ресурсов.

[0021] В другом аспекте, настоящее устройство для гармонизации между ТМ, основанными на CRS и DM-RS, в нелицензированном спектре может включать в себя память, сконфигурированную для хранения инструкций, и один или несколько процессоров, коммуникативно связанных с памятью, причем один или несколько процессоров и память сконфигурированы, чтобы принимать, от сетевого объекта, указание аperiodически передаваемых ресурсов для CSI, ассоциированной с передачами WWAN в нелицензированном спектре, и запрос на аperiodическое сообщение CSI. Описанные аспекты дополнительно выполняют измерения CSI и аperiodическое сообщение CSI, основываясь, по меньшей мере частично, на указании ресурсов.

[0022] В другом аспекте, настоящий считываемый компьютером носитель может хранить исполняемый компьютером код для гармонизации между ТМ, основанными на CRS и DM-RS, в нелицензированном спектре. Описанные аспекты включают в себя код для приема, от сетевого объекта, указания аperiodически передаваемых ресурсов для CSI, ассоциированной с передачами WWAN в нелицензированном спектре, и запроса на аperiodическое сообщение CSI. Описанные аспекты дополнительно включают в себя код для выполнения измерений CSI и аperiodического сообщения CSI, основываясь по меньшей мере частично, на указании ресурсов.

[0023] В другом аспекте, настоящее устройство для гармонизации между ТМ, основанными на CRS и DM-RS, в нелицензированном спектре может включать в себя средство для приема, от сетевого объекта, указания аperiodически передаваемых ресурсов для CSI, ассоциированной с передачами WWAN в нелицензированном спектре, и запроса на аperiodическое сообщение CSI. Описанные аспекты дополнительно включают в себя код для выполнения измерений CSI и аperiodического сообщения CSI, основываясь по меньшей мере частично, на указании ресурсов.

[0024] В соответствии с другим аспектом, предложен настоящий способ гармонизации между ТМ, основанными на CRS и DM-RS, в нелицензированном спектре. Описанные аспекты включают в себя определение, что UE должно активироваться в

нелицензированном спектре из периода выключения (OFF) прерывистого приема (DRX) для обработки одной или нескольких несущих в нелицензированном спектре. Описанные аспекты дополнительно включают в себя передачу, посредством несущей в лицензированном спектре, указания к UE активироваться в нелицензированном спектре

5 из периода DRX OFF.

[0025] В другом аспекте, настоящее устройство для гармонизации между TM, основанными на CRS и DM-RS, в нелицензированном спектре может включать в себя память, сконфигурированную для хранения инструкций, и один или несколько процессоров, коммуникативно связанных с памятью, причем один или несколько

10 процессоров и память сконфигурированы, чтобы определять, что UE должно активироваться в нелицензированном спектре из периода DRX OFF для обработки одной или нескольких несущих в нелицензированном спектре. Описанные аспекты дополнительно передают, посредством несущей в лицензированном спектре, указание к UE активироваться в нелицензированном спектре из периода DRX OFF.

[0026] В другом аспекте, настоящий считываемый компьютером носитель может хранить исполняемый компьютером код для гармонизации между TM, основанными на CRS и DM-RS, в нелицензированном спектре. Описанные аспекты включают в себя код для определения, что UE должно активироваться в нелицензированном спектре из периода DRX OFF для обработки одной или нескольких несущих в нелицензированном

20 спектре. Описанные аспекты дополнительно включают в себя код для передачи, посредством несущей в лицензированном спектре, указания к UE активироваться в нелицензированном спектре из периода DRX OFF.

[0027] В другом аспекте, настоящее устройство для гармонизации между TM, основанными на CRS и DM-RS, в нелицензированном спектре может включать в себя средство для определения, что UE должно активироваться в нелицензированном спектре из периода DRX OFF для обработки одной или нескольких несущих в нелицензированном спектре. Описанные аспекты дополнительно включают в себя код для передачи, посредством несущей в лицензированном спектре, указания к UE активироваться в нелицензированном спектре из периода DRX OFF.

[0028] В соответствии с другим аспектом, предложен настоящий способ гармонизации между TM, основанными на CRS и DM-RS, в нелицензированном спектре. Описанные аспекты включают в себя прием, в UE и посредством несущей в лицензированном спектре, указания, что UE должно активироваться в нелицензированном спектре из периода DRX OFF для обработки одной или нескольких несущих в нелицензированном

35 спектре. Описанные аспекты дополнительно включают в себя активацию в нелицензированном спектре из периода DRX OFF в ответ на прием указания.

[0029] В другом аспекте, настоящее устройство для гармонизации между TM, основанными на CRS и DM-RS, в нелицензированном спектре может включать в себя память, сконфигурированную для хранения инструкций, и один или несколько процессоров, коммуникативно связанных с памятью, причем один или несколько процессоров и память сконфигурированы, чтобы принимать, в UE и посредством несущей в лицензированном спектре, указания, что UE должно активироваться в нелицензированном спектре из периода DRX OFF для обработки одной или нескольких несущих в нелицензированном спектре. Описанные аспекты дополнительно

45 предусматривают активацию в нелицензированном спектре из периода DRX OFF в ответ на прием указания.

[0030] В другом аспекте, настоящий считываемый компьютером носитель может хранить исполняемый компьютером код для гармонизации между TM, основанными

на CRS и DM-RS, в нелицензированном спектре. Описанные аспекты включают в себя код для приема, в UE и посредством несущей в лицензированном спектре, указания, что UE должно активироваться в нелицензированном спектре из периода DRX OFF для обработки одной или нескольких несущих в нелицензированном спектре. Описанные аспекты дополнительно включают в себя код для активации в нелицензированном спектре из периода DRX OFF в ответ на прием указания.

[0031] В другом аспекте, настоящее устройство для гармонизации между ТМ, основанными на CRS и DM-RS, в нелицензированном спектре может включать в себя средство для приема, в UE и посредством несущей в лицензированном спектре, указания, что UE должно активироваться в нелицензированном спектре из периода DRX OFF для обработки одной или нескольких несущих в нелицензированном спектре. Описанные аспекты дополнительно включают в себя средство для активации в нелицензированном спектре из периода DRX OFF в ответ на прием указания.

[0032] Различные аспекты и признаки раскрытия более подробно описаны ниже со ссылкой на его различные примеры, как показано на прилагаемых чертежах. Хотя настоящее раскрытие описано ниже со ссылкой на различные примеры, следует понимать, что настоящее раскрытие не ограничено этим. Специалистам в данной области техники, на основе решений, раскрытых в настоящем документе, будут понятны дополнительные реализации, модификации и примеры, а также другие области использования, которые входят в объем настоящего раскрытия, как описано здесь, и относительно которых настоящее раскрытие может иметь значительную полезность.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0033] Признаки, характер и преимущества настоящего раскрытия станут более понятными из подробного описания, изложенного ниже, совместно с чертежами, на которых одинаковые ссылочные позиции идентифицируют соответствующие элементы на всех чертежах, на которых пунктирными линиями могут быть обозначены опциональные компоненты или действия, и на которых:

[0034] Фиг. 1 показывает блок-схему, концептуально иллюстрирующую пример телекоммуникационной системы в соответствии с аспектами, описанными здесь.

[0035] Фиг. 2 - диаграмма, иллюстрирующая пример сети доступа.

[0036] Фиг. 3 - диаграмма, иллюстрирующая пример развитого узла В и пользовательского оборудования в сети доступа.

[0037] Фиг. 4А и 4В - схематичные диаграммы сети связи, включающей в себя аспект UE и сетевого объекта в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия.

[0038] Фиг. 5 - схема, иллюстрирующая пример пакетов передачи нисходящей линии связи с мультиплексированными подкадрами MBSFN и не-MBSFN в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия.

[0039] Фиг. 6А и 6В - блок-схемы последовательности операций, иллюстрирующие примеры способов, относящихся к сигнализации конфигурации подкадра DL/UL в каждом подкадре в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия.

[0040] Фиг. 7А и 7В - блок-схемы последовательности операций, иллюстрирующие примеры способов, относящихся к сигнализации для аperiodической обратной связи CSI, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия.

[0041] Фиг. 8 - схема, иллюстрирующая пример операций активации DRX для лицензированных и нелицензированных несущих в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия.

[0042] Фиг. 9А и 9В - блок-схемы последовательности операций, иллюстрирующие примеры способов, относящихся к сигнализации для операций активации DRX для

лицензированных и нелицензированных несущих в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия.

[0043] Фиг. 10 - диаграмма, иллюстрирующая пример управления радиоресурсами (RRM) опорного сигнала обнаружения (DRS) для лицензированных и нелицензированных несущих в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия.

[0044] Фиг. 11 - концептуальная схема потока данных, иллюстрирующая поток данных между различными средствами/компонентами в иллюстративном устройстве, включающем в себя компонент нелицензированных операций, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия.

[0045] Фиг. 12 - диаграмма, иллюстрирующая пример аппаратной реализации для устройства, использующего систему обработки, включающую в себя компонент нелицензированных операций, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия.

[0046] Фиг. 13 - концептуальная схема потока данных, иллюстрирующая поток данных между различными средствами/компонентами в иллюстративном устройстве, включающем в себя компонент нелицензированных операций, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия.

[0047] Фиг. 14 - схема, иллюстрирующая пример аппаратной реализации для устройства, использующего систему обработки, включающую в себя компонент нелицензированных операций, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

[0048] Подробное описание, приведенное ниже в связи с приложенными чертежами, предусмотрено в качестве описания различных конфигураций и не предназначается для того, чтобы представлять единственные конфигурации, в которых могут быть практически реализованы описанные здесь концепции. Подробное описание включает в себя конкретные детали с целью обеспечения глубокого понимания различных концепций. Однако специалистам в данной области техники будет очевидно, что эти концепции могут быть реализованы на практике без этих конкретных деталей. В некоторых случаях, хорошо известные компоненты показаны в форме блок-схемы во избежание затруднения понимания таких концепций. В одном аспекте, термин "компонент", как используется здесь, может быть одной из частей, составляющих систему, может быть аппаратным средством или программным обеспечением и может быть разделен на другие компоненты.

[0049] Настоящие аспекты в целом относятся к гармонизации или конвергенции различных функций, поддерживаемых сотовой связью в нелицензированном или совместно используемом спектре. Эта сотовая связь иногда может упоминаться, например, как LTE в нелицензированном спектре, LTE-U, и доступ с лицензированной поддержкой (LAA). Гармонизация или конвергенция этих функций может обеспечивать сотовую связь, которая поддерживает не только методы прослушивания до разговора (LBT) (например, оценку прозрачного канала или CCA) для доступа к нелицензированной или совместно используемой среде, но также может поддерживать использование режимов передачи (TM), основанных как на CRS, так и на DM-RS в пределах одной передачи (например, мультиплексирование TM).

[0050] Использование операции нелицензированного диапазона или спектра открывает возможность использования большего количества несущих (например, компонентных несущих или CC). Нелицензированный диапазон или спектр иногда может упоминаться как совместно используемый диапазон или спектр. Использование

большого количества несущих отличается от используемых в настоящее время операций агрегации несущих (СА), в которых количество поддерживаемых СС намного меньше и, следовательно, может плохо масштабироваться с точки зрения энергопотребления UE. Чтобы воспользоваться преимуществами энергосбережения, обеспечиваемыми операциями нелицензированного диапазона, здесь описаны различные модификации способа работы сотовой связи в нелицензированном или совместно используемом спектре. Некоторые из этих модификаций предназначены, по меньшей мере частично, для того, чтобы минимизировать или сокращать количество времени, в течение которого UE необходимо контролировать нисходящую линию связи на нескольких компонентных несущих, в то время как передача нисходящей линии связи отсутствует.

[0051] Как описано выше, используемые в настоящее время операции могут быть оптимизированы не более чем для нескольких несущих и поэтому могут не иметь возможности обрабатывать большое количество несущих, доступных для нелицензированного диапазона или спектра, не говоря уже об обработке различных типов несущих (например, несущих в лицензированном спектре или лицензированных несущих, несущих в нелицензированном спектре или нелицензированных несущих). Одной областью, где это может быть проблемой, являются операции прерывистого приема (DRX). Поскольку лицензированные операции являются детерминированными, можно знать, когда должна приниматься информация, и активироваться до периода включения (ON) DRX из периода DRX OFF в соответствующее время. С другой стороны, в нелицензированных операциях нет гарантии, что информация будет приниматься при активации из периода DRX OFF. В некоторых случаях, может потребоваться некоторое время, чтобы получить передачу, поскольку передающему устройству может потребоваться получить доступ к среде (например, LBT), прежде чем оно сможет передавать. Ниже приводятся усовершенствованные механизмы DRX для решения этих и других связанных проблем.

[0052] Еще один описанный аспект заключается в использовании сигнализации конфигурации подкадра DL/UL, даже для UE, не поддерживающих сигнализацию типа подкадра UL и DL. Использование конфигурации подкадра DL/UL может обеспечивать возможность, среди прочего, поддержки динамического количества подкадров DL и UL в каждом пакете передачи, и сигнализация типа подкадра DL может обеспечивать возможность поддержки режимов передачи, основанных как на CRS, так и на DM-RS в пределах той же самой передачи (см., например, фиг. 5).

[0053] Еще один описанный аспект заключается в том, что некоторые из реализованных функций могут позволить использовать возможности "микросна". Ситуации "микросна" могут относиться к тем случаям, в которых устройство может быть переведено в спящий режим или в аналогичный режим в течение короткого времени (в отличие от более длинных операций DRX). Примером может служить случай, когда предоставление (грант) передается, и физический канал управления нисходящей линии связи (PDCCH) декодируется к середине подкадра. В таких случаях, UE может переходить в спящий режим для оставшейся части подкадра, и современные конфигурации не могут позволить осуществлять операции во время остальной части подкадра.

[0054] Эти и другие аспекты, описанные здесь, предоставляются в качестве мотивирующих факторов для гармонизации или конвергенции различных признаков, поддерживаемых сотовой связью в нелицензированном или совместно используемом спектре, включая изменения в конфигурации подкадра, операции DRX и обратную связь информации состояния канала (CSI).

[0055] Аспекты раскрытия представлены в следующем описании и связанных

чертежах, направленных на конкретные раскрытые аспекты. Альтернативные аспекты могут быть разработаны без отклонения от объема раскрытия. Кроме того, хорошо известные аспекты раскрытия могут быть не описаны подробно или могут быть опущены, чтобы не затруднять понимание более релевантных деталей. Кроме того, 5 многие аспекты описаны в терминах последовательностей действий, которые должны выполняться, например, элементами вычислительного устройства. Должно быть понятно, что различные действия, описанные здесь, могут выполняться конкретными схемами (например, специализированными интегральными схемами (ASIC)), программными инструкциями, исполняемыми одним или несколькими процессорами, 10 или комбинацией того и другого. Кроме того, описанная здесь последовательность действий может рассматриваться как полностью воплощенная в любой форме считываемого компьютером носителя хранения данных, имеющего сохраненный на нем соответствующий набор компьютерных инструкций, которые при исполнении будут побуждать ассоциированный процессор выполнять функциональность, описанную 15 здесь. Таким образом, различные аспекты раскрытия могут быть воплощены в нескольких различных формах, все из которых считаются находящимися в пределах объема заявленного предмета изобретения. Кроме того, для каждого из аспектов, описанных здесь, соответствующая форма любых таких аспектов может быть описана здесь, например, как "логика, сконфигурированная, чтобы" выполнять описанное 20 действие.

[0056] На фиг. 1 показана схема, иллюстрирующая пример системы 100 беспроводной связи в соответствии с аспектами, описанными здесь. Система 100 беспроводной связи включает в себя множество базовых станций (например, eNB, точки доступа WLAN или другие точки доступа) 105, некоторое количество пользовательских оборудований 25 (UE) 115 и базовую сеть 128. Одно или несколько UE 115 могут включать в себя компонент 130 нелицензированных операций (см., например, фиг. 4A), сконфигурированный для гармонизации между ТМ, основанными на CRS и DM-RS в нелицензированном спектре. Аналогично, одна или несколько базовых станций 105 могут включать в себя компонент 140 нелицензированных операций (см., например, 30 фиг. 4B), сконфигурированный для гармонизации между ТМ, основанными на CRS и DM-RS в нелицензированном спектре.

[0057] Соответственно, например, UE 115 могут осуществлять связь друг с другом (например, с поддержкой или без поддержки базовой станции 105 для планирования ресурсов), используя прямую связь на основе сообщений. Некоторые из базовых станций 35 105 могут осуществлять связь с UE 115 под управлением контроллера базовой станции (не показан), который может быть частью базовой сети 128 или некоторых базовых станций 105 (например, eNB) в различных примерах. Базовые станции 105 могут осуществлять передачу информации управления и/или пользовательских данных с базовой сетью 128 через транзитные каналы 129. В примерах, базовые станции 105 40 могут осуществлять связь, непосредственно или опосредованно, друг с другом по транзитным каналам 134, которые могут быть проводными или беспроводными линиями связи. Система 100 беспроводной связи может поддерживать работу на множестве несущих (волновых форм сигналов различных частот). Передатчики с несколькими несущими могут одновременно передавать модулированные сигналы на нескольких 45 несущих. Например, каждая из линий 125 связи может быть сигналом с несколькими несущими, модулированным в соответствии с различными радио технологиями, описанными выше. Каждый модулированный сигнал может быть отправлен на отличающейся несущей и может переносить управляющую информацию (например,

опорные сигналы, каналы управления и т.д.), служебную информацию, данные и т.д.

[0058] Базовые станции 105 могут осуществлять беспроводную связь с UE 115 через одну или несколько антенн базовой станции. Каждый из узлов базовых станций 105 может обеспечивать покрытие связью для соответствующей зоны 110 покрытия. В некоторых примерах, базовые станции 105 могут упоминаться как базовая 5 приемопередающая станция, базовая радиостанция, радио приёмопередатчик, базовый набор услуг (BSS), расширенный набор услуг (ESS), NodeB, eNodeB, домашний NodeB, домашний eNodeB или могут определяться другой подходящей терминологией. Зона 110 покрытия для базовой станции может быть разделена на сектора, составляющие 10 только часть зоны покрытия (не показано). Система 100 беспроводной связи может включать в себя базовые станции 105 различных типов (например, макро-, микро- и/или пико-базовые станции). Базовые станции 105 могут также использовать различные радиотехнологии, такие как сотовые и/или технологии радиодоступа (RAT) WLAN. Базовые станции 105 могут быть ассоциированы с одинаковыми или разными сетями 15 доступа или развертываниями оператора. Зоны покрытия различных базовых станций 105, включая зоны покрытия одинаковых или разных типов базовых станций 105, использующих одни и те же или различные радиотехнологии и/или принадлежащие к одинаковым или различным сетям доступа, могут перекрываться.

[0059] В LTE/LTE-Advanced (LTE-A), например, термин "развитый узел В" (eNodeB 20 или eNB) обычно может использоваться для описания базовых станций 105. Система 100 беспроводной связи может быть гетерогенной сетью LTE/LTE-A, в которой различные типы точек доступа обеспечивают покрытие для различных географических регионов. Например, каждая базовая станция 105 может обеспечивать покрытие связи для макро-соты, пико-соты, фемто-соты и/или других типов сот. Малые соты, такие 25 как пико-соты, фемто-соты и/или другие типы сот, могут включать в себя узлы низкой мощности или LPN. Макро-сота обычно охватывает относительно большую географическую область (например, радиусом в несколько километров) и может разрешать неограниченный доступ UE 115 с подпиской на услуги сетевого провайдера. Малая сота, как правило, покрывает относительно меньшую географическую область 30 и может разрешать неограниченный доступ UE 115 с подписками на услуги сетевого провайдера, например, и в дополнение к неограниченному доступу также может предоставлять ограниченный доступ UE 115, имеющим ассоциацию с малой сотой (например, UE в закрытой абонентской группе (CSG), UE для пользователей в доме и т.п.). eNB для макро-соты может упоминаться как макро-eNB. eNB для малой соты 35 может упоминаться как eNB малой соты. eNB может поддерживать одну или несколько (например, две, три, четыре и т.п.) сот.

[0060] Базовая сеть 128 может осуществлять связь с eNB или другими базовыми станциями 105 через транзитные линии 129 связи (например, интерфейс SI и т.д.). Базовые станции 105 могут также осуществлять связь друг с другом, например, непосредственно 40 или опосредованно через транзитные линии 134 связи (например, интерфейс X2 и т.д.) и/или через транзитные линии 129 связи (например, через базовую сеть 128). Система 100 беспроводной связи может поддерживать синхронную или асинхронную работу. Для синхронной работы, базовые станции 105 могут иметь одинаковую временную диаграмму кадра, и передачи с разных базовых станций 105 могут быть приблизительно 45 выровнены по времени. Для асинхронной работы, базовые станции 105 могут иметь различную временную диаграмму кадра, и передачи с разных базовых станций 105 могут быть не выровнены по времени. Описанные здесь методы могут использоваться для синхронных или асинхронных операций.

[0061] UE 115 рассредоточены по всей системе 100 беспроводной связи, и каждое UE 115 может быть стационарным или мобильным. UE 115 может также упоминаться специалистами в данной области техники как мобильная станция, абонентская станция, мобильный блок, абонентский блок, беспроводный блок, удаленный блок, мобильное устройство, беспроводное устройство, устройство беспроводной связи, удаленное устройство, мобильная абонентская станция, терминал доступа, мобильный терминал, беспроводной терминал, удаленный терминал, телефонная трубка, пользовательский агент, мобильный клиент, клиент или может определяться другой подходящей терминологией. UE 115 может быть сотовым телефоном, персональным цифровым помощником (PDA), беспроводным модемом, устройством беспроводной связи, портативным устройством, планшетным компьютером, переносным компьютером, беспроводным телефоном, носимым предметом, таким как часы или очки, станцией беспроводного локального шлейфа (WLL), UE на основе транспортного средства и т.п. UE 115 может быть способным осуществлять связь с макро-eNodeB, eNodeB малых сот, ретрансляторами и т.п. UE 115 также может осуществлять связь по различным сетям доступа, таким как сотовые или другие сети доступа WWAN или сети доступа WLAN.

[0062] Линии 125 связи, показанные в системе 100 беспроводной связи, могут включать в себя передачи восходящей линии (UL) связи от UE 115 к базовой станции 105 и/или передачи нисходящей (DL) линии связи от базовой станции 105 к UE 115. Передачи нисходящей линии связи также могут называться передачами прямой линии связи, в то время как передачи восходящей линии связи также могут называться передачами обратной линии связи. UE 115 могут быть сконфигурированы для совместного осуществления связи с несколькими базовыми станциями 105 посредством, например, технологий множественного входа/ множественного выхода (MIMO), агрегации несущих (CA), координированной многоточечной передачи (CoMP), множественной связности или других схем. Методы MIMO используют несколько антенн на базовых станциях 105 и/или несколько антенн на UE 115 для передачи нескольких потоков данных.

[0063] Фиг. 2 является диаграммой, иллюстрирующей пример сети 200 доступа в сетевой архитектуре LTE или подобной архитектуре сотовой сети. В этом примере, сеть 200 доступа разделена на несколько сотовых областей (сот) 202. Одна или несколько базовых станций 208 более низкого класса мощности могут иметь сотовые области 210, которые перекрываются с одной или несколькими сотами 202. Базовые станции 208 более низкого класса мощности могут представлять собой фемто-соту (например, домашний eNB (HeNB)), пико-соту, микро-соту или удаленный радио блок (RRH). Каждая из макро-базовых станций 204 назначается соответствующей соте 202 и сконфигурирована для предоставления точки доступа к базовой сети 128 для всех UE 206 в сотах 202.

[0064] В одном аспекте, одно или несколько UE 206 могут включать в себя компонент 130 нелицензированных операций (см., например, фиг. 4A), сконфигурированный для гармонизации между TM, основанными на CRS и DM-RS в нелицензированном спектре. Аналогично, одна или несколько базовых станций 204/208 могут включать в себя компонент 140 нелицензированных операций (см., например, фиг. 4B), сконфигурированный для гармонизации между TM, основанными на CRS и DM-RS в нелицензированном спектре. В этом примере сети 200 доступа нет централизованного контроллера, но в альтернативных конфигурациях может использоваться централизованный контроллер. Базовые станции 204 отвечают за все относящиеся к радиосвязи функции, включая управление радиоканалом-носителем, управление допуском, управление мобильностью, планирование, безопасность и соединение с

одним или несколькими компонентам базовой сети 128.

[0065] Схема модуляции и множественного доступа, используемая сетью 200 доступа, может варьироваться в зависимости от конкретного применяемого телекоммуникационного стандарта. В приложениях LTE, OFDM может использоваться в DL, и SC-FDMA может использоваться в UL для поддержки как дуплекса с частотным разделением (FDD), так и дуплекса с временным разделением (TDD). Как будет понятно специалистам в данной области техники из следующего подробного описания, различные представленные здесь концепции хорошо подходят для приложений LTE. Однако эти концепции могут быть легко распространены на другие телекоммуникационные стандарты, использующие другие методы модуляции и множественного доступа. В качестве примера, эти концепции могут быть расширены для Evolution-Data Optimized (эволюционировавшая оптимизированная передача данных) (EV-DO) или Ultra Mobile Broadband (ультрамобильная широкополосная связь) (UMB). EV-DO и UMB являются стандартами радиointерфейса, опубликованного Проектом 2 партнерства 3-го поколения (3GPP2) в составе семейства стандартов CDMA2000 и используют CDMA для обеспечения широкополосного Интернет-доступа мобильным станциям. Эти концепции также могут быть расширены для Universal Terrestrial Radio Access (универсального наземного радиодоступа) (UTRA) с использованием Wideband-CDMA (широкополосного CDMA) (W-CDMA) и других вариантов CDMA, таких как TD-SCDMA; Global System for Mobile Communications (глобальная система мобильной связи) (GSM), использующая TDMA; и Evolved UTRA (Развитый UTRA) (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20 и Flash-OFDM с использованием OFDMA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE и GSM описаны в документах организации 3GPP. CDMA2000 и UMB описаны в документах организации 3GPP2. Фактический стандарт беспроводной связи и используемая технология множественного доступа будут зависеть от конкретного приложения и общих ограничений разработки, налагаемых на систему.

[0066] Базовые станции 204 могут иметь несколько антенн, поддерживающих технологию MIMO. Использование технологии MIMO позволяет базовым станциям 204 использовать пространственную область для поддержки пространственного мультиплексирования, формирования диаграммы направленности и разнесения передачи. Пространственное мультиплексирование может использоваться для одновременной передачи разных потоков данных на одной и той же частоте. Потоки данных могут передаваться к одному UE 206 для увеличения скорости передачи данных или к множеству UE 206 для увеличения общей пропускной способности системы. Это достигается путем пространственного предварительного кодирования каждого потока данных (т.е. применения масштабирования амплитуды и фазы) и затем передачи каждого пространственно предварительно кодированного потока через несколько передающих антенн по DL. Потоки пространственно предварительно кодированных данных поступают в одно или несколько UE 206 с различными пространственными характерными признаками (сигнатурами), что позволяет каждому из UE 206 восстанавливать один или несколько потоков данных, предназначенных для этого UE 206. По UL, каждое UE 206 передает пространственно предварительно кодированный поток данных, который позволяет базовым станциям 204 идентифицировать источник каждого пространственно предварительно кодированного потока данных.

[0067] Пространственное мультиплексирование обычно используется, когда имеются хорошие условия канала. Когда условия канала менее благоприятны, может быть использовано формирование диаграммы направленности для фокусировки энергии передачи в одном или нескольких направлениях. Это может быть достигнуто путем

пространственного предварительного кодирования данных для передачи через несколько антенн. Для достижения хорошего покрытия по краям соты, одна передача потока сформированной диаграммы направленности может использоваться в комбинации с разнесением передачи.

5 [0068] В последующем подробном описании различные аспекты сети доступа будут описаны со ссылкой на систему MIMO, поддерживающую OFDM в DL. OFDM представляет собой метод с расширенным спектром, который модулирует данные на некотором количестве поднесущих в символе OFDM. Поднесущие располагаются с интервалами на точных частотах. Такое расположение с интервалами обеспечивает
10 "ортогональность", которая позволяет приемнику восстанавливать данные из поднесущих. Во временной области, защитный интервал (например, циклический префикс) может быть добавлен к каждому символу OFDM для противодействия межсимвольным помехам между символами OFDM. UL может использовать SC-FDMA в форме DFT-расширенного сигнала OFDM, чтобы компенсировать высокое отношение
15 пиковой мощности к средней мощности (PAPR).

[0069] На фиг. 3 представлена блок-схема базовой станции 310 при осуществлении связи с UE 350 в сети доступа. В DL, пакеты верхнего уровня из базовой сети предоставляются контроллеру/процессору 375. Контроллер/процессор 375 реализует функциональность уровня L2. В DL, контроллер/процессор 375 обеспечивает сжатие
20 заголовка, шифрование, сегментацию и переупорядочение пакетов, мультиплексирование между логическими и транспортными каналами и распределение радиоресурсов для UE 350 на основе различных метрик приоритета. Контроллер/процессор 375 также отвечает за операции HARQ, повторную передачу потерянных пакетов и сигнализацию к UE 350.

25 [0070] Процессор 316 передачи (TX) реализует различные функции обработки сигнала для уровня L1 (т.е. физического уровня). Функции обработки сигнала включают в себя кодирование и чередование, чтобы облегчить прямое исправление ошибок (FEC) в UE 350, и отображение констелляций сигналов, основанных на различных схемах модуляции (например, двоичной фазовой манипуляции (BPSK), квадратурной фазовой манипуляции (QPSK), M-фазовой манипуляции (M-PSK), M-квадратурной амплитудной модуляции (M-QAM)). Кодированные и модулированные символы затем разбиваются на
30 параллельные потоки. Затем каждый поток отображается на поднесущую OFDM, мультиплексированную с опорным сигналом (например, пилот-сигналом) во временной и/или частотной области, и затем комбинируется вместе с использованием обратного быстрого преобразования Фурье (IFFT) для создания физического канала, несущего поток символов OFDM временной области. Поток OFDM пространственно
35 предварительно кодируется для создания нескольких пространственных потоков. Оценки канала из блока 374 оценки канала могут использоваться для определения схемы кодирования и модуляции, а также для пространственной обработки. Оценка канала может быть выведена из опорного сигнала и/или обратной связи состояния
40 канала, переданной посредством UE 350. Каждый пространственный канал затем предоставляется в отдельную антенну 320 через отдельный передатчик 318TX. Каждый передатчик 318TX модулирует RF-несущую соответствующим пространственным потоком для передачи. Кроме того, базовая станция 310 может включать в себя
45 компонент 140 нелицензированных операций (см., например, фиг. 4B), сконфигурированный для гармонизации между TM, основанными на CRS и DM-RS в нелицензированном спектре. Хотя компонент 140 нелицензированных операций показан как связанный с контроллером/процессором 375, следует понимать, что компонент 140

нелицензированных операций также может быть связан с другими процессорами (например, процессором 370 RX, процессором 316 TX и т.д.) и/или реализован одним или несколькими процессорами 316, 370, 375 для выполнения действий, описанных в настоящем документе. Кроме того, например, компонент 140 нелицензированных операций может быть реализован любым одним или несколькими процессорами, включая, без ограничения указанным, процессорами 316, 370 и/или 375. Аналогично, компонент 130 нелицензированных операций может быть реализован любым одним или несколькими процессорами, включая, без ограничения указанным, процессоры 356, 359 и/или 368.

[0071] В UE 350, каждый приемник 354RX принимает сигнал через свою соответствующую антенну 352. Каждый приемник 354RX восстанавливает информацию, модулированную на RF-несущей, и предоставляет информацию в процессор 356 приема (RX). Процессор 356 RX реализует различные функции обработки сигнала уровня L1. Процессор 356 RX выполняет пространственную обработку информации для восстановления любых пространственных потоков, предназначенных для UE 350. Если для UE 350 предназначены несколько пространственных потоков, они могут быть объединены процессором 356 RX в один поток символов OFDM. Затем процессор 356 RX преобразует поток символов OFDM из временной области в частотную область, используя быстрое преобразование Фурье (FFT). Сигнал частотной области содержит отдельный поток символов OFDM для каждой поднесущей сигнала OFDM. Символы на каждой поднесущей и опорный сигнал восстанавливаются и демодулируются путем определения наиболее вероятных точек сигнальной констелляции, переданных базовой станцией 310. Эти мягкие решения могут быть основаны на оценках канала, вычисленных блоком 358 оценки канала. Мягкие решения затем декодируются и обратно перемежаются для восстановления данных и управляющих сигналов, которые были первоначально переданы базовой станцией 310 на физическом канале. Затем данные и управляющие сигналы передаются контроллеру/процессору 359.

[0072] Контроллер/процессор 359 реализует уровень L2. Контроллер/процессор может быть ассоциирован с памятью 360, в которой хранятся программные коды и данные. Память 360 может упоминаться как считываемый компьютером носитель. В UL, контроллер/процессор 359 обеспечивает демультиплексирование между транспортными и логическими каналами, повторную сборку пакетов, дешифрование, декомпрессию заголовка, обработку управляющего сигнала для восстановления пакетов верхнего уровня из базовой сети. Затем пакеты верхнего уровня предоставляются в приемник 362 данных, который представляет все уровни протокола над уровнем L2. Различные управляющие сигналы могут быть также предоставлены в приемник 362 данных для обработки L3. Контроллер/процессор 359 также отвечает за обнаружение ошибок с использованием протоколов квитирования (ACK) и/или отрицательного квитирования (NACK) для поддержки операций HARQ. Кроме того, UE 350 может включать в себя компонент 130 нелицензированных операций (см., например, фиг. 4A), сконфигурированный для гармонизации между TM, основанными на CRS и DM-RS в нелицензированном спектре. Хотя компонент 130 нелицензированных операций показан как связанный с контроллером/процессором 359, следует понимать, что коммуникационный компонент 461 также может быть связан с другими процессорами (например, процессором 356 RX, процессором 368 TX и т.д.) и/или реализован одним или несколькими процессорами 356, 359, 368 для выполнения действий, описанных в настоящем документе.

[0073] В UL, источник 367 данных используется для предоставления пакетов верхнего

уровня контроллеру/процессору 359. Источник 367 данных представляет все уровни протокола выше уровня L2. Подобно функциональности, описанной в связи с передачей DL базовой станцией 310, контроллер/процессор 359 реализует уровень L2 для пользовательской плоскости и плоскости управления путем предоставления сжатия заголовка, шифрования, сегментации пакетов и переупорядочения, и мультиплексирования между логическими и транспортными каналами на основе распределений радиоресурсов базовой станцией 310. Контроллер/процессор 359 также отвечает за операции HARQ, повторную передачу потерянных пакетов и сигнализацию к базовой станции 310.

[0074] Оценки канала, полученные блоком 358 оценки канала из опорного сигнала или обратной связи, передаваемых базовой станцией 310, могут быть использованы процессором 368 TX, чтобы выбирать подходящие схемы кодирования и модуляции и содействовать пространственной обработке. Пространственные потоки, генерируемые процессором 368 TX, предоставляются в отдельную антенну 352 через отдельные передатчики 354TX. Каждый передатчик 354TX модулирует RF-несущую соответствующим пространственным потоком для передачи.

[0075] Передача UL обрабатывается в базовой станции 310 способом, аналогичным описанному в связи с функцией приемника в UE 350. Каждый приемник 318RX принимает сигнал через свою соответствующую антенну 320. Каждый приемник 318RX восстанавливает информацию, модулированную на RF-несущей, и предоставляет информацию в процессор 370 RX. Процессор 370 RX может реализовать уровень L1.

[0076] Контроллер/процессор 375 реализует уровень L2. Контроллер/процессор 375 может быть ассоциирован с памятью 376, которая хранит программные коды и данные. Память 376 может упоминаться как считываемый компьютером носитель. В UL, контроллер/процессор 375 обеспечивает демultipлексирование между транспортными и логическими каналами, повторную сборку пакетов, дешифрование, декомпрессию заголовка, обработку управляющего сигнала для восстановления пакетов верхнего уровня от UE 350. Пакеты верхнего уровня от контроллера/процессора 375 могут быть предоставлены в базовую сеть. Контроллер/процессор 375 также отвечает за обнаружение ошибок с использованием протокола ACK и/или NACK для поддержки операций HARQ.

[0077] Со ссылкой на фиг. 4А и фиг. 4В, в одном аспекте, система 400 беспроводной связи включает в себя по меньшей мере одно пользовательское оборудование (UE) 115, аналогичное UE 115 (фиг. 1), UE 206 (фиг. 2) и/или UE 350 (фиг. 3), в покрытии связи по меньшей мере одного сетевого объекта 105, аналогичного базовой станции 105 (фиг. 1), базовой станции 204 (фиг. 2) и/или базовой станции 310 (фиг. 3). UE 115 может осуществлять связь с сетью через сетевой объект 105. В одном примере, UE 115 может передавать и/или принимать беспроводные передачи к и/или от сетевого объекта 105 через один или несколько каналов 125 связи, которые могут включать в себя канал связи восходящей линии связи (или просто канал восходящей линии связи) и канал связи нисходящей линии связи (или просто канал нисходящей линии связи), такой как, без ограничения указанным, канал данных восходящей линии связи и/или канал данных нисходящей линии связи. Такие беспроводные передачи могут включать в себя, без ограничения указанным, данные, аудио и/или видео информацию.

[0078] Со ссылкой на фиг. 4А, в соответствии с настоящим раскрытием, UE 115 может включать в себя память 44, один или несколько процессоров 20 и приемопередатчик 60. Память, один или несколько процессоров 20 и приемопередатчик 60 могут осуществлять внутреннюю связь через шину 11. В некоторых примерах, память 44 и

один или несколько процессоров 20 могут быть частью одного и того же компонента аппаратных средств (например, могут быть частью одной платы, модуля или интегральной схемы). Альтернативно, память 44 и один или несколько процессоров 20 могут быть отдельными компонентами, которые могут действовать совместно друг с другом. В некоторых аспектах, шина 11 может представлять собой коммуникационную систему, которая переносит данные между несколькими компонентами и подкомпонентами UE 115. В некоторых примерах один или несколько процессоров 20 могут включать в себя любой один или комбинацию модемного процессора, процессора основной полосы частот, процессора цифровых сигналов и/или процессора передачи. Дополнительно или в качестве альтернативы, один или несколько процессоров 20 могут включать в себя компонент 130 нелицензированных операций для выполнения одного или нескольких способов или процедур, описанных здесь. Компонент 130 нелицензированных операций может содержать аппаратные средства, встроенное программное обеспечение и/или программное обеспечение и может быть сконфигурирован для исполнения кода или выполнения инструкций, хранящихся в памяти (например, считываемом компьютером носителе хранения данных).

[0079] В некоторых примерах UE 115 может включать в себя память 44, например, для хранения данных, используемых здесь, и/или локальных версий приложений, ассоциированных с компонентом 130 нелицензированных операций и/или одним или несколькими из его подкомпонентов, исполняемых одним или несколькими процессорами 20. Память 44 может включать в себя любой тип считываемого компьютером носителя, используемого компьютером или процессором 20, такого как память с произвольным доступом (RAM), постоянная память (ROM), магнитные ленты, магнитные диски, оптические диски, энергозависимая память, энергонезависимая память, и любую их комбинацию. В одном аспекте, например, память 44 может быть считываемым компьютером носителем хранения данных (например, не-временным носителем), который хранит один или несколько исполняемых компьютером кодов, определяющих компонент 130 нелицензированных операций и/или один или несколько его подкомпонентов, и/или данные, ассоциированные с ними, когда UE 115 является операционным процессором 20, чтобы исполнять компонент 130 нелицензированных операций и/или один или несколько из его подкомпонентов. В некоторых примерах, UE 115 может дополнительно включать в себя приемопередатчик 60 для передачи и/или приема одних или более данных и управляющих сигналов к/от сети через сетевой объект 105 или к сетевому объекту 105 для его использования. Приемопередатчик 60 может содержать аппаратные средства, встроенное программное обеспечение и/или программное обеспечение и может быть сконфигурирован, чтобы исполнять код или выполнять инструкции, хранящиеся в памяти (например, в считываемом компьютером носителе хранения данных). Приемопередатчик 60 может включать в себя радио 160 1-ой RAT (например, радио Wi-Fi), содержащее модем 165, и радио 170 2-ой RAT (например, радио LTE), содержащее модем 175. Радио 160 1-ой RAT и радио 170 2-ой RAT могут использовать одну или несколько антенн 64 для передачи сигналов к сетевому объекту 105 и приема сигналов от сетевого объекта 105. В качестве примера, радио 160 1-ой RAT может быть ассоциировано с беспроводной локальной сетью (WLAN), и радио 170 2-ой RAT может быть ассоциировано с беспроводной глобальной сетью (WWAN) в нелицензированном спектре.

[0080] Когда UE 115 (или любые другие устройства в системе 100) использует первую RAT для осуществления связи на данном ресурсе, эта связь может подвергаться помехам от ближних устройств, которые используют вторую RAT для осуществления связи на

этом ресурсе. Например, связь сетевого объекта 105 посредством LTE с использованием радио 170 второй RAT в конкретном нелицензированном радиочастотном (RF) диапазоне может быть подвержена помехам от устройств Wi-Fi, работающих в этом диапазоне. Для удобства, LTE в нелицензированной RF полосе может упоминаться здесь как LTE/
 5 LTE Advanced в нелицензированном спектре или просто как LTE в окружающем контексте. Более того, LTE, работающее в нелицензированном спектре, может относиться к использованию или модификации LTE для работы в системе связи на конкурентной основе, которая использует общую среду передачи.

[0081] Когда сетевой объект 105 отправляет передачи нисходящей линии связи к UE
 10 115, используются назначенные ресурсы в диапазоне частот нисходящей линии связи. Например, сетевому объекту 105, работающему в нелицензированном или в совместно используемом RF диапазоне, может быть назначено чередование радиоканалов-носителей (RB), в которых могут отправляться передачи данных нисходящей линии связи. Чтобы избежать конфликтов с другими сетевыми объектами в канале нисходящей
 15 линии связи на конкурентной основе, сетевой объект 105 может отправлять преамбулу.

[0082] В некоторых системах, LTE в нелицензированном спектре может использоваться в автономной конфигурации, причем все несущие работают исключительно в нелицензированной части беспроводного спектра (например, LTE Standalone (автономный)). В других системах, LTE в нелицензированном спектре может
 20 использоваться способом, который является дополнительным к операции лицензированного диапазона, путем предоставления одной или нескольких нелицензированных несущих, работающих в нелицензированной части беспроводного спектра, в сочетании с анкерной (опорной) лицензированной несущей, работающей в лицензированной части беспроводного спектра (например, LTE Supplemental DownLink
 25 (дополнительная нисходящая линия связи) (SDL)). В любом случае, агрегация несущих может использоваться для управления различными компонентными несущими, причем одна несущая служит как первичная сота (PCell) для соответствующего UE (например, анкерная лицензированная несущая в LTE SDL или назначенная несущая из нелицензированных несущих в LTE Standalone), а остальные несущие служат как
 30 соответствующие вторичные соты (SCells). Таким образом, PCell может предоставлять парные нисходящую линию связи и восходящую линию связи FDD (лицензированную или нелицензированную), и каждая SCell может обеспечивать, при необходимости, дополнительную пропускную способность нисходящей линии связи.

[0083] В общем, LTE использует мультиплексирование с ортогональным частотным разделением (OFDM) в нисходящей линии связи и мультиплексирование с частотным разделением с одной несущей в восходящей линии связи (SC-FDM). OFDM и SC-FDM разделяют системную ширину полосы на множество (K) ортогональных поднесущих, которые также обычно упоминаются как тона, бины и т.д. Каждая поднесущая может быть модулирована данными. В общем, символы модуляции отправляются в частотной
 40 области с использованием OFDM, а во временной области - с использованием SC-FDM. Интервал между смежными поднесущими может быть фиксированным, и общее количество поднесущих (K) может зависеть от системной ширины полосы. Например, K может быть равно 128, 256, 512, 1024 или 2048 для системной ширины полосы 1,25, 2,5, 5, 10 или 20 мегагерц (МГц), соответственно. Системная ширина полосы также
 45 может быть разделена на поддиапазоны. Например, поддиапазон может покрывать 1,08 МГц, и может иметься 1, 2, 4, 8 или 16 поддиапазонов для системной ширины полосы 1,25, 2,5, 5, 10 или 20 МГц, соответственно.

[0084] LTE также может использовать агрегацию несущих. UE (например, UE с

поддержкой LTE-Advanced) могут использовать спектр ширины полос до 20 МГц, распределенных в агрегации несущих величиной в целом 100 МГц (5 компонентных несущих), используемых для передачи и приема. Для систем беспроводной связи, поддерживающих LTE-Advanced, были предложены два типа способов агрегации несущих (CA): непрерывная CA и прерывистая CA. Непрерывная CA возникает, когда несколько доступных компонентных несущих являются смежными друг с другом. С другой стороны, прерывистая CA возникает, когда несколько несмежных доступных компонентных несущих разделены вдоль диапазона частот. Как прерывистая, так и непрерывная CA могут агрегировать несколько компонентных несущих для обслуживания одного устройства из LTE-Advanced UE.

[0085] В смешанной среде радиосвязи, такой как система 400, разные RAT могут использовать разные каналы в разное время. Поскольку разные RAT совместно используют спектр и работают частично независимо от других, доступ к одному каналу может не подразумевать доступ к другому каналу. Соответственно, устройству, способному передавать с использованием нескольких каналов, может потребоваться определить, доступен ли каждый канал, перед передачей. Чтобы увеличить ширину полосы и пропускную способность, в некоторых ситуациях может оказаться полезным дождаться, когда дополнительный канал станет доступным, вместо передачи с использованием имеющегося(ихся) в текущее время канала(ов).

[0086] Аналогично, со ссылкой на фиг. 4В, сетевой объект 105 может включать в себя память 45, один или несколько процессоров 21 и приемопередатчик 61. Память 45, один или несколько процессоров 21 и приемопередатчик 61 могут работать одинаковым и/или аналогичным способом с памятью 44, одним или несколькими процессорами 20 и приемопередатчиком 60 UE 115, описанными на фиг. 4А. Кроме того, память 45, один или несколько процессоров 21 и приемопередатчик 61 могут приводить в действие одинаковые и/или аналогичные компонентами, включая, без ограничения указанным, радио 161 1-ой RAT с модемом 166, радио 171 2-ой RAT с модемом 176 и антенну 65. Кроме того, память 45, один или несколько процессоров 21 и приемопередатчик 61 могут осуществлять связь внутренним образом через шину 12.

[0087] Со ссылкой на фиг. 4А, компонент 130 нелицензированных операций может быть сконфигурирован для обработки сигнализации между UE 115 и сетевым объектом 105. В одном аспекте, компонент 130 нелицензированных операций может включать в себя компонент 131 конфигурации подкадра DL/UL, сконфигурированный для выполнения различных операций, функций и/или признаков, описанных здесь, в отношении, например, модифицированной сигнализации конфигурации подкадра DL/UL. Например, компонент 131 конфигурации подкадра DL/UL может быть сконфигурирован для выполнения аспектов, описанных в связи с фиг. 6А и 6В.

[0088] В другом аспекте, компонент 130 нелицензированных операций может включать в себя компонент 132 обратной связи CSI, сконфигурированный для выполнения различных операций, функций и/или признаков, описанных здесь, в отношении, например, аperiodической обратной связи CSI. Например, компонент 132 обратной связи CSI может быть сконфигурирован для выполнения аспектов, описанных в связи с фиг. 7А и 7В.

[0089] В другом аспекте, компонент 130 нелицензированных операций может включать в себя компонент 133 DRX, сконфигурированный для выполнения различных операций, функций и/или признаков, описанных здесь, в отношении, например, модифицированных операций DRX для активации UE из периода DRX OFF для обработки нелицензированных несущих. Например, компонент 133 DRX может быть сконфигурирован для выполнения

аспектов, описанных в связи с фиг. 9А и 9В.

[0090] Как показано на фиг. 4В, дополнительно или в качестве альтернативы, один или несколько процессоров 21 могут включать в себя компонент 140 нелицензированных операций для выполнения одного или нескольких способов или процедур, описанных в настоящем документе. Компонент 140 нелицензированных операций может содержать аппаратные средства, встроенное программное обеспечение и/или программное обеспечение и может быть сконфигурирован для исполнения кода или выполнения инструкций, хранящихся в памяти (например, считываемом компьютером носителе данных). Компонент 140 нелицензированных операций может быть сконфигурирован для обработки сигнализации между UE 115 и сетевым объектом 105. В одном аспекте, компонент 140 нелицензированных операций может включать в себя компонент 141 конфигурации подкадра DL/UL, сконфигурированный для выполнения различных операций, функций и/или признаков, описанных в настоящем документе, в отношении, например, модифицированной сигнализации конфигурации подкадра DL/UL. Например, компонент 141 конфигурации подкадра DL/UL может быть сконфигурирован для выполнения аспектов, описанных в связи с фиг. 6А и 6В.

[0091] В другом аспекте компонент 140 нелицензированных операций может включать в себя компонент 142 обратной связи CSI, сконфигурированный для выполнения различных операций, функций и/или признаков, описанных в настоящем документе, в отношении, например, аperiodической обратной связи CSI. Например, компонент 142 обратной связи CSI может быть сконфигурирован для выполнения аспектов, описанных в связи с фиг. 7А и 7В.

[0092] В другом аспекте, компонент 140 нелицензированных операций может включать в себя компонент 143 DRX, сконфигурированный для выполнения различных операций, функций и/или признаков, описанных в настоящем документе, в отношении, например, модифицированных операций DRX для активации UE из периода DRX OFF для обработки нелицензированных несущих. Например, компонент 143 DRX может быть сконфигурирован для выполнения аспектов, описанных в связи с фиг. 9А и 9В.

[0093] Кроме того, как используется здесь, один или несколько беспроводных узлов, включая, без ограничения указанным, сетевой объект 105 системы 400 беспроводной связи, могут включать в себя один или несколько сетевых компонентов любого типа, таких как сетевой объект, включая базовую станцию или узел В, ретранслятор, одноранговое устройство, сервер аутентификации, авторизации и учета (AAA), центр коммутации мобильной связи (MSC), контроллер радиосети (RNC) и т.д. В другом аспекте, один или несколько беспроводных обслуживающих узлов системы 400 беспроводной связи могут включать в себя одну или несколько базовых станций малых сот, таких как, без ограничения указанным, фемто-сота, пико-сота, микро-сота или любая другая базовая станция, имеющая относительно малую мощность передачи или относительно малую область покрытия по сравнению с макро-базовой станцией.

[0094] Что касается использования модифицированных конфигураций подкадра DL/UL, описанных выше в связи с компонентами 131 и 141 конфигурации подкадра DL/UL, мотивация для гармонизации или конвергенции различных функций, поддерживаемых сотовой связью в нелицензированном или совместно используемом спектре, отчасти состоит в том, чтобы обеспечивать возможность поддержки передачи нисходящей линии связи как для режимов передачи на основе CRS, так и режимов передачи на основе DM-RS. Одним аспектом является мультиплексирование режимов передачи, основанных на CRS, и режимов передачи, основанных на DM-RS, путем поддержки подкадров многоадресной-широковещательной одночастотной сети (MBSFN) и

подкадров не-MBSFN в одном и том же пакете передачи, поскольку подкадры MBSFN могут поддерживать режимы передачи, основанные на DM-RS, а подкадры не-MBSFN могут поддерживать как режимы передачи, основанные на CRS, так и режимы передачи, основанные на DM-RS. Фиг. 5 является диаграммой, иллюстрирующей пример пакетов 500 передачи нисходящей линии связи с мультиплексированными подкадрами MBSFN и не-MBSFN в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия. Затем UE (например, UE 115), принимающее подкадры, должно определять, является ли подкадр подкадром MBSFN или подкадром не-MBSFN.

[0095] Для каждого подкадра нисходящей линии связи, принятого посредством UE, имеется CRS в символе #0. Там может быть или не быть PDCCH в символе #0 (в примере, показанном на фиг. 5, есть PDCCH в символе #0). UE может сначала обнаружить присутствие CRS в символе #0, чтобы определить, является ли принятый подкадр нисходящей линии связи действительным подкадром нисходящей линии связи. Поэтому UE определяет, является ли текущий подкадр нисходящей линии связи действительным, на основе информации, предоставленной в подкадре. В отличие от определения по каждому подкадру, другие подходы основываются на информации, предоставляемой перед пакетом передачи нисходящей линии связи, чтобы идентифицировать действительность подкадра нисходящей линии связи.

[0096] Когда определено, что подкадр нисходящей линии связи является действительным, UE может затем определять тип подкадра, то есть, является ли подкадр нисходящей линии связи подкадром MBSFN или подкадром не-MBSFN. Один из способов выполнения этого состоит в обнаружении CRS. Например, для подкадров MBSFN, CRS находится в символе #0, а для подкадров не-MBSFN, CRS находится в символах #0, #4, #7 и #11. Символ #0 предоставляет фазовую опору для демодуляции PDCCH в обоих типах подкадров. Посредством определения типа подкадра, можно очень быстро декодировать PDCCH (до конца подкадра) и перейти в режим микросна для остальной части подкадра, если нет данных для обработки.

[0097] Еще один признак, который обеспечивается этой модифицированной конфигурацией подкадра DL/UL, заключается в том, что конфигурация не является статической, а доля подкадров MBSFN пакета передачи может варьироваться от 0% до 100% (т.е. не должно ограничиваться до 60%). Предлагая динамическую конфигурацию, каждый подкадр нисходящей линии связи может быть подкадром MBSFN (доля=100%). Таким образом, если используется только режим передачи, основанный на DM-RS, то каждый подкадр нисходящей линии связи в пакете передачи нисходящей линии связи (например, пакете 500 передачи) является подкадром MBSFN.

[0098] В этой динамической конфигурации, UE не сообщается заранее, какова конфигурация конкретного подкадра. Вместо этого, UE определяет конфигурацию динамически путем проверки наличия CRS, как описано выше. Например, UE сначала проверяет наличие CRS в символе #0, чтобы определить, является ли подкадр нисходящей линии связи действительным подкадром. Затем UE определяет, является ли подкадр нисходящей линии связи подкадром MBSFN или подкадром не-MBSFN. Оно может сделать это двумя способами. Один подход заключается в том, что сеть (например, сетевой объект 105) сигнализирует к UE, является ли соответствующий или текущий подкадр нисходящей линии связи подкадром MBSFN или подкадром не-MBSFN. Другой подход заключается в том, что UE выполняет слепое определение, является ли соответствующий или текущий подкадр нисходящей линии связи подкадром MBSFN или подкадром не-MBSFN, путем проверки наличия CRS в символе #4. Если CRS отсутствует в символе #4, то подкадр нисходящей линии связи является подкадром

MBSFN, если CRS присутствует в символе #4, то подкадр нисходящей линии связи является подкадром не-MBSFN. В связанном аспекте, когда случаи микросна не релевантны, в символе #0 вероятно наличие CRS и, возможно, наличие некоторой другой управляющей сигнализации, и демодуляция может основываться на расширенном PDCCH (EPDCCH).

[0099] Сигнализация типа подкадра к UE может быть выполнена по-разному. Например, один подход может состоять в кодировании информации совместно с физическим каналом указателя формата управления (PCFICH). PCFICH обычно переносит два бита, чтобы предоставить UE информацию об области управления (например, имеет ли она длину одного, двух или трех символов). В этом подходе, один из битов может все еще использоваться для указания того, имеет ли область управления длину одного или двух символов, и по меньшей мере другой бит может использоваться для указания того, является ли подкадр подкадром MBSFN или подкадром не-MBSFN. Путем использования сигнализации таким образом, UE не обязательно основывается на CRS для определения типа подкадра.

[00100] В другом подходе сигнализации, PCFICH не изменяется, и вместо этого используется подкадр MBSFN или подкадр не-MBSFN (PHICH). Поскольку для LAA или LTE в нелицензированном спектре UL HARQ является асинхронной, нет необходимости использовать PHICH для указания того, была ли завершена передача восходящей линии связи. Поэтому может иметься возможность использовать PHICH для передачи по меньшей мере одного бита информации, чтобы указать, является ли подкадр подкадром MBSFN или подкадром не-MBSFN.

[00101] В еще одном подходе сигнализации, сигнализация уровня 1 (например, PDCCH, передаваемый по PCell) может использоваться для предоставления информации конфигурации MBSFN/не-MBSFN для всех несущих на стороне eNB (например, сетевого объекта 105). Для UE назначается по меньшей мере один бит (например, один или два бита) для контроля, чтобы определять конфигурацию подкадра нисходящей линии связи. Если информация не может быть отправлена для каждого подкадра, то можно использовать предыдущий подход и предоставлять информацию конфигурации перед передачей подкадра.

[00102] Как указано выше, одним из представленных аспектов является сигнализация конфигурации подкадра DL/UL в каждом подкадре. В предыдущих подходах, информация конфигурации сигнализировалась в начале пакета передачи нисходящей линии связи. Проблема, которая может возникнуть, заключается в том, что при активации из DRX (например, при активации из периода DRX OFF) в середине пакета, UE не будет иметь доступную информацию конфигурации для обработки информации в оставшейся части пакета и должно ожидать следующего пакета передачи нисходящей линии связи, что несколько противоречит целям операции DRX. За счет отправки информации конфигурации подкадра DL/UL в каждом подкадре, больше не существует проблемы с активацией в середине пакета.

[00103] В примере типа сигнализации конфигурации подкадра DL/UL, для конфигурации, которая идентифицирована как шесть (6) подкадров нисходящей линии связи и четыре (4) подкадра восходящей линии связи, сетевой объект может сигнализировать в первом подкадре, что имеется шесть подкадров нисходящей линии связи и четыре подкадра восходящей линии связи в конфигурации. Сетевой объект может сигнализировать во втором подкадре, что имеется пять (5) подкадров нисходящей линии связи и четыре подкадра восходящей линии связи, оставшиеся в конфигурации. Сетевой объект может далее сигнализировать в третьем подкадре, что имеется четыре

подкадра нисходящей линии связи и четыре подкадра восходящей линии связи, оставшиеся в конфигурации. Сетевой объект может продолжать этот тип сигнализации до тех пор, пока последний подкадр восходящей линии не будет сигнализирован в последнем подкадре. Этот тип сигнализации обеспечивает непротиворечивую форму

5 сигнализации между сетевым объектом (например, eNB) и UE. Более того, даже если UE активируется из DRX в середине пакета передачи, UE может все еще обрабатывать остальную часть передачи, осуществляя проверку для каждого из оставшихся подкадров (например, UE может проверять, действителен ли подкадр нисходящей линии связи, путем проверки CRS в символе #0 и затем декодирования остальной части подкадра).

10 Сигнализация конфигурации подкадра DL/UL может происходить путем передачи информации с использованием ресурсов PFFICH, PHICH или общего пространства поиска (CSS) PDCCH.

[00104] Еще одно преимущество или полезный аспект сигнализации конфигурации подкадра DL/UL в каждом подкадре, как описано в настоящем документе, заключается

15 в том, что сетевой объект (например, eNB) может изменить конфигурацию даже после начала пакета передачи. Например, если после первоначальной конфигурации из шести (6) подкадров нисходящей линии связи и четырех (4) подкадров восходящей линии связи сетевой объект определяет, что нужно включить два дополнительных подкадра нисходящей линии связи, то он может сделать это путем сигнализации конфигурации

20 из шести (6) подкадров нисходящей линии связи и четырех (4) подкадров восходящей линии связи после того, как первые два подкадра нисходящей линии связи уже имели место, эффективно обеспечивая конфигурацию из восьми (8) подкадров нисходящей линии связи и четырех (4) подкадров восходящей линии связи. Существуют ограничения в отношении изменений, которые может осуществить сетевой объект. Например,

25 изменения не могут превышать максимальную занятость канала. Кроме того, если сетевой объект уже отправил предоставление (грант) восходящей линии связи, то изменение не может быть таким, чтобы сделать предоставление восходящей линии связи неэффективным, то есть сетевой объект не может расширять подкадры нисходящей линии связи за пределы уже обеспеченного предоставления восходящей линии связи.

30 [00105] Еще одно преимущество или полезный аспект сигнализации конфигурации подкадра DL/UL в каждом подкадре, как описано здесь, заключается в том, что она может работать подобно сигналу резервирования канала Wi-Fi (например, вектора распределения сети Wi-Fi или NAV). В Wi-Fi, заголовок управления доступом к среде (MAC) каждого пакета может включать в себя время резервирования, которое в

35 основном указывает любому устройству, декодирующему пакет, время, в течение которого канал будет занят, так что в течение этого времени не происходят никакие передачи. В одном примере, можно указать, что в канале будут зарезервированы три (3) миллисекунды времени, две (2) миллисекунды для передач нисходящей линии связи и одна (1) миллисекунда для передач восходящей линии связи. В течение этого времени

40 другие устройства не должны выполнять никакие передачи. Таким образом, конфигурация подкадра DL/UL может действовать как нелицензированный сигнал резервирования LTE. Любой узел или устройство, которое принимает этот сигнал, могут знать, для какого количества подкадров нисходящей линии связи и подкадров восходящей линии связи зарезервирован канал, и могут ожидать выполнения передачи

45 до тех пор, когда не будет создаваться помех ни одной из передач восходящей линии связи.

[00106] Один дополнительный аспект сигнализации конфигурации подкадра DL/UL в каждом подкадре, как описано здесь, заключается в том, что если по какой-либо

причине (например, вследствие проблемы надлежащего декодирования информации конфигурации) пропущена конфигурация для одного подкадра, то может быть лучше продолжать, поскольку, если подкадр является действительным подкадром (например, CRS обнаружен в символе #0), то можно использовать конфигурацию в следующем

5 подкадре для декодирования текущего подкадра.

[00107] Фиг. 6А и фиг. 6В являются блок-схемами, иллюстрирующими примеры способов, относящихся к сигнализации конфигурации подкадра DL/UL в каждом подкадре в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия. Хотя описанные ниже операции представлены в определенном порядке и/или как

10 выполняемые примерным компонентом, следует понимать, что порядок действий и компоненты, выполняющие действия, могут варьироваться в зависимости от реализации. Кроме того, хотя компоненты 130 и 140 нелицензированных операций проиллюстрированы как имеющие множество подкомпонентов, следует понимать, что один или несколько проиллюстрированных подкомпонентов могут быть отделены от

15 компонентов 130 и 140 нелицензированных операций и/или друг от друга, но осуществляют связь с ними. Кроме того, следует понимать, что любые действия или компоненты, описанные ниже в отношении компонентов 130 и 140 и/или их подкомпонентов, могут выполняться специально запрограммированным процессором, процессором, выполняющим специально запрограммированное программное

20 обеспечение или считываемыми компьютером носителями, или любой другой комбинацией аппаратного компонента и/или программного компонента, специально сконфигурированными для выполнения описанных действий или компонентов.

[00108] Со ссылкой на фиг. 6А, в одном аспекте, в блоке 610, способ 600 включает в себя идентификацию конфигурации подкадра для передач WWAN в нелицензированном

25 спектре, причем конфигурация подкадра указывает, соответствует ли соответствующий подкадр нисходящей линии связи в пакете передачи подкадру MBSFN или подкадру не-MBSFN. В одном аспекте, например, сетевой объект 105 (например, eNB), процессор (ы) 21 и/или память 45 могут исполнять компонент 140 нелицензированных операций 140 и/или компонент 141 конфигурации подкадра DL/UL для идентификации

30 конфигурации подкадра. В другом аспекте, система 1214 обработки (фиг. 12), процессор 1204 и/или память 1206 могут исполнять компонент 1120 нелицензированных операций для идентификации конфигурации подкадра.

[00109] В блоке 620, способ 600 включает в себя передачу указания конфигурации подкадра по меньшей мере к одному UE. В одном аспекте, например, сетевой объект

35 105, процессор(ы) 21 и/или память 45 могут исполнять компонент 140 нелицензированных операций, компонент 141 конфигурации подкадра DL/UL и/или приемопередатчик 61 для передачи указания конфигурации подкадра. В другом аспекте, система 1214 обработки (фиг. 12), процессор 1204 и/или память 1206 могут исполнять компонент 1112 передачи для передачи указания конфигурации подкадра.

40 [00110] Со ссылкой на фиг. 6В, в одном аспекте, в блоке 660, способ 650 включает в себя прием, от сетевого объекта, указания конфигурации подкадра для передач WWAN в нелицензированном спектре, причем конфигурация подкадра ассоциирована с текущим подкадром нисходящей линии связи в пакете передачи. В одном аспекте, например, UE 115, процессор(ы) 20 и/или память 44 могут исполнять компонент 130 нелицензированных

45 операций, компонент 131 конфигурации подкадра DL/UL и/или приемопередатчик 60 для приема указания. В еще одном аспекте, система 1414 обработки (фиг. 14), процессор 1404 и/или память 1406 могут исполнять компонент 1304 приема для приема указания.

[00111] В блоке 670, способ 650 включает в себя определение, является ли текущий

подкадр нисходящей линии связи подкадром MBSFN или подкадром не-MBSFN, на основе указания. В одном аспекте, например, UE 115, процессор(ы) 20 и/или память 44 могут исполнять компонент 130 нелицензированных операций и/или компонент 131 конфигурации подкадра DL/UL для определения типа подкадра. В другом аспекте, система 1414 обработки (фиг. 14), процессор 1404 и/или память 1406 могут исполнять компонент 1320 нелицензированных операций для определения типа подкадра.

[00112] В дополнение к модификациям конфигурации подкадра DL/UL, рассмотренной выше, другой аспект, связанный с гармонизацией или конвергенцией различных признаков, поддерживаемых сотовой связью в нелицензированном или совместно используемом спектре, может включать в себя поддержку как периодической, так и аperiodической обратной связи для предоставления информации состояния канала (CSI). В этом подходе, ресурсы, такие как опорный сигнал CSI (CSI-RS) и измерение помех CSI (CSI-IM), могут быть сконфигурированы аperiodически, и сообщение обратной связи CSI также может обеспечиваться аperiodически. В одном примере, ресурсы могут предоставляться в подкадре, а также в подкадре предоставляется указание поднабору UE (от которых желательна обратная связь CSI), что ресурсы доступны и что обратную связь (например, сообщение) следует обеспечивать на основе этих ресурсов. Для тех UE, которые не находятся в поднаборе, но которые могут иметь предоставление восходящей линии связи для обеспечения обратной связи CSI, могут также указываться ресурсы. Также возможно указывать ресурсы на один подкадр раньше предоставления ресурсов. В некоторых случаях, PDCCH может использоваться для указания ресурсов, доступных в подкадре. UE, принимающее указание доступности ресурсов, может выполнить проверку подкадра, чтобы определить, является ли подкадр действительным подкадром нисходящей линии связи (например, проверку CRS в символе #0) перед выполнением любых измерений CSI на основе указанных ресурсов.

[00113] Фиг. 7A и фиг. 7B являются блок-схемами, иллюстрирующими примеры способов, относящихся к сигнализации для аperiodической обратной связи CSI, в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия.

[00114] Со ссылкой на фиг. 7A, в одном аспекте, в блоке 710, способ 700 включает в себя идентификацию аperiodически передаваемых ресурсов для CSI, ассоциированной с передачами WWAN в нелицензированном спектре. В одном аспекте, например, сетевой объект 105, процессор(ы) 21 и/или память 45 могут исполнять компонент 140 нелицензированных операций и/или компонент 142 обратной связи CSI для идентификации ресурсов. В другом аспекте, система 1214 обработки (фиг. 12), процессор 1204 и/или память 1206 могут исполнять компонент 1120 нелицензированных операций для идентификации ресурсов.

[00115] В блоке 720, способ 700 включает в себя передачу указания ресурсов и запрос на аperiodическое сообщение CSI к набору UE. В одном аспекте, например, сетевой объект 105, процессор(ы) 21 и/или память 45 могут исполнять компонент 140 нелицензированных операций, компонент 142 обратной связи CSI и/или приемопередатчик 61 для передачи указания ресурсов. В еще одном аспекте, система 1214 обработки (фиг. 12), процессор 1204 и/или память 1206 могут исполнять компонент 1120 нелицензированных операций и/или компонент 1112 передачи для передачи указания ресурсов.

[00116] Со ссылкой на фиг. 7B, в одном аспекте, в блоке 760, способ 750 включает в себя прием, от сетевого объекта, указания аperiodически передаваемых ресурсов для CSI, ассоциированной с передачами WWAN в нелицензированном спектре, и запроса на аperiodическое сообщение CSI. В одном аспекте, например, UE 115, процессор(ы)

20 и/или память 44 могут исполнять компонент 130 нелицензированных операций, компонент 132 обратной связи CSI и/или приемопередатчик 60 для приема указания. В еще одном аспекте, система 1414 обработки (фиг. 14), процессор 1404 и/или память 1406 могут исполнять компонент 1304 приема для приема указания.

5 [00117] В блоке 770, способ 750 включает в себя выполнение измерений CSI и аperiодическое сообщение CSI, основываясь, по меньшей мере частично, на указании ресурсов. В одном аспекте, например, UE 115, процессор(ы) 20 и/или память 44 могут исполнять компонент 130 нелицензированных операций, компонент 132 обратной связи CSI и/или приемопередатчик 60 для выполнения измерений и аperiодического сообщения

10 CSI. В еще одном аспекте, система 1414 обработки (фиг. 14), процессор 1404 и/или память 1406 могут исполнять компонент 1320 нелицензированных операций для выполнения измерений и аperiодического сообщения CSI.

[00118] В дополнение к модификациям конфигурации подкадра DL/UL и операций обратной связи CSI, рассмотренных выше, другой аспект, относящийся к гармонизации

15 и конвергенции различных признаков, поддерживаемых сотовой связью в нелицензированном или совместно используемом спектре, может включать в себя модификацию операций DRX для поддержки лицензированных и нелицензированных несущих. На фиг. 8 представлена диаграмма 800, иллюстрирующая пример операций активации DRX для лицензированных и нелицензированных несущих в соответствии с

20 различными аспектами настоящего раскрытия. Хотя на фиг. 8 описано использование сигнала резервирования в начале пакета передачи, использование сигнализации конфигурации в каждом подкадре, как обсуждалось выше, также может быть применимо к процедуре DRX, проиллюстрированной на фиг. 8.

[00119] Как указано выше, процедуры DRX первоначально не предназначались для

25 обработки большого количества несущих, а также использования различных несущих, таких как несущие в лицензированном спектре (например, лицензированные несущие) и несущие в нелицензированном спектре (например, нелицензированные несущие). Например, для лицензированных несущих, UE имеет возможность активироваться из DRX (например, активироваться из периода DRX OFF) и имеет возможность

30 обрабатывать данные, потому что существует вероятность приема данных на лицензированной несущей после активации. Для нелицензированных несущих, UE может активироваться из DRX, и данные для обработки могут отсутствовать, поскольку некоторое другое устройство может занимать канал. В таких случаях, UE может выполнить некоторое измерение, а затем снова вернуться в спящее состояние.

[00120] Для решения этих проблем, процедура DRX может быть модифицирована

35 таким образом, что UE активируется из DRX для одной или нескольких лицензированных несущих (например, поднабора лицензированных несущих). Когда UE активируется, оно может принять указание (например, предоставление) от сетевого объекта (например, RCell) на лицензированной несущей, чтобы активироваться для нелицензированных

40 несущих. Указание может быть явным указанием (например, инструкцией активироваться) или неявным указанием с приемником предоставления нисходящей линии связи. Затем UE может активироваться для нелицензированных несущих, чтобы принимать соответствующие данные для нелицензированных несущих. Активация для одного или другого типа несущей может включать в себя включение или приведение в

45 действие соответствующего аппаратного средства, программного обеспечения и/или встроенного программного обеспечения для обеспечения обработки данных, предоставляемых на несущей данного типа. В некотором смысле, эта модифицированная процедура DRX может быть отнесена к лицензовано-инициированному

нелицензированному DRX. То есть, активация DRX для нелицензированных несущих инициируется лицензированной несущей (например, указанием, обеспечиваемым посредством лицензированной несущей) после того, как UE активировалось из DRX для лицензированных несущих.

5 [00121] Фиг. 9А и фиг. 9В являются блок-схемами последовательности операций, иллюстрирующими примеры способов, относящихся к сигнализации для операций активации DRX для лицензированных и нелицензированных несущих в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия.

[00122] Со ссылкой на фиг. 9А, в одном аспекте, в блоке 910, способ 900 включает
10 в себя определение, что UE должно активироваться в нелицензированном спектре из периода DRX OFF для обработки одной или нескольких несущих в нелицензированном спектре. В одном аспекте, например, сетевой объект 105, процессор(ы) 21 и/или память 45 могут исполнять компонент 140 нелицензированных операций 140 и/или компонент 143 DRX, чтобы определить, что UE (например, UE 115) должно активироваться из
15 DRX для нелицензированных несущих. В другом аспекте, система 1214 обработки (фиг. 12), процессор 1204 и/или память 1206 могут исполнять компонент 1120 нелицензированных операций, чтобы активироваться из DRX для нелицензированных несущих.

[00123] В блоке 920, способ 900 включает в себя передачу, посредством несущей в
20 лицензированном спектре, указания к UE активироваться в нелицензированном спектре из периода DRX OFF. В одном аспекте, например, сетевой объект 105, процессор(ы) 21 и/или память 45 могут исполнять компонент 140 нелицензированных операций, компонент 143 DRX и/или приемопередатчик 61 для передачи указания к UE активироваться для нелицензированных несущих. В еще одном аспекте, система 1214
25 обработки (фиг. 12), процессор 1204 и/или память 1206 могут исполнять компонент 1120 нелицензированных операций и/или компонент 1112 передачи для передачи указания к UE активироваться для нелицензированных несущих.

[00124] Со ссылкой на фиг. 9В, в одном аспекте, в блоке 960, способ 950 включает в себя прием, в UE и посредством несущей в лицензированном спектре, указания, что UE
30 должно активироваться в нелицензированном спектре из периода DRX OFF для обработки одной или нескольких несущих в нелицензированном спектре. В одном аспекте, например, UE 115, процессор(ы) 20 и/или память 44 могут исполнять компонент 130 нелицензированных операций, компонент 133 DRX и/или приемопередатчик 60 для приема указания на одной или нескольких лицензированных несущих. В еще одном
35 аспекте, система 1414 обработки (фиг. 14), процессор 1404 и/или память 1406 могут исполнять компонент 1304 приема, чтобы принимать указание на одной или нескольких лицензированных несущих.

[00125] В блоке 970, способ 950 включает в себя активацию в нелицензированном спектре из периода DRX OFF в ответ на прием указания. В одном аспекте, например,
40 UE 115, процессор(ы) 20 и/или память 44 могут исполнять компонент 130 нелицензированных операций, компонент 133 DRX и/или приемопередатчик 60 для активации в нелицензированном спектре для приема данных или другой сигнализации на одной или нескольких нелицензированных несущих. В еще одном аспекте, система 1414 обработки (фиг. 14), процессор 1404 и/или память 1406 могут исполнять компонент
45 1320 нелицензированных операций для активации в нелицензированном спектре для приема данных или другой сигнализации на одной или нескольких нелицензированных несущих.

[00126] На фиг. 10 показана диаграмма 1000, иллюстрирующая пример управления

радиоресурсами (RRM) опорного сигнала обнаружения (DRS) для лицензированных и нелицензированных несущих в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия. Как отмечено выше, при мультиплексировании режимов передачи, основанных на CRS, и режимов передачи, основанных на DM-RS, путем поддержки подкадров MBSFN и подкадров не-MBSFN в одном и том же пакете передачи, подкадры MBSFN могут поддерживать режимы передачи, основанные на DM-RS, а подкадры не-MBSFN могут поддерживать режимы передачи, основанные на CRS, а также режимы передачи, основанные на DM-RS. Например, DRS может включать в себя первичный сигнал синхронизации (PSS), вторичный сигнал синхронизации (SSS) и/или специфический для соты опорный сигнал (CRS). В одном аспекте, CRS может соответствовать 1-портовому или 2-портовому CRS. Кроме того, DRS может опционально включать в себя опорный сигнал информации состояния канала (CSI-RS). Кроме того, DRS может включать в себя указатель наземной сети мобильной связи общего пользования (PLMN) с TBD кодированием.

[00127] В одном аспекте, диаграмма 1000 иллюстрирует две структуры DRS для пакетов передачи нисходящей линии связи. В первом аспекте, может передаваться сжатый DRS, а во втором аспекте, DRS может передаваться в соответствии с Rel-12 (т.е. Rel-12 DRS). Для пакетов передачи нисходящей линии связи, DRS периодически повторяется. Например, DRS может повторяться вне конфигурации временной диаграммы измерения сигнала обнаружения (DMTC) в каждом подкадре, таком как нулевой (0) подкадр или нулевой (0) и пятый (5) подкадры относительно временной диаграммы первичной соты (PCell). Кроме того, для поддержки более ранних реализаций, измерения RRM могут основываться на предопределенном количестве RB, таком как шесть (6) RB, находящихся в центре подкадра.

[00128] На фиг. 11 показана концептуальная схема потока данных, иллюстрирующая поток данных между различными средствами/компонентами в иллюстративном устройстве 1102, которое включает в себя компонент 1120 нелицензированных операций, который может быть таким же или аналогичным компоненту 140 нелицензированных операций. Устройство 1102 может быть базовой станцией, которая может включать в себя базовую станцию 105 согласно фиг. 1 и 4B. Устройство 1102 включает в себя компонент 1120 нелицензированных операций, который, в одном аспекте, идентифицирует конфигурацию подкадра для передач WWAN в нелицензированном спектре, причем конфигурация подкадра указывает, соответствует ли соответствующий подкадр нисходящей линии связи в пакете передачи подкадру MBSFN или подкадру не-MBSFN, идентифицирует аperiodически передаваемые ресурсы для CSI, ассоциированной с передачами WWAN в нелицензированном спектре, и/или определяет, что UE должно активироваться в нелицензированном спектре из периода DRX OFF для обработки одной или нескольких несущих в нелицензированном спектре. Устройство 1102 дополнительно включает в себя компонент 1112 передачи, который передает указание конфигурации подкадра по меньшей мере к одному UE, такому как UE 115, передает указание ресурсов и запрос на аperiodическое сообщение CSI к набору UE и/или передает, посредством несущей в лицензированном спектре, указание к UE активироваться в нелицензированном спектре из периода DRX OFF. Кроме того, устройство 1102 включает в себя компонент 1104 приема, который принимает один или несколько сигналов от по меньшей мере одного из одного или нескольких UE.

[00129] Устройство может включать в себя дополнительные компоненты, которые выполняют каждый из блоков алгоритма в вышеупомянутых блок-схемах на фиг. 11. Как таковой, каждый блок в вышеупомянутых блок-схемах на фиг. 11 может

выполняться компонентом, и устройство может включать в себя один или несколько из этих компонентов. Компоненты могут быть одним или несколькими компонентами аппаратного обеспечения, специально сконфигурированными для выполнения указанных процессов/алгоритмов, реализованными процессором, сконфигурированным для выполнения указанных процессов/алгоритмов, сохраненных в считываемом компьютером носителе для реализации процессором, или некоторой их комбинацией.

[00130] На фиг. 12 показана блок-схема 1200, иллюстрирующая пример аппаратной реализации для устройства 1102', использующего систему 1214 обработки, которая включает в себя компонент 1120 нелицензированных операций (фиг. 1111), который может быть таким же или аналогичным компоненту 140 нелицензированных операций (фиг. 4В). Система 1214 обработки может быть реализована с архитектурой шины, представленной в общем шиной 1224. Шина 1224 может включать в себя любое количество взаимосвязанных шин и мостов в зависимости от конкретного применения системы 1214 обработки и общих ограничений проектирования. Шина 1224 связывает вместе различные схемы, включающие в себя один или несколько процессоров и/или аппаратных компонентов, представленных процессором 1204, который может быть таким же или аналогичным процессору(ам) 21 (фиг. 4В), компоненты 1104, 1112, и 1120 и считываемый компьютером носитель/память 1206, которая может быть такой же или аналогичной памяти 45 (фиг. 4В). Шина 1224 может также связывать различные другие схемы, такие как источники синхронизации, периферийные устройства, регуляторы напряжения и схемы управления мощностью, которые хорошо известны в данной области техники и поэтому не будут описаны ниже.

[00131] Система 1214 обработки может быть связана с приемопередатчиком 1210. Приемопередатчик 1210 связан с одной или несколькими антеннами 1220.

Приемопередатчик 1210 обеспечивает средство для осуществления связи с различными другими устройствами по среде передачи. Приемопередатчик 1210 принимает сигнал от одной или нескольких антенн 1220, извлекает информацию из принятого сигнала и предоставляет извлеченную информацию в систему 1214 обработки, в частности, в компонент 804 приема. Кроме того, приемопередатчик 1210 принимает информацию от системы обработки 1214, в частности, от компонента 1112 передачи, и на основе принятой информации генерирует сигнал, который должен быть подан в одну или несколько антенн 1220. Система 1214 обработки включает в себя процессор 1204, связанный со считываемым компьютером носителем/памятью 1206. Процессор 1204 отвечает за общую обработку, включая выполнение программного обеспечения, хранящегося на считываемом компьютером носителе/памяти 1206. Программное обеспечение, при исполнении процессором 1204, побуждает систему 1214 обработки выполнять различные функции, описанные выше для любого конкретного устройства. Считываемый компьютером носитель/память 1206 также может использоваться для хранения данных, которые обрабатываются процессором 1204 при исполнении программного обеспечения. Система 1214 обработки дополнительно включает в себя по меньшей мере один из компонентов 1104, 1112 и 1120. Компоненты могут быть компонентами программного обеспечения, исполняющимися в процессоре 1204, резидентными/сохраненными в считываемом компьютером носителе/памяти 1206, одним или несколькими аппаратными компонентами, связанными с процессором 1204, или некоторой их комбинацией.

[00132] В одной конфигурации, устройство 1202/1102' для беспроводной связи включает в себя средство для гармонизации между ТМ, основанными на CRS и DM-RS, в нелицензированном спектре. Устройство включает в себя средство для

идентификации конфигурации подкадра для передач WWAN в нелицензированном спектре, причем конфигурация подкадра указывает, соответствует ли соответствующий подкадр нисходящей линии связи в пакете передачи подкадру MBSFN или подкадру не-MBSFN, идентификации аperiodически передаваемых ресурсов для CSI, ассоциированной с передачами WWAN в нелицензированном спектре, и/или определения, что UE должно активироваться в нелицензированном спектре из периода DRX OFF для обработки одной или нескольких несущих в нелицензированном спектре. Кроме того, в другой конфигурации, устройство 1202/1102' для беспроводной связи включает в себя средство для передачи указания конфигурации подкадра по меньшей мере к одному UE, такому как UE 115, передачи указания ресурсов и запроса на аperiodическое сообщение CSI к набору UE и/или передачи, посредством несущей в лицензированном спектре, указания к UE активироваться в нелицензированном спектре из периода DRX OFF.

[00133] Вышеупомянутые средства могут быть одним или несколькими из вышеупомянутых компонентов устройства 1202 и/или системы 1214 обработки устройства 802', сконфигурированного для выполнения функций, указанных вышеупомянутыми средствами. Как описано выше, система 1214 обработки может включать в себя процессор 316 TX, процессор 370 RX и контроллер/процессор 375. Таким образом, в одной конфигурации, вышеупомянутое средство может быть процессором 316 TX, процессором 370 RX и контроллером/процессором 375, сконфигурированным для выполнения функций, указанных вышеупомянутыми средствами.

[00134] На фиг. 13 показана концептуальная схема потока данных, иллюстрирующая поток данных между различными средствами/компонентами в иллюстративном устройстве 1302, которое включает в себя коммуникационный компонент 1320, который может быть таким же или аналогичным компоненту 130 нелицензированных операций. Устройство 1302 может представлять собой UE, которое может включать в себя UE 115 на фиг. 1 и 4A. Устройство 1302 включает в себя компонент 1304 приема, который, в одном аспекте, принимает, от сетевого объекта, такого как базовая станция 135, указание конфигурации подкадра для передач WWAN в нелицензированном спектре, причем конфигурация подкадра ассоциирована с текущим подкадром нисходящей линии связи в пакете передачи, принимает, от сетевого объекта, указание аperiodически передаваемых ресурсов для CSI, ассоциированной с передачами WWAN в нелицензированном спектре, и запрос на аperiodическое сообщение CSI и/или принимает, посредством несущей в лицензированном спектре, указание, что UE должно активироваться в нелицензированном спектре из DRX OFF периода для обработки одной или нескольких несущих в нелицензированном спектре. Устройство 1302 включает в себя компонент 1320 нелицензированных операций, который определяет, является ли текущий подкадр нисходящей линии связи подкадром MBSFN или подкадром не-MBSFN на основе указания, выполняет измерения CSI и аperiodическое сообщение CSI, основываясь, по меньшей мере частично, на указании ресурсов, и/или активируется в нелицензированном спектре из периода DRX OFF в ответ на прием указания. В одном аспекте, устройство 1302 дополнительно включает в себя компонент 1312 передачи, который передает один или несколько сигналов по меньшей мере к одной или нескольким базовым станциям.

[00135] Устройство может включать в себя дополнительные компоненты, которые выполняют каждый из блоков алгоритма в вышеупомянутых блок-схемах последовательностей операций на фиг. 13. Таким образом, каждый блок в

вышеупомянутых блок-схемах последовательностей операций на фиг. 13 может выполняться компонентом, и устройство может включать в себя один или несколько из этих компонентов. Компоненты могут быть одним или несколькими аппаратными компонентами, специально сконфигурированными для выполнения указанных

5 процессов/алгоритма, реализуемых процессором, сконфигурированным для выполнения указанных процессов/алгоритма, сохраненных в считываемом компьютером носителе, для реализации процессором, или некоторой их комбинацией.

[00136] На фиг. 14 показана блок-схема 1400, иллюстрирующая пример аппаратной реализации для устройства 1002', использующего систему 1414 обработки, которая

10 включает в себя компонент 1320 нелицензированных операций (фиг. 13), который может быть таким же или аналогичным компоненту 130 нелицензированных операций (фиг. 4А). Система 1414 обработки может быть реализована с архитектурой шины, представленной в общем шиной 1424. Шина 1424 может включать в себя любое количество соединительных шин и мостов в зависимости от конкретного применения

15 системы 1414 обработки и общих ограничений проектирования. Шина 1424 связывает вместе различные схемы, включающие в себя один или несколько процессоров и/или аппаратных компонентов, представленных процессором 1404, который может быть таким же или подобным процессору(ам) 20 (фиг. 4А), компоненты 1304, 1310 и 1312 и считываемый компьютером носитель/память 1406, который может быть таким же или

20 аналогичным памяти 44 (фиг. 4А). Шина 1424 может также связывать различные другие схемы, такие как источники синхронизации, периферийные устройства, регуляторы напряжения и схемы управления мощностью, которые хорошо известны в данной области техники и поэтому не будут описаны ниже.

[00137] Система 1414 обработки может быть связана с приемопередатчиком 1410.

25 Приемопередатчик 1410 связан с одной или несколькими антеннами 1420. Приемопередатчик 1410 обеспечивает средство для осуществления связи с другим устройством по среде передачи. Приемопередатчик 1410 принимает сигнал от одной или нескольких антенн 1420, извлекает информацию из принятого сигнала и предоставляет извлеченную информацию в систему 1414 обработки, в частности, в

30 компонент 1004 приема. Кроме того, приемопередатчик 1410 принимает информацию от системы 1414 обработки, в частности, от компонента 1412 передачи и на основе принятой информации генерирует сигнал, который должен подаваться на одну или несколько антенн 1420. Система 1414 обработки включает в себя процессор 1404, связанный со считываемым компьютером носителем/памятью 1406. Процессор 1404

35 отвечает за общую обработку, включая выполнение программного обеспечения, хранящегося на считываемом компьютером носителе/памяти 1406. Программное обеспечение, когда оно выполняется процессором 1404, побуждает систему 1414 обработки выполнять различные функции, описанные выше для любого конкретного устройства. Считываемый компьютером носитель/память 1406 также может

40 использоваться для хранения данных, которыми манипулирует процессор 1404 при исполнении программного обеспечения. Система 1414 обработки дополнительно включает в себя по меньшей мере один из компонентов 1304, 1310 и 1312. Компоненты могут быть программными компонентами, исполняющимися в процессоре 1404, резидентными/сохраненными в считываемом компьютером носителе/памяти 1406,

45 одним или несколькими аппаратными компонентами, связанными с процессором 1404, или их комбинацией.

[00138] В одной конфигурации, устройство 1402/1302' для беспроводной связи включает в себя средство для приема, от сетевого объекта, такого как базовая станция

135, указания конфигурации подкадра для передач WWAN в нелицензированном спектре, причем конфигурация подкадра ассоциирована с текущим подкадром нисходящей линии связи в пакете передачи, приема, от сетевого объекта, указания аperiодически передаваемых ресурсов для CSI, ассоциированной с передачами WWAN в
 5 нелицензированном спектре, и запроса на аperiодическое сообщение CSI и/или приема, посредством несущей в лицензированном спектре, указания, что UE должно активироваться в нелицензированном спектре из периода DRX OFF для обработки одной или нескольких несущих в нелицензированном спектре. Устройство включает в себя средство для определения, является ли текущий подкадр нисходящей линии связи
 10 подкадром MBSFN или подкадром не-MBSFN, на основе указания. Кроме того, в другой конфигурации, устройство 1402/1302' для беспроводной связи включает в себя средство для выполнения измерений CSI и аperiодическое сообщение CSI, основываясь, по меньшей мере частично, на указании ресурсов. Устройство включает в себя средство для активации в нелицензированном спектре из периода DRX OFF в ответ на прием
 15 указания.

[00139] Вышеупомянутые средства могут быть одним или несколькими из вышеупомянутых компонентов устройства 1402 и/или системы 1414 обработки устройства 1302', сконфигурированного для выполнения функций, указанных вышеупомянутыми средствами. Как описано выше, система 1414 обработки может
 20 включать в себя процессор 368 TX, процессор 356 RX и контроллер/процессор 359. Таким образом, в одной конфигурации, вышеупомянутое средство может быть процессором 368 TX, процессором 356 RX и контроллером/процессором 359, сконфигурированным для выполнения функций, указанных вышеупомянутыми средствами.

[00140] Понятно, что конкретный порядок или иерархия этапов в раскрытых процессах является иллюстрацией примерных подходов. Исходя из предпочтений проектирования, понятно, что конкретный порядок или иерархия этапов в процессах могут быть переупорядочены. Кроме того, некоторые этапы могут быть объединены или опущены. Приложенные пункты формулы на способ представляют элементы
 30 различных этапов в примерном порядке и не подразумеваются ограниченными конкретным представленным порядком или иерархией.

[00141] В некоторых аспектах, устройство или любой компонент устройства могут быть сконфигурированы (или приводятся в действие или адаптированы) для обеспечения функциональности, как описано в настоящем документе. Это может быть достигнуто,
 35 например: путем изготовления (например, производства) устройства или компонента таким образом, чтобы он обеспечивал указанную функциональность; путем программирования устройства или компонента таким образом, чтобы он обеспечивал данную функциональность; или путем использования некоторых других подходящих методов реализации. В качестве одного примера, интегральная схема может быть
 40 изготовлена для обеспечения требуемой функциональности. В качестве другого примера, интегральная схема может быть изготовлена для поддержки требуемой функциональности и затем сконфигурирована (например, посредством программирования) для обеспечения требуемой функциональности. В качестве еще одного примера, схема процессора может исполнять код, чтобы обеспечивать требуемую
 45 функциональность.

[00142] Следует понимать, что любая ссылка на элемент в настоящем документе с использованием обозначения, такого как "первый", "второй" и т.д., обычно не ограничивает количество или порядок этих элементов. Скорее, эти обозначения могут

использоваться в настоящем документе как удобный способ различения двух или более элементов или экземпляров элемента. Таким образом, ссылка на первый и второй элементы не означает, что могут быть использованы только два элемента или что первый элемент должен каким-то образом предшествовать второму элементу. Кроме того, если не указано иное, набор элементов может содержать один или несколько элементов. Кроме того, терминология вида "по меньшей мере один из А, В или С" или "один или несколько из А, В или С" или "по меньшей мере один из группы, состоящей из А, В и С", используемая в описании или формуле изобретения, означает "А или В или С или любую комбинацию этих элементов". Например, эта терминология может включать А или В или С, или А и В, или А и С, или А и В и С, или 2А, или 2В, или 2С и т.д.

[00143] Специалистам в данной области техники будет понятно, что информация и сигналы могут быть представлены с использованием любой из множества различных технологий и методов. Например, данные, инструкции, команды, информация, сигналы, биты, символы и элементарные послыки, на которые могут даваться ссылки в вышеприведенном описании, могут быть представлены напряжениями, токами, электромагнитными волнами, магнитными полями или частицами, оптическими полями или частицами или любой их комбинацией.

[00144] Кроме того, специалистам в данной области техники будет понятно, что различные иллюстративные логические блоки, модули, схемы и этапы алгоритма, описанные в связи с раскрытыми здесь аспектами, могут быть реализованы как электронные аппаратные средства, компьютерное программное обеспечение или их комбинации. Чтобы наглядно проиллюстрировать эту взаимозаменяемость аппаратных средств и программного обеспечения, различные иллюстративные компоненты, блоки, модули, схемы и этапы были описаны выше в целом с точки зрения их функциональности. То, реализована ли такая функциональность как аппаратные средства или программное обеспечение, зависит от конкретного применения и ограничений проектирования, накладываемых на систему в целом. Специалисты в данной области техники могут реализовать описанную функциональность различными путями для каждого конкретного приложения, но такие решения реализации не должны интерпретироваться как вызывающие отклонение от объема настоящего раскрытия.

[00145] Способы, последовательности и/или алгоритмы, описанные в связи с раскрытыми здесь аспектами, могут быть осуществлены непосредственно в аппаратных средствах, программном модуле, исполняемом процессором, или в их комбинации.

Программный модуль может находиться в памяти RAM, флэш-памяти, памяти ROM, памяти EPROM, памяти EEPROM, регистре, жестком диске, съемном диске, CD-ROM или любом другом носителе информации, известном в данной области техники. Иллюстративный носитель хранения данных связан с процессором таким образом, что процессор может считывать информацию и записывать информацию на носитель хранения данных. В альтернативном варианте, носитель хранения данных может быть встроен в процессор.

[00146] Соответственно, аспект раскрытия может включать в себя считываемый компьютером носитель, воплощающий способ динамического управления шириной полосы для передачи в нелицензированном спектре. Соответственно, раскрытие не ограничено иллюстрируемыми примерами.

[00147] Хотя вышеприведенное раскрытие показывает иллюстративные аспекты, следует отметить, что в него могут быть внесены различные изменения и модификации без отклонения от объема раскрытия, как определено прилагаемой формулой

изобретения. Функции, этапы и/или действия пунктов формулы на способ в соответствии с аспектами раскрытия, описанными здесь, не должны выполняться в каком-либо конкретном порядке. Кроме того, хотя некоторые аспекты могут быть описаны или заявлены в единственном числе, множественное число предусматривается, если только явно не указано ограничение единственным числом.

(57) Формула изобретения

1. Способ беспроводной связи в сетевом объекте (105), содержащий:
идентификацию (610) конфигурации подкадра для передач беспроводной глобальной
сети, WWAN, в нелицензированном спектре, причем конфигурация подкадра указывает,
соответствует ли соответствующий подкадр нисходящей линии связи в пакете передачи
подкадру многоадресной-широковещательной одночастотной сети, MBSFN, или
подкадру не-MBSFN, при этом:

подкадр MBSFN поддерживает режим передачи в нелицензированном спектре на
основе опорных сигналов демодуляции, DM-RS, и

подкадр не-MBSFN поддерживает режим передачи в нелицензированном спектре на
основе общих опорных сигналов, CRS; и

передачу (620) указания конфигурации подкадра на по меньшей мере одно
пользовательское оборудование, UE, (115).

2. Способ по п. 1, в котором конфигурация подкадра дополнительно указывает
количество подкадров нисходящей линии связи в пакете передачи, в том числе
соответствующий подкадр нисходящей линии связи, и количество подкадров восходящей
линии связи в пакете передачи.

3. Способ по п. 2, дополнительно содержащий идентификацию следующей
конфигурации подкадра, ассоциированной со следующим подкадром нисходящей линии
связи в пакете передачи, причем следующая конфигурация подкадра указывает
модифицированное количество подкадров нисходящей линии связи или восходящей
линии связи в пакете передачи.

4. Способ по п. 1, в котором указание включает в себя по меньшей мере один символ
CRS в соответствующем подкадре нисходящей линии связи.

5. Способ по п. 4, в котором количество символов CRS, присутствующих в подкадре
MBSFN, отличается от количества символов CRS, присутствующих в подкадре не-
MBSFN.

6. Способ по п. 1, в котором указание включает в себя одно из:

по меньшей мере одного бита в физическом канале указателя формата управления,
PCFICH,

по меньшей мере одного бита в физическом канале указателя гибридного ARQ,
PHICH,

по меньшей мере одного бита в физическом канале управления нисходящей линии
связи, PDCCH или EPDCCH, и

по меньшей мере одного бита, назначенного по меньшей мере одному UE,
использующему сигнализацию уровня 1.

7. Способ по п. 1, в котором доля подкадров MBSFN в пакете передачи составляет
от 0% до 100%.

8. Устройство (105) для беспроводной связи, содержащее:

средство (141) для идентификации (610) конфигурации подкадра для передач
беспроводной глобальной сети, WWAN, в нелицензированном спектре, причем
конфигурация подкадра указывает, соответствует ли соответствующий подкадр

нисходящей линии связи в пакете передачи подкадру многоадресной широкополосной одночастотной сети, MBSFN, или подкадру не-MBSFN, при этом:

подкадр MBSFN поддерживает режим передачи в нелицензированном спектре на основе опорного сигнала демодуляции, DM-RS, и

5 подкадр не-MBSFN поддерживает режим передачи в нелицензированном спектре на основе общего опорного сигнала, CRS; и

средство (61) для передачи (620) указания конфигурации подкадра на по меньшей мере одно пользовательское оборудование, UE, (115).

9. Устройство по п. 4, в котором указание включает в себя по меньшей мере один
10 символ CRS в соответствующем подкадре нисходящей линии связи.

10. Устройство по п. 9, в котором количество символов CRS, присутствующих в подкадре MBSFN, отличается от количества символов CRS, присутствующих в подкадре не-MBSFN.

11. Способ беспроводной связи посредством по меньшей мере одного
15 пользовательского оборудования, UE, (115), содержащий:

прием (660), от сетевого объекта (105), указания конфигурации подкадра для передач беспроводной глобальной сети, WWAN, в нелицензированном спектре, причем конфигурация подкадра ассоциирована с текущим подкадром нисходящей линии связи в пакете передачи; и

20 определение (670), является ли текущий подкадр нисходящей линии связи подкадром многоадресной-широкополосной одночастотной сети, MBSFN, или подкадром не-MBSFN, на основе указания, при этом

подкадр MBSFN поддерживает режим передачи в нелицензированном спектре на основе опорного сигнала демодуляции, DM-RS, и

25 подкадр не-MBSFN поддерживает режим передачи в нелицензированном спектре на основе общего опорного сигнала, CRS.

12. Способ по п. 11, в котором указание включает в себя по меньшей мере один символ CRS в соответствующем подкадре нисходящей линии связи.

13. Способ по п. 12, в котором количество символов CRS, присутствующих в подкадре
30 MBSFN, отличается от количества символов CRS, присутствующих в подкадре не-MBSFN.

14. Способ по п. 11, в котором указание включает в себя одно из:

по меньшей мере одного бита в физическом канале указателя формата управления, PCFICH,

35 по меньшей мере одного бита в физическом канале указателя гибридного ARQ, PHICH,

по меньшей мере одного бита в физическом канале управления нисходящей линии связи, PDCCH или EPDCCH, и

40 по меньшей мере одного бита, назначенного по меньшей мере одному UE, использующему сигнализацию уровня 1.

15. Способ по п. 11, в котором конфигурация подкадра дополнительно указывает количество подкадров нисходящей линии связи в пакете передачи, в том числе соответствующий подкадр нисходящей линии связи, и количество подкадров восходящей линии связи в пакете передачи.

45 16. Способ по п. 15, дополнительно содержащий прием следующей конфигурации подкадра, ассоциированной со следующим подкадром нисходящей линии связи в пакете передачи, причем следующая конфигурация подкадра указывает измененное количество подкадров нисходящей линии связи или восходящей линии связи в пакете передачи.

17. Способ по п. 11, в котором доля подкадров MBSFN пакета передачи составляет от 0% до 100%.

18. Пользовательское оборудование (115) для беспроводной связи, содержащее:
5 средство (60) для приема (660), от сетевого объекта (105), указания конфигурации подкадра для передач беспроводной глобальной сети, WWAN, в нелицензированном спектре, причем конфигурация подкадра ассоциирована с текущим подкадром нисходящей линии связи в пакете передачи; и

средство (131) для определения (670), является ли текущий подкадр нисходящей линии связи подкадром многоадресной-широковещательной одночастотной сети, MBSFN, или подкадром не-MBSFN, на основе указания, при этом:

10 подкадр MBSFN поддерживает режим передачи в нелицензированном спектре на основе опорного сигнала демодуляции, DM-RS, и

подкадр не-MBSFN поддерживает режим передачи в нелицензированном спектре на основе общего опорного сигнала, CRS.

15 19. Пользовательское оборудование по п. 18, в котором указание включает в себя по меньшей мере один символ CRS в соответствующем подкадре нисходящей линии связи.

20. Пользовательское оборудование по п. 19, в котором количество символов CRS, присутствующих в подкадре MBSFN, отличается от количества символов CRS, присутствующих в подкадре не-MBSFN.

21. Считываемый компьютером носитель, хранящий исполняемый код для беспроводной связи, который при исполнении побуждает устройство беспроводной связи к выполнению способа по любому из пп. 1-7 или 11-17.

25

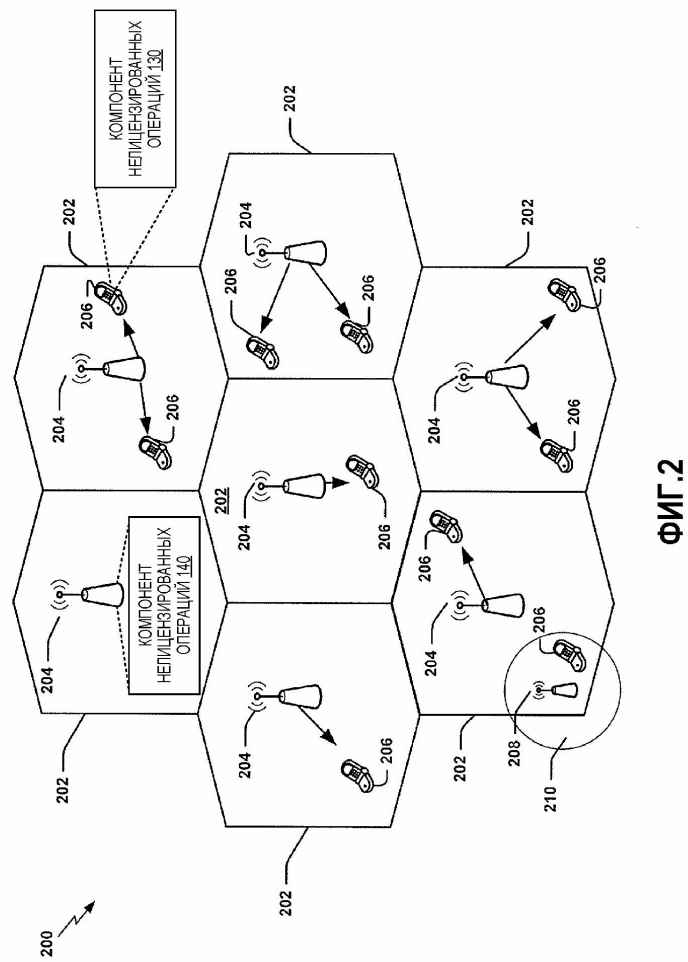
30

35

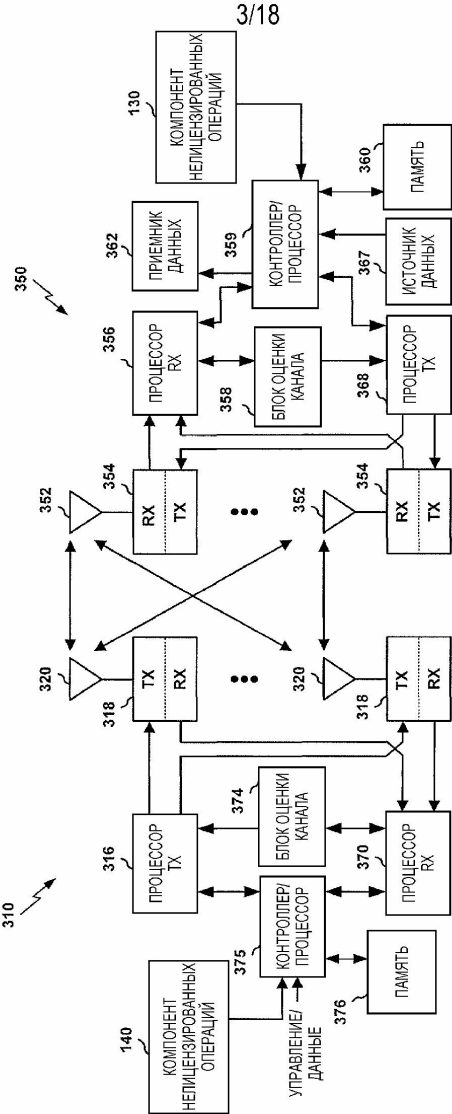
40

45



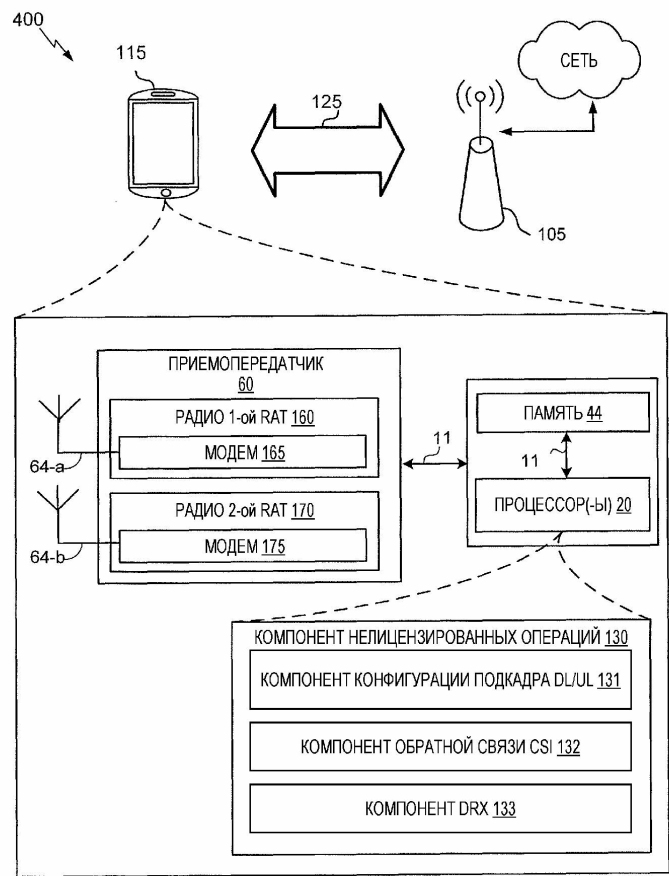


ФИГ.2



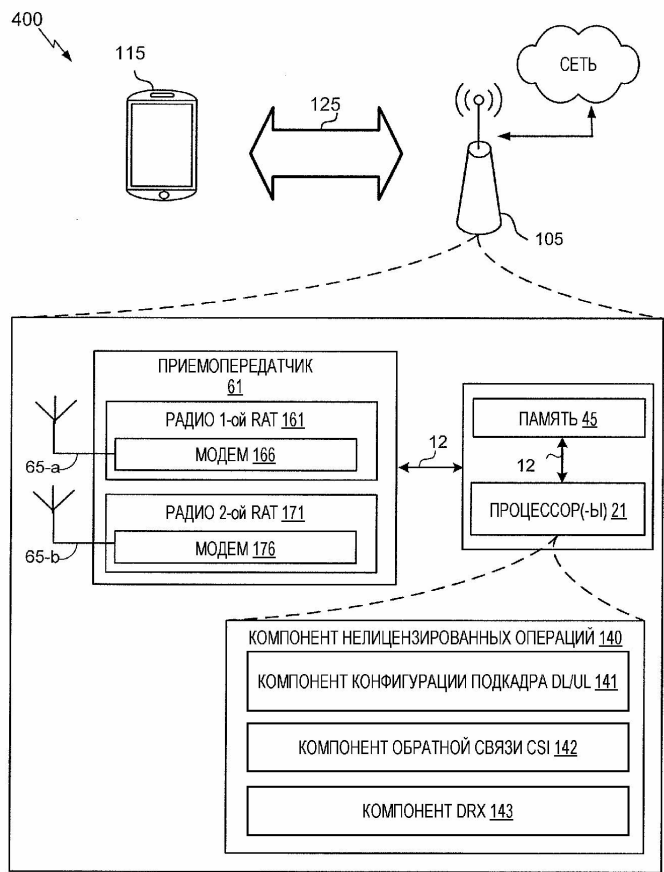
ФИГ.3

4/18



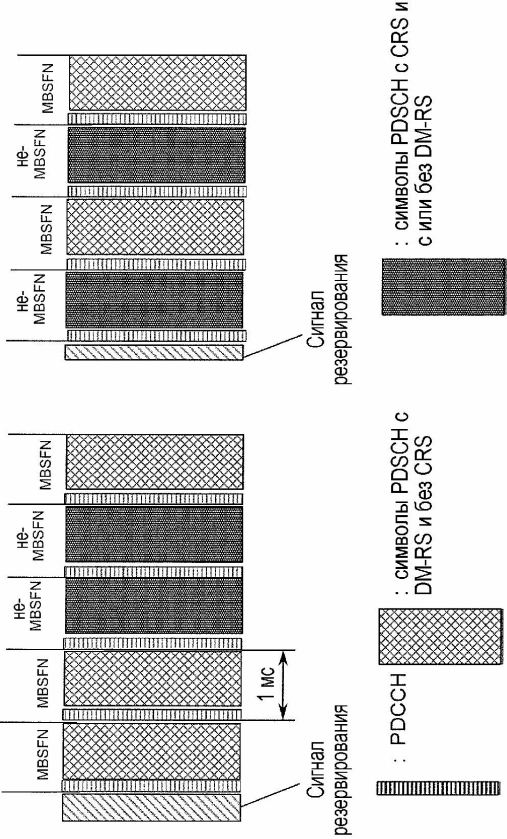
ФИГ.4А

5/18



ФИГ.4В

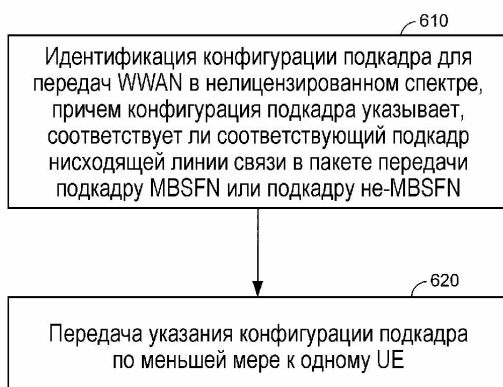
500 ↗



ФИГ.5

7/18

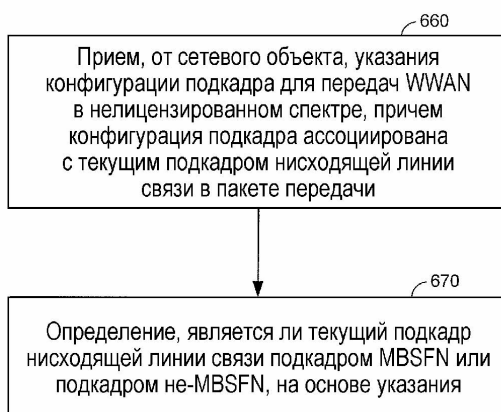
600



ФИГ.6А

8/18

650



ФИГ.6В

9/18

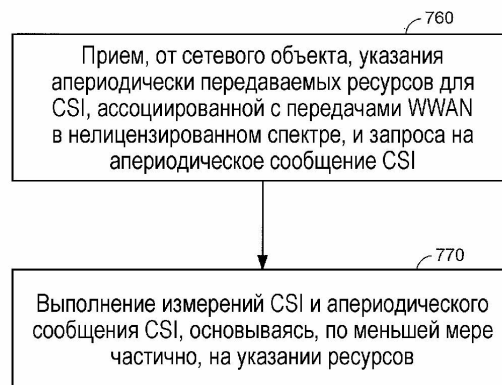
700 ↘



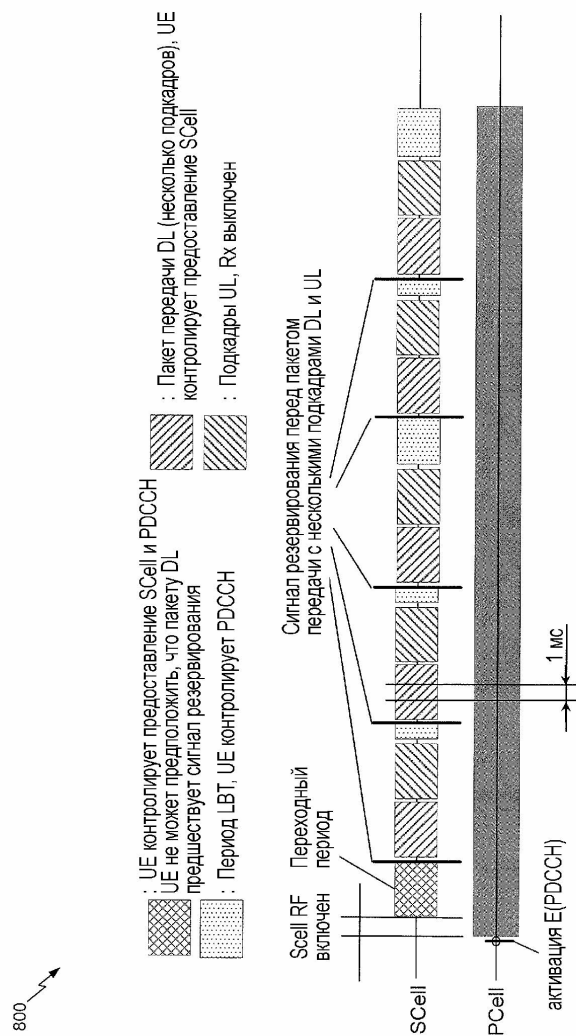
ФИГ.7А

10/18

750



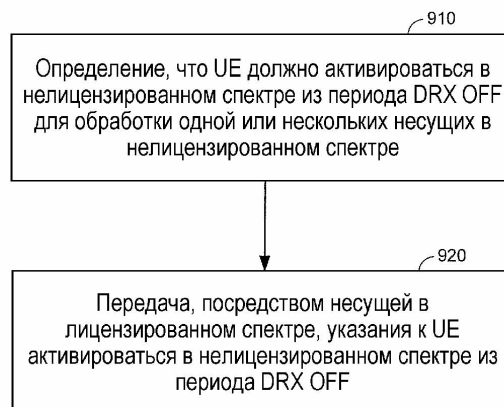
ФИГ.7В



Фиг. 8

12/18

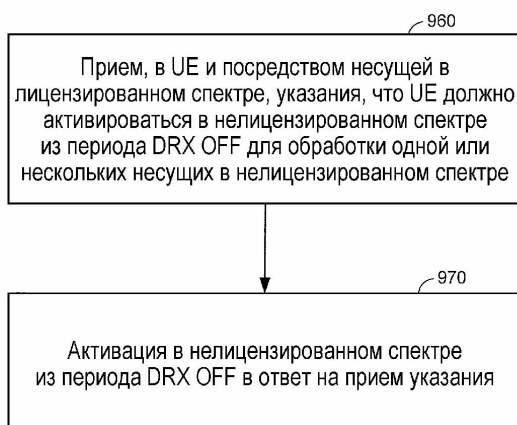
900



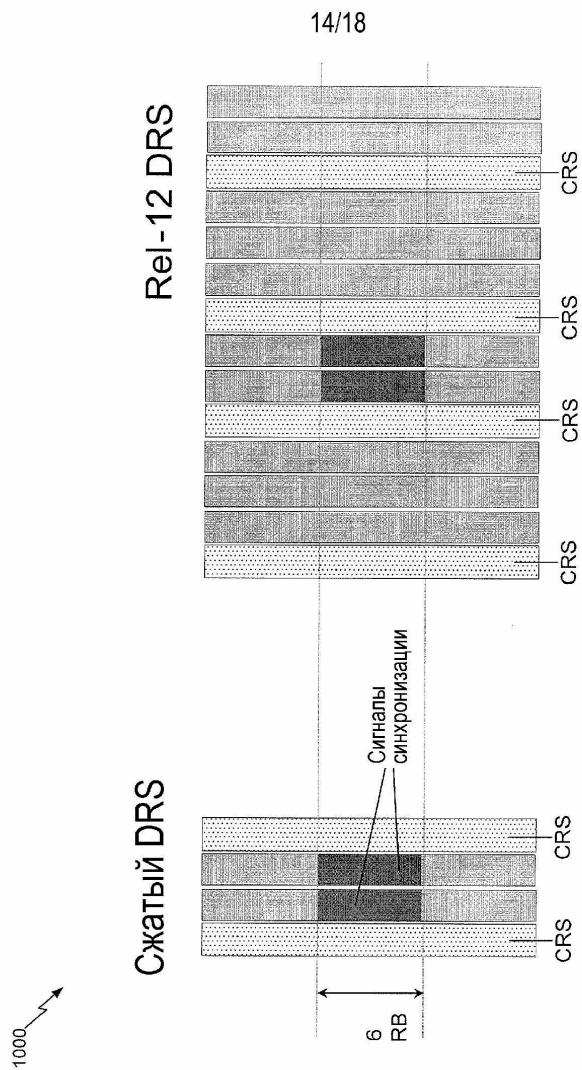
ФИГ.9А

13/18

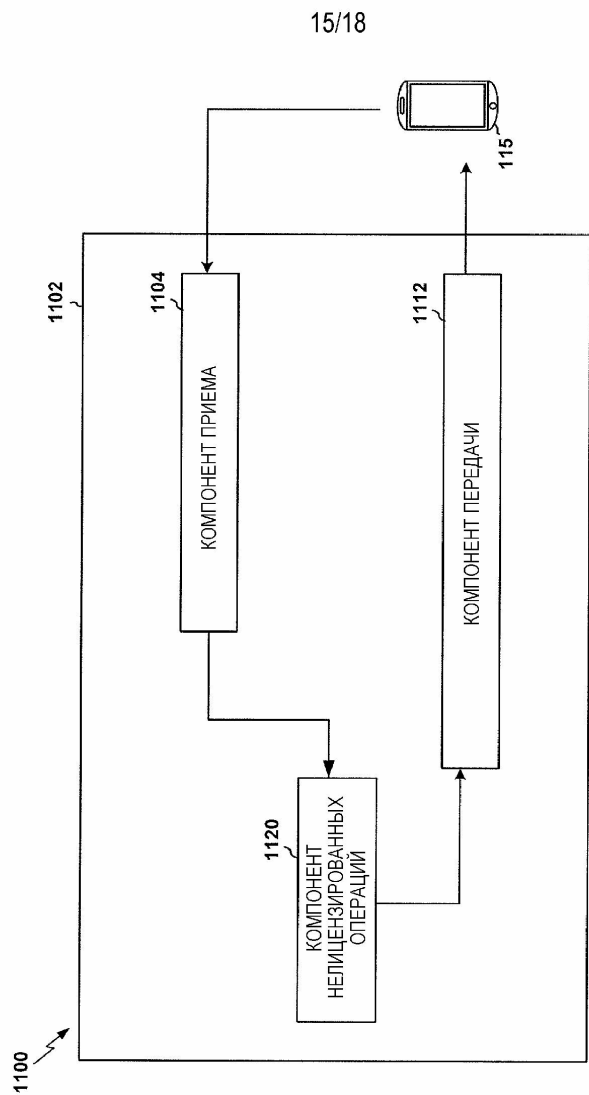
950



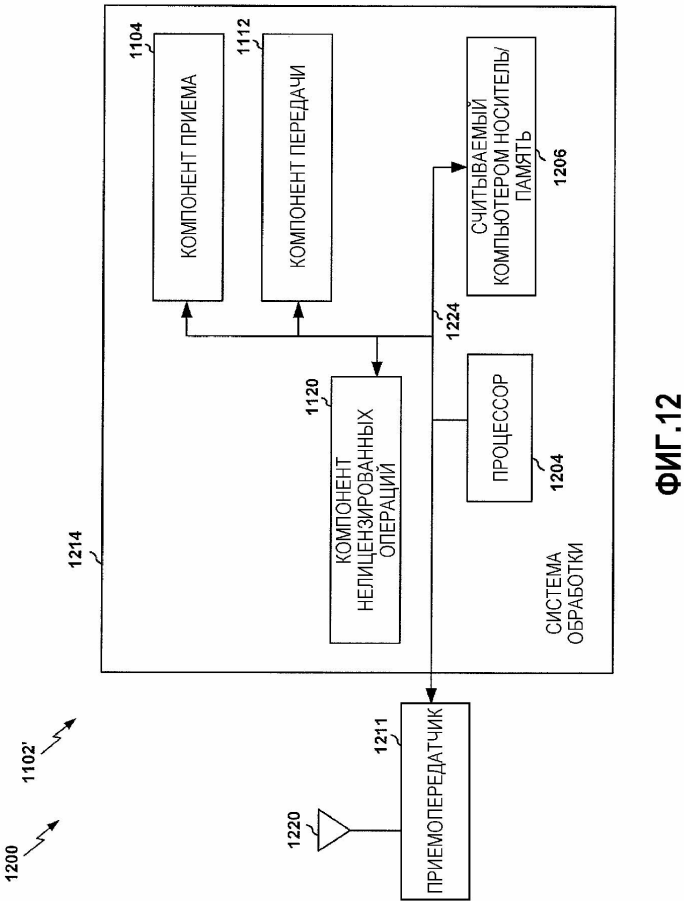
ФИГ.9В

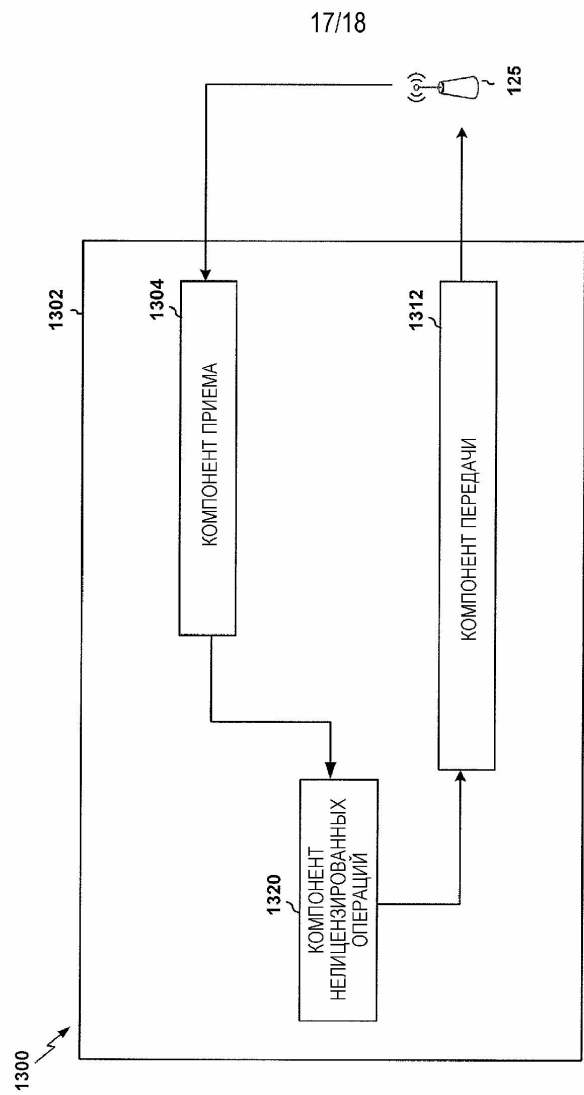


ФИГ.10



ФИГ.11





ФИГ.13

