



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012148124/08, 13.04.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.04.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

13.04.2010 US 61/323,813;

12.04.2011 US 13/085,261

(43) Дата публикации заявки: 20.05.2014 Бюл. № 14

(45) Опубликовано: 10.01.2015 Бюл. № 1

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 2010/0056170 A1, 04.03.2010. US
2007/0149249 A1, 28.06.2007. US 2009/0135754
A1, 28.05.2009. RU 2323548 C2, 27.04.2008. WO
2009/120934 A1, 01.10.2009. WO2009/158545
A2, 30.12.2009(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 13.11.2012(86) Заявка РСТ:
US 2011/032376 (13.04.2011)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/130453 (20.10.2011)

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

ВАДЖАПЕЯМ Мадхаван Сринивасан (US),

АГАШЕ Параг Арун (US),

ЦЗИ Тинфан (US),

ДАМНЯНОВИЧ Александар (US)

(73) Патентообладатель(и):

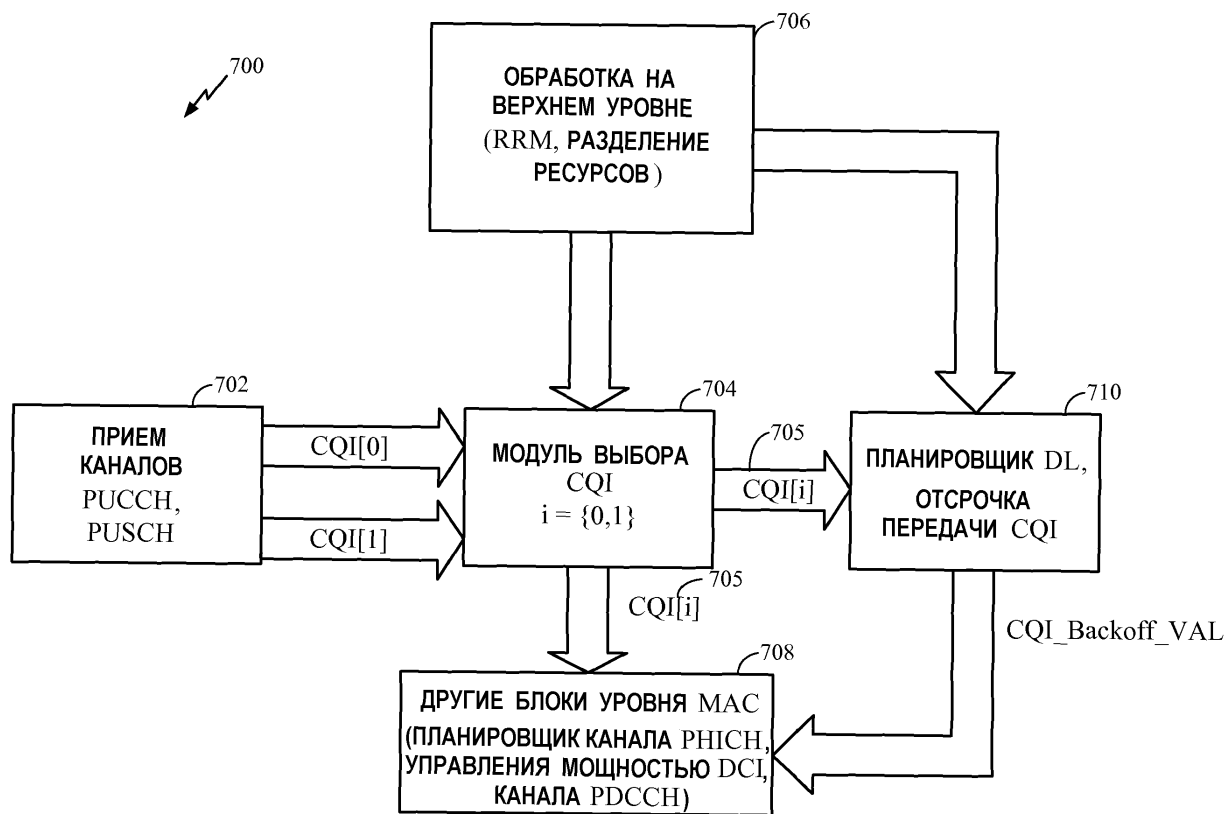
КВЭЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТЕД (US)

(54) ОБРАБОТКА ИНДИКАТОРА КАЧЕСТВА КАНАЛА (CQI) УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО
УЗЛА В ДЛЯ ГЕТЕРОГЕННЫХ СЕТЕЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу и устройству для обработки информации о качестве канала (CQI) и для диспетчеризации подвергаемых совместному распределению ресурсов на основании CQI. Технический результат заключается в уменьшении помех, вызываемых сотой. Способ беспроводной связи содержит этапы, на которых: принимают, по меньшей мере, одно сообщение, включающее в себя информацию

о CQI для подкадров, подверженных различным уровням защиты, обусловленным схемой совместного распределения ресурсов между обслуживающей базовой станцией и, по меньшей мере, одной необслуживающей базовой станцией; и осуществляют диспетчеризацию ресурсов передачи на основании упомянутого сообщения. 4 н. и 52 з.п. ф-лы, 10 ил.



Фиг. 7



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

H04L 1/00 (2006.01)*H04W* 72/08 (2009.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2012148124/08, 13.04.2011

(24) Effective date for property rights:
13.04.2011

Priority:

(30) Convention priority:
13.04.2010 US 61/323,813;
12.04.2011 US 13/085,261

(43) Application published: 20.05.2014 Bull. № 14

(45) Date of publication: 10.01.2015 Bull. № 1

(85) Commencement of national phase: 13.11.2012

(86) PCT application:
US 2011/032376 (13.04.2011)(87) PCT publication:
WO 2011/130453 (20.10.2011)

Mail address:

129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):

VADZhAPEJaM Madkhavan Srinivasan (US),
AGAShE Parag Arun (US),
TsZI Tinfan (US),
DAMNJaNOVICH Aleksandar (US)

(73) Proprietor(s):

KVEhLKOMM INKORPOREJTED (US)(54) **EVOLVED NODE B CHANNEL QUALITY INDICATOR (CQI) PROCESSING FOR HETEROGENEOUS NETWORKS**

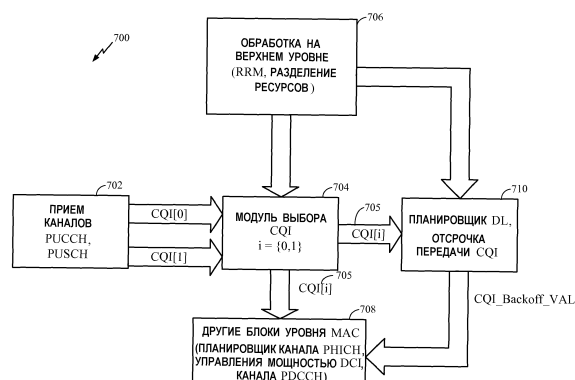
(57) Abstract:

FIELD: radio engineering, communication.

SUBSTANCE: invention relates to a method and an apparatus for processing channel quality information (CQI) and scheduling resources subject to cooperative resource allocation based on the CQI. The wireless communication method comprises steps of: receiving at least one report including CQI for subframes subject to different levels of protection due to a cooperative resource allocation scheme between a serving base station and at least one non-serving base station; and scheduling transmission resources based on the report.

EFFECT: reduced interference caused by a cell.

56 cl, 10 dwg



Фиг. 7

ПЕРЕКРЕСТНАЯ ССЫЛКА НА РОДСТВЕННЫЕ ЗАЯВКИ

Для настоящей заявки испрашивается приоритет на основании предварительной заявки на патент США № 61/323813, поданной 13 апреля 2010 г., которая включена в настоящий документ по ссылке.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

I. Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится, в общем, к связи и, в частности, к методикам поддержки связи в сети беспроводной связи.

II. Уровень техники

Системы беспроводной связи широко развернуты для предоставления различных услуг связи, таких как передача речи, видео, пакетных данных, обмен сообщениями, широкополосная передача и т.д. Этими беспроводными сетями могут являться сети с множественным доступом, которые способны поддерживать множество пользователей за счет совместного использования имеющихся сетевых ресурсов. Примеры таких сетей с множественным доступом включают в себя сети множественного доступа с кодовым разделением (CDMA), сети множественного доступа с временным разделением (TDMA), сети множественного доступа с частотным разделением (FDMA), сети множественного доступа с ортогональным частотным разделением (OFDMA) и сети FDMA с одной несущей (SC-FDMA).

Сеть беспроводной связи может включать в себя некоторое количество базовых станций, которые могут поддерживать связь для некоторого количества экземпляров пользовательского оборудования (UE). UE может осуществлять связь с базовой станцией по нисходящей линии связи и восходящей линии связи. Нисходящая линия связи (или прямая линия связи) относится к линии связи от базовой станции до UE, а восходящая линия связи (или обратная линия связи) относится к линии связи от UE до базовой станции.

Базовая станция может передавать данные и управляющую информацию по нисходящей линии связи в UE и/или может принимать данные и управляющую информацию по восходящей линии связи из UE. В нисходящей линии связи могут наблюдаться помехи при передаче из базовой станции, обусловленные передачами из соседних базовых станций. В восходящей линии связи передача из UE может вызывать помехи для передач из других UE, осуществляющих связь с соседними базовыми станциями. Помехи могут ухудшать рабочие характеристики как в нисходящей линии связи, так и в восходящей линии связи.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Определенные аспекты настоящего изобретения относятся, в общем, к обработке информации о качестве канала (CQI) и к диспетчеризации ресурсов, подвергаемых совместному распределению ресурсов на основании CQI. Для переноса CQI для защищенных/незащищенных подкадров в одном сообщении может быть использован новый векторный формат CQI. Описаны два альтернативных варианта обработки CQI в этом векторном формате и преимущества каждого из них. В первом альтернативном варианте выбирают один элемент из векторного CQI для обработки диспетчером нисходящей линии связи и/или иными блоками управления доступом к среде (MAC) (например, диспетчером PICH, управления мощностью DCI и/или PDCCH). Во втором альтернативном варианте выбор из векторного CQI производят в каждом подкадре, и как подкадр, так и выбранный элемент CQI обрабатываются диспетчером нисходящей линии связи и/или иными блоками MAC.

В одном из аспектов изобретения предоставлен способ беспроводной связи. Этот

способ, в общем, включает в себя этапы, на которых: принимают, по меньшей мере, одно сообщение для подкадров, включающее в себя информацию о качестве канала (CQI) для подкадров, подверженных различным уровням защиты, обусловленным схемой совместного распределения ресурсов между обслуживающей базовой станцией и, по меньшей мере, одной необслуживающей базовой станцией, и осуществляют диспетчеризацию ресурсов передачи на основании этого сообщения.

В одном из аспектов изобретения предоставлено устройство для беспроводной связи. Это устройство, в общем, включает в себя средство приема, по меньшей мере, одного сообщения для подкадров, включающего в себя CQI для подкадров, подверженных различным уровням защиты, обусловленным схемой совместного распределения ресурсов между этим устройством и, по меньшей мере, одной базовой станцией; и средство диспетчеризации ресурсов передачи на основании этого сообщения. Для определенных аспектов этим устройством может являться обслуживающая базовая станция.

В одном из аспектов изобретения предоставлено устройство для беспроводной связи. Это устройство, в общем, включает в себя приемник и систему обработки. Приемник, в общем, приспособлен для приема, по меньшей мере, одного сообщения для подкадров, включающего в себя CQI для подкадров, подверженных различным уровням защиты, обусловленным схемой совместного распределения ресурсов между этим устройством и, по меньшей мере, одной базовой станцией. Система обработки, в общем, сконфигурирована для диспетчеризации ресурсов передачи на основании этого сообщения.

В одном из аспектов изобретения предоставлен компьютерный программный продукт для беспроводной связи. Этот компьютерный программный продукт, в общем, включает в себя компьютерно-читаемый носитель, содержащий код для приема, по меньшей мере, одного сообщения для подкадров, включающего в себя CQI для подкадров, подверженных различным уровням защиты, обусловленным схемой совместного распределения ресурсов между обслуживающей базовой станцией и, по меньшей мере, одной необслуживающей базовой станцией; и для диспетчеризации ресурсов передачи на основании этого сообщения.

Различные аспекты и признаки изобретения описываются более подробно ниже.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг. 1 является блок-схемой, на которой концептуально проиллюстрирован пример сети беспроводной связи согласно определенным аспектам настоящего изобретения.

Фиг. 2 является блок-схемой, на которой концептуально проиллюстрирован пример структуры кадра в сети беспроводной связи согласно определенным аспектам настоящего изобретения.

Фиг. 2А является блок-схемой, на которой концептуально проиллюстрирован пример распределения ресурсов восходящей линии связи согласно определенным аспектам настоящего изобретения.

Фиг. 3 является блок-схемой, на которой концептуально проиллюстрирован пример узла В, осуществляющего связь с устройством пользовательского оборудования (UE) в сети беспроводной связи, согласно определенным аспектам настоящего изобретения.

На Фиг. 4 проиллюстрирована примерная гетерогенная сеть согласно определенным аспектам настоящего изобретения.

На Фиг. 5 проиллюстрирован пример разделения ресурсов в гетерогенной сети согласно определенным аспектам настоящего изобретения.

На Фиг. 6 проиллюстрирован пример совместного разделения подкадров в

гетерогенной сети согласно определенным аспектам настоящего изобретения.

Фиг. 7 является функциональной блок-схемой, на которой концептуально проиллюстрирована первая архитектура для обработки индикатора качества канала (CQI) согласно определенным аспектам настоящего изобретения.

5 Фиг. 8 является функциональной блок-схемой, на которой концептуально проиллюстрирован второй вариант архитектуры для обработки CQI согласно определенным аспектам настоящего изобретения.

На Фиг. 9 проиллюстрирован пример операций диспетчеризации ресурсов передачи на основании принятого сообщения о CQI согласно определенным аспектам настоящего изобретения.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Описанные в настоящем документе методики могут использоваться для различных сетей беспроводной связи, таких как CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA и иные сети. Термины "сеть" и "система" часто используются как взаимозаменяемые. Сеть
15 CDMA может реализовывать такую технологию радиосвязи, как универсальный наземный радиодоступ (UTRA), cdma2000 и т.д. UTRA включает в себя широкополосный CDMA (WCDMA) и иные варианты CDMA. cdma2000 охватывает IS-2000, IS-95 и IS-856. Сеть TDMA может реализовывать такую технологию радиосвязи, как глобальная система мобильной связи (GSM). Сеть OFDMA может реализовывать такую технологию
20 радиосвязи, как усовершенствованная UTRA (E-UTRA), сверхмобильная широкополосная связь (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM®, и т.д. UTRA и E-UTRA являются частью универсальной системы мобильной связи (UMTS). Стандарты 3GPP "Долгосрочного развития" (LTE) и усовершенствованного LTE (LTE-A) представляют собой новые версии UMTS, которые
25 используют E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A и GSM описаны в документах организации, называемой "Проект партнерства третьего поколения" (3GPP). cdma2000 и UMB описаны в документах организации, называемой "Второй проект партнерства третьего поколения" (3GPP2). Описанные в настоящем документе методики могут использоваться для упомянутых выше беспроводных сетей и технологий радиосвязи,
30 а также для иных беспроводных сетей и технологий радиосвязи. Для ясности определенные аспекты методик описаны ниже для LTE, и в большей части приведенного ниже описания использована терминология LTE.

Примерная беспроводная сеть

На Фиг. 1 показана сеть 100 беспроводной связи, которой может являться сеть LTE.
35 Беспроводная сеть 100 может включать в себя некоторое количество усовершенствованных узлов В (eNB) 110 и другие сетевые объекты. eNB может являться станция, осуществляющая связь с устройствами пользовательского оборудования (UE), и также может именоваться базовой станцией, узлом В, точкой доступа и т.д. Каждый eNB 110 может обеспечивать зону охвата связи для конкретной географической области.
40 В 3GPP термин "сота" может относиться к зоне охвата eNB и/или подсистеме eNB, обслуживающей эту зону охвата, в зависимости от контекста, в котором используется этот термин.

eNB может обеспечивать зону охвата связи для макросоты, пикосоты, фемтосоты и/или сот иных типов. Макросота может охватывать относительно большую
45 географическую область (например, радиусом несколько километров) и может предоставлять возможность неограниченного доступа для UE с подпиской на услуги. Пикосота может охватывать относительно небольшую географическую область и может предоставлять возможность неограниченного доступа для UE с подпиской на

услуги. Фемтосота может охватывать относительно небольшую географическую область (например, дом) и может предоставлять возможность ограниченного доступа для UE, имеющих ассоциацию с фемтосотой (например, для UE в Закрытой Группе Абонентов (CSG), для UE для пользователей в доме и т.д.). eNB для макросоты может именоваться макро eNB. eNB для пикосоты может именоваться пико eNB. eNB для фемтосоты может именоваться фемто eNB или домашним eNB. В примере, показанном на Фиг. 1, eNB 110a, 110b и 110c могут являться макро eNB для макросот 102a, 102b и 102c, соответственно. eNB 110x может являться пико eNB для пикосоты 102x. eNB 110y и 110z могут являться фемто eNB для фемтосот 102y и 102z, соответственно. eNB может поддерживать одну или множество (например, три) сот.

Беспроводная сеть 100 также может включать в себя ретрансляционные станции. Ретрансляционная станция представляет собой станцию, которая принимает передачу данных и/или иной информации из станции (например, eNB или UE), расположенной выше по ходу трафика, и посылает передачу данных и/или иной информации в станцию (например, в UE или eNB), расположенную ниже по ходу трафика. Ретрансляционной станцией также может являться UE, которое ретранслирует передачи для других UE. В примере, показанном на Фиг. 1, ретрансляционная станция 110g может осуществлять связь с eNB 110a и с UE 120g, чтобы способствовать связи между eNB 110a и UE 120g. Ретрансляционная станция также может именоваться ретрансляционным eNB, ретранслятором и т.д.

Беспроводная сеть 100 может представлять собой гетерогенную сеть (HetNet), которая включает в себя eNB различных типов, например, макро eNB, пико eNB, фемто eNB, ретрансляторы и т.д. Эти eNB различных типов могут иметь различные уровни мощности передачи, различные зоны охвата и различное воздействие на помехи в беспроводной сети 100. Например, макро eNB могут иметь высокий уровень мощности передачи (например, 20 ватт), тогда как пико eNB, фемто eNB и ретрансляторы могут иметь более низкий уровень мощности передачи (например, 1 ватт).

Беспроводная сеть 100 может поддерживать синхронную или асинхронную работу. Для синхронной работы eNB могут иметь одинаковое хронирование кадров, а передачи из различных eNB могут быть приблизительно выровненными по времени. Для асинхронной работы eNB могут иметь различное хронирование кадров, а передачи из различных eNB могут не быть выровненными по времени. Описанные в настоящем документе методики могут использоваться как для синхронной, так и для асинхронной работы.

Сетевой контроллер 130 может соединяться с набором eNB и обеспечивать координацию и управление для этих eNB. Сетевой контроллер 130 может осуществлять связь с eNB 110 через транзитную линию связи. eNB 110 также могут осуществлять связь друг с другом, например, непосредственно или опосредованно через беспроводную или проводную транзитную линию связи.

UE 120 могут быть рассредоточены по всей беспроводной сети 100, и каждое UE может являться стационарным или мобильным. UE также может именоваться терминалом, мобильной станцией, абонентским модулем, станцией, и т.д. UE может представлять собой сотовый телефон, персональный цифровой ассистент (PDA), беспроводной модем, устройство беспроводной связи, карманное устройство, портативный компьютер, беспроводной телефон, станцию беспроводной местной линии (WLL), планшет и т.д. UE может быть способно осуществлять связь с макро eNB, пико eNB, фемто eNB, ретрансляторами, и т.д. На Фиг. 1 сплошной линией с двойными стрелками обозначены желательные передачи между UE и обслуживающим eNB,

которым является eNB, предназначенный для обслуживания UE на нисходящей линии связи и/или восходящей линии связи. Пунктирной линией с двойными стрелками обозначены передачи между UE и eNB, создающие помехи.

5 LTE использует мультиплексирование с ортогональным частотным разделением (OFDM) по нисходящей линии связи и мультиплексирование с частотным разделением с одной несущей (SC-FDM) по восходящей линии связи. OFDM и SC-FDM разделяют полосу пропускания системы на множество (K) ортогональных поднесущих, которые также обычно именуют тонами, элементарными сигналами и т.д. Каждая поднесущая может быть промодулирована данными. Модуляционные символы обычно посылаются
10 в частотной области с помощью OFDM, а во временной области с помощью SC-FDM. Промежуток между смежными поднесущими может быть фиксированным, и общее количество поднесущих (K) может зависеть от полосы пропускания системы. Например, K может быть равным 128, 256, 512, 1024 или 2048 для полосы пропускания системы, равной 1,25, 2,5, 5, 10 или 20 мегагерц (МГц), соответственно. Полоса пропускания
15 системы также может быть разделена на подполосы. Например, подполоса может охватывать 1,08 МГц, и может существовать 1, 2, 4, 8 или 16 подполос для полосы пропускания системы, равной 1,25, 2,5, 5, 10 или 20 МГц, соответственно.

На Фиг. 2 показана структура кадра, используемая в LTE. Временной график передачи для нисходящей линии связи может быть разделен на единичные радиокадры. Каждый
20 радиокадр может иметь предварительно заданную длительность (например, 10 миллисекунд (мс)) и может быть разделен на 10 подкадров с индексами с 0 по 9. Каждый подкадр может включать в себя два слота. Таким образом, каждый радиокадр может включать в себя 20 слотов с индексами с 0 по 19. Каждый слот может включать в себя L периодов символов, например, L=7 периодов символов для обычного циклического
25 префикса (как показано на Фиг. 2) или L=6 периодов символов для расширенного циклического префикса. 2L периодам символов в каждом подкадре могут быть назначены индексы с 0 по (2L-1). Имеющиеся частотно-временные ресурсы могут быть разделены на блоки ресурсов. Каждый блок ресурсов может охватывать N поднесущих (например, 12 поднесущих) в одном слоте.

30 В LTE, eNB может посылать первичный сигнал синхронизации (PSS) и вторичный сигнал синхронизации (SSS) для каждой соты в eNB. Как показано на Фиг. 2, первичный и вторичный сигналы синхронизации могут быть посланы в периодах символов 6 и 5, соответственно, в каждом из подкадров 0 и 5 каждого радиокадра с обычным циклическим префиксом. Сигналы синхронизации могут использоваться посредством
35 UE для обнаружения соты и вхождения в синхронизм. eNB может посылать Физический Широковещательный канал (PBCH) в периодах символов с 0 по 3-1 в слоте 1 подкадра 0. PBCH может переносить определенную системную информацию.

Как показано на Фиг. 2, eNB может посылать физический канал индикатора формата управления (PCFICH) в первом периоде символа каждого подкадра. PCFICH может
40 нести в себе количество периодов символов (M), используемых для каналов управления, где M может быть равным 1, 2 или 3 и может измениться от подкадра к подкадру. M может также быть равным 4 для малой полосы пропускания системы, например, имеющей менее 10 блоков ресурсов. eNB может посылать физический канал индикатора HARQ (PHICH) и физический канал управления нисходящей линии связи (PDCCH) в
45 первых M периодах символов каждого подкадра (на Фиг. 2 не показано). PDCCH может переносить информацию для поддержки гибридного автоматического запроса на повторную передачу (HARQ). PDCCH может переносить информацию о распределении ресурсов для UE и управляющую информацию для каналов нисходящей линии связи.

eNB может посылать совместно используемый физический канал нисходящей линии связи (PDSCH) в остальных периодах символов каждого подкадра. PDSCH может переносить данные для UE, запланированных для передачи данных по нисходящей линии связи. Различные сигналы и каналы в LTE описаны в документе 3GPP TS 36.211, имеющем название “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation”, который является общедоступным.

eNB может посылать PSS, SSS и PBCH в центре 1,08 МГц используемой eNB полосы пропускания системы. eNB может посылать PCFICH и PHICH во всей полосе пропускания системы в каждом периоде символа, в котором посылаются эти каналы. eNB может посылать PDCCH в группы UE в определенных частях полосы пропускания системы. eNB может посылать PDSCH в конкретные UE в конкретных частях полосы пропускания системы. eNB может посылать PSS, SSS, PBCH, PCFICH и PHICH широковещательным образом во все UE, может посылать PDCCH одноадресным образом в конкретные UE, и также может посылать PDSCH одноадресным образом в конкретные UE.

В каждом периоде символа может быть доступным некоторое количество элементов ресурсов. Каждый элемент ресурсов может охватывать одну поднесущую в одном периоде символа и может использоваться для посылки одного модуляционного символа, который может представлять собой вещественную или комплексную величину. Элементы ресурсов, не используемые для опорного сигнала в каждом периоде символа, могут быть скомпонованы в группы элементов ресурсов (REG). Каждая REG может включать в себя четыре элемента ресурсов в одном периоде символа. PCFICH может занимать четыре REG, которые могут быть расположены приблизительно на одинаковом расстоянии друг от друга по частоте в периоде символа 0. PHICH может занимать три REG, которые могут быть разнесены по частоте в одном или более конфигурируемых периодах символов. Например, все три REG для PHICH могут принадлежать периоду символа 0 или могут быть разнесены по спектру в периодах символов 0, 1 и 2. PDCCH может занимать 9, 18, 32 или 64 REG, которые могут быть выбраны из имеющихся REG в первых M периодах символов. Для PDCCH могут быть разрешены только определенные комбинации REG.

UE может знать конкретные REG, используемые для PHICH и PCFICH. UE может производить поиск различных комбинаций REG для PDCCH. Количество комбинаций для поиска обычно является меньшим, чем количество допустимых комбинаций для PDCCH. eNB может посылать PDCCH в UE в любой из комбинаций, найденных UE.

Фиг. 2А является блок-схемой, на которой концептуально проиллюстрирован пример распределения 200А ресурсов восходящей линии связи согласно определенным аспектам настоящего изобретения, например, которая соответствует восходящей линии связи в LTE. Имеющиеся блоки ресурсов для восходящей линии связи могут быть разделены на секцию данных и секцию управления. Секция управления может быть сформирована на двух краях полосы пропускания системы и может иметь конфигурируемый размер. Блоки ресурсов в секции управления могут быть назначены для UE для передачи управляющей информации. Секция данных может включать в себя все блоки ресурсов, не включенные в секцию управления. Схема на Фиг. 2А приводит к тому, что секция данных включает в себя смежные поднесущие, что может давать возможность назначения одному UE всех смежных поднесущих в секции данных.

Блоки ресурсов в секции управления могут быть назначены для UE для передачи управляющей информации в eNB. Для UE также могут быть назначены блоки ресурсов в секции данных для передачи данных в eNB. UE может передавать управляющую информацию на физическом канале управления восходящей линии связи (PUSCH) 210

в назначенных блоках ресурсов в секции управления. UE может передавать только данные или как данные, так и управляющую информацию на совместно используемом физическом канале восходящей линии связи (PUSCH) 220 в назначенных блоках ресурсов в секции данных. Как показано на Фиг. 2А, передача по восходящей линии связи может охватывать оба слота подкадра, и может производиться скачкообразная перестройка частоты.

UE может находиться в пределах зоны охвата множества eNB. Для обслуживания UE может быть выбран один из этих eNB. Обслуживающий eNB может быть выбран на основании различных критериев, таких как принимаемая мощность, потери в тракте, отношение сигнал-шум (SNR) и т.д.

UE может работать по сценарию преобладающих помех, в котором UE может наблюдать сильные помехи от одного или более eNB, создающих помехи. Сценарий преобладающих помех может иметь место вследствие ограниченного ассоциирования. Например, на Фиг. 1 UE 120y может быть расположено близко к фемто eNB 110y и может иметь высокую принимаемую мощность для eNB 110y. Однако, UE 120y может быть неспособным осуществлять доступ к фемто eNB 110y вследствие ограниченного ассоциирования, и в таком случае может соединиться с макро eNB 110c, принимаемая мощность от которого является более низкой (как показано на Фиг. 1) или с фемто eNB 110z, принимаемая мощность от которого также является более низкой (на Фиг. 1 не показано). В этом случае UE 120y может наблюдать сильные помехи от фемто eNB 110y по нисходящей линии связи и также может вызывать сильные помехи для eNB 110y по восходящей линии связи.

Сценарий преобладающих помех также может иметь место вследствие расширения диапазона, которое представляет собой сценарий, в котором UE соединяется с eNB с более низкими потерями в тракте и с более низким SNR из всех eNB, обнаруженных UE. Например, на Фиг. 1 UE 120x может обнаруживать макро eNB 110b и пико eNB 110x, и принимаемая мощность от eNB 110x может быть более низкой, чем от eNB 110b. Тем не менее, может для UE 120x оказаться желательным соединение с пико eNB 110x, если потери в тракте для eNB 110x являются более низкими, чем потери в тракте для макро eNB 110b. Это может приводить к меньшим помехам для беспроводной сети при заданной скорости передачи данных для UE 120x.

В одном из аспектов, связь в сценарии преобладающих помех может поддерживаться за счет того, что различные eNB работают в различных полосах частот. Полосой частот является диапазон частот, которые могут использоваться для связи, и который может быть задан (i) центральной частотой и полосой пропускания или (ii) нижней частотой и верхней частотой. Полоса частот также может именоваться диапазоном, частотным каналом и т.д. Полосы частот для различных eNB могут быть выбраны так, чтобы UE мог осуществлять связь с более слабым eNB в сценарии преобладающих помех, и при этом сильный eNB имел бы возможность осуществлять связь со своими UE. eNB может быть классифицирован как "слабый" eNB или как "сильный" eNB на основании принимаемой мощности сигналов из eNB, которые приняты в UE (а не на основании уровня мощности передачи eNB).

На Фиг. 3 показана блок-схема конструкции базовой станции или eNB 110 и UE 120, которыми могут являться одна из базовых станций/eNB и одно из UE, показанных на Фиг. 1. Для сценария ограниченного ассоциирования eNB 110 может являться макро eNB 110c, показанным на Фиг. 1, а UE 120 может являться UE 120y. eNB 110 также может являться базовой станцией какого-либо иного типа. eNB 110 может быть оснащен T антеннами 334a-334t, а UE 120 может быть оснащено R антеннами 352a-352r, где, в

общем случае, $T \geq 1$ и $R \geq 1$.

В eNB 110 процессор 320 передачи может принимать данные из источника 312 данных и управляющую информацию из контроллера/процессора 340. Управляющая информация может быть предназначена для PBCH, PCFICH, PHICH, PDCCH и т.д.

5 Данные могут быть предназначены для PDSCH и т.д. Процессор 320 передачи может выполнять обработку (например, кодирование и символьное отображение) данных и управляющей информации для получения символов данных и управляющих символов, соответственно. Процессор 320 передачи может также генерировать опорные символы, например, для PSS, SSS, и опорный сигнал, характерный для соты. Процессор 330
10 передачи (TX) в режиме с множеством входов и множеством выходов (MIMO) может выполнять пространственную обработку (например, предварительное кодирование) символов данных, управляющих символов и/или опорных символов, если они применяются, и может подавать T выходных потоков символов в T модуляторов (MOD) 332a-332t. Каждый модулятор 332 может выполнять обработку соответствующего
15 выходного потока символов (например, для OFDM и т.д.) для получения выходного потока выборок. Каждый модулятор 332 может выполнять дополнительную обработку (например, преобразование в аналоговую форму, усиление, фильтрацию и преобразование с повышением частоты) выходного потока выборок для получения сигнала нисходящей линии связи. T сигналов нисходящей линии связи из модуляторов
20 332a-332t могут быть переданы через T антенн 334a-334t, соответственно.

В UE 120 антенны 352a-352r могут принимать сигналы нисходящей линии связи из eNB 110, и могут предоставлять принятые сигналы в демодуляторы (DEMOD) 354a-354r, соответственно. Каждый демодулятор 354 может выполнять проводить
25 необходимую обработку (например, фильтрацию, усиление, преобразование с понижением частоты и преобразование в цифровую форму) соответствующего принятого сигнала для получения входных выборок. Каждый демодулятор 354 может выполнять дополнительную обработку входных выборок (например, для OFDM и т.д.) для получения принятых символов. MIMO-детектор 356 может получать принятые символы
30 из всех R демодуляторов 354a-354r, выполнять MIMO-детектирование принятых символов, если оно применяется, и предоставлять детектированные символы. Процессор 358 приема может выполнять обработку (например, демодуляцию, обратное перемежение и декодирование) детектированных символов, предоставлять декодированные данные для UE 120 в приемник 360 данных, и предоставлять декодированную управляющую информацию в контроллер/процессор 380.

35 В восходящей линии связи процессор 364 передачи в UE 120 может принимать и обрабатывать данные (например, для PUSCH) из источника 362 данных и управляющую информацию (например, для PUCCH) из контроллера/процессора 380. Процессор 364 передачи также может генерировать опорные символы для опорного сигнала. Символы из процессора 364 передачи могут быть предварительно закодированы процессором
40 366 TX MIMO, если он применяется, дополнительно обработаны модуляторами 354a-354r (например, для SC-FDM и т.д.) и переданы в eNB 110. В eNB 110 сигналы восходящей линии связи из UE 120 могут быть приняты антеннами 334, обработаны демодуляторами 332, детектированы MIMO-детектором 336, если он применяется, и дополнительно обработаны процессором 338 приема для получения декодированных данных и
45 управляющей информации, которые переданы посредством UE 120. Процессор 338 приема может предоставлять декодированные данные в приемник 339 данных и декодированную управляющую информацию в контроллер/процессор 340.

Контроллеры/процессоры 340, 380 могут управлять работой eNB 110 и UE 120,

соответственно. Согласно определенным аспектам настоящего изобретения, процессор 358 приема, контроллер/процессор 380 и/или процессор 364 передачи в UE 120 могут создавать вектор информации о качестве канала (CQI), подлежащий передаче в eNB 110. Запоминающие устройства 342, 382 могут хранить данные и программные коды для eNB 110 и для UE 120, соответственно. Диспетчер 344 может осуществлять диспетчеризацию для UE для передачи данных по нисходящей линии связи и/или по восходящей линии связи.

Пример разделения ресурсов

Согласно определенным аспектам настоящего изобретения, когда сеть поддерживает усовершенствованное координирование помех между сотами (eICIC), базовые станции могут согласовываться друг с другом для координирования ресурсов для уменьшения/устранения помех, вызываемых сотой, создающей помехи, отказываясь от части своих ресурсов. При этом, UE может быть способным осуществлять доступ к обслуживающей соте даже при наличии сильных помех за счет использования ресурсов, высвобожденных сотой, создающей помехи.

Например, фемтосота с закрытым режимом доступа (то есть, доступ к соте может осуществлять только фемто-UE, являющееся участником) в зоне охвата макросоты с открытым режимом доступа может создавать "дыру" в зоне охвата для макросоты. Вследствие того, что фемтосота отказывается от некоторых своих ресурсов для эффективного устранения помех, макро-UE в зоне охвата фемтосоты может быть способным осуществлять доступ к макросоте, обслуживающей UE, за счет использования ресурсов, высвобожденных фемтосотой.

В системе радиодоступа, использующей OFDM, такой как усовершенствованная Универсальная наземная сеть радиодоступа (E-UTRAN), ресурсы, высвобожденные сотой, создающей помехи, могут быть временными ресурсами, частотными ресурсами или могут представлять собой комбинацию обоих этих ресурсов. Когда высвобожденными ресурсами являются временные ресурсы, то сота, создающая помехи, не использует некоторые из подкадров во временной области. Когда высвобожденными ресурсами (то есть, скоординированным разделением ресурсов или совместным распределением ресурсов) являются частотные ресурсы, то сота, создающая помехи, не использует некоторые из поднесущих в частотной области. Когда высвобожденные ресурсы представляют собой комбинацию как частотных ресурсов, так и временных ресурсов, то сота, создающая помехи, не использует определенные ресурсы, задаваемые частотой и временем.

На Фиг. 4 проиллюстрирован пример сценария, в котором eICIC может обеспечивать для UE, зарегистрированного в макросоте (то есть, макро-UE 120u) и поддерживающего eICIC (например, макро-UE версии 10 (Rel-10), показанное на Фиг. 4), возможность доступа к макросоте 110c даже в том случае, когда в макро-UE 120u имеют место сильные помехи от фемтосоты 110u, что проиллюстрировано сплошной линией 402 радиосвязи. Макро-UE 120u прежних версий (например, макро-UE версии 8 (Rel-8), показанное на Фиг. 4) может быть неспособным осуществлять доступ к макросоте 110c при наличии сильных помех от фемтосоты 110u, что проиллюстрировано пунктирной линией 404 радиосвязи. UE, зарегистрированное в фемтосоте, которое иначе известно как фемто-UE 120v (например, фемто-UE версии 8 (Rel-8), показанное на Фиг. 4), может осуществлять доступ к фемтосоте 110u без каких-либо проблем, связанных с помехами от макросоты 110c.

Согласно определенным аспектам, сети могут обеспечивать поддержку eICIC тогда, когда могут существовать различные наборы информации о разделении. Первый из

этих наборов может именоваться информацией о полустатическом разделении ресурсов (SRPI). Второй из этих наборов может именоваться информацией об адаптивном разделении ресурсов (ARPI). Такое наименование подразумевает, что обычно SRPI изменяется не часто, и что SRPI может быть послана в UE, чтобы UE могло использовать

информацию о разделении ресурсов для выполнения собственных операций UE. В качестве примера разделение ресурсов может быть реализовано с периодичностью 8 мс (8 подкадров) или с периодичностью 40 мс (40 подкадров). Согласно определенным аспектам, можно предположить, что также может быть применена дуплексная связь с частотным разделением (FDD), чтобы также можно было разделить и частотные ресурсы.

Для связи по нисходящей линии связи (например, из eNB в UE) шаблон разделения может быть отображен на известный подкадр (например, первый подкадр каждого радиокадра, имеющего такое значение системного номера кадра (SFN), которое является кратным целому числу N, например, 4). Такое отображение может быть применено для определения информации о разделении ресурсов (RPI) для конкретного подкадра. В качестве примера, подкадр, который подвергнут скоординированному разделению ресурсов (например, высвобожденный сотой, создающей помехи) для нисходящей линии связи (DL) может быть идентифицирован следующим индексом:

$$\text{Индекс}_{\text{SRPI_DL}} = (\text{SFN} * 10 + \text{номер подкадра}) \bmod 8$$

Для восходящей линии связи отображение SRPI может быть сдвинуто, например, на 4 мс. Таким образом, примером для восходящей линии связи (UL) может являться следующий:

$$\text{Индекс}_{\text{SRPI_UL}} = (\text{SFN} * 10 + \text{номер подкадра} + 4) \bmod 8$$

В SRPI могут использоваться следующие три значения для каждого элемента:

U (Использовать): это значение указывает, что подкадр был очищен от преобладающих помех для использования этой сотой (то есть, основные соты, создающие помехи, не используют этот подкадр);

N (Не использовать): это значение указывает, что этот подкадр не следует использовать; и

X (Неизвестно): это значение указывает, что этот подкадр не является статически разделенным.

Подробности согласования использования ресурсов между базовыми станциями являются неизвестными для UE.

Другим возможным набором параметров для SRPI может являться следующий:

U (Использовать): это значение указывает, что подкадр был очищен от преобладающих помех для использования этой сотой (то есть, основные соты, создающие помехи, не используют этот подкадр);

N (Не использовать): это значение указывает, что этот подкадр не следует использовать;

X (Неизвестно): это значение указывает, что этот подкадр не является статически разделенным (и подробности согласования использования ресурсов между базовыми станциями являются неизвестными для UE); и

C (Общий): это значение может указывать, что все соты могут использовать этот подкадр без разделения ресурсов. Этот подкадр может подвергаться помехам, так что базовая станция может выбрать этот подкадр для использования только для того UE, которое не испытывает сильные помехи.

SRPI обслуживающей соты может быть широковещательно передана по радиоэффиру. В сети E-UTRAN SRPI обслуживающей соты может быть передана в главном блоке

информации (MIB) или в одном из блоков системной информации (SIBs). Предварительно заданная SRPI может быть определена на основании характеристик сот, например, макросоты, пикосоты (с открытым доступом) и фемтосоты (с закрытым доступом). В таком случае кодирование SRPI в системном служебном сообщении может приводить

Базовая станция также может широковещательно передавать SRPI соседней соты в одном из SIB. Для этого SRPI может быть послана с соответствующим ей диапазоном физических идентификаторов соты (PCI).

ARPI может представлять собой дополнительную информацию о разделении ресурсов с подробной информацией для 'X' подкадров в SRPI. Как указано выше, подробная информация для 'X' подкадров обычно является известной только базовым станциям и неизвестной для UE.

На Фиг. 5 и Фиг. 6 проиллюстрированы примеры описанного выше назначения SRPI в сценарии с макросотами и фемтосотами.

Пример обработки CQI в гетерогенной сети (HetNet)

Как описано выше, ключевым механизмом для гетерогенных сетей (HetNet) может являться разделение ресурсов. В качестве примера, сота может быть молчащей в конкретном подкадре, что позволяет обслуживать пользователей из соседней соты, которые находятся в ее зоне охвата. С точки зрения пользователей, испытывающих существенные помехи, разделение между сотами на основе мультиплексирования с временным разделением (TDM) может, в общем, приводить к созданию двух классов подкадров: чистых (защищенных) и грязных (незащищенных) подкадров. Термин "чистые подкадры" может относиться к подкадрам, которые не имеют помех от доминирующей необслуживаемой соты, а термин "грязные подкадры" могут относиться к подкадрам, которые имеют помехи от необслуживаемой соты.

Согласно определенным аспектам настоящего изобретения, новый векторный формат индикатора качества канала (CQI) может обеспечивать возможность захвата информации о качестве канала для чистых и грязных подкадров в одном сообщении. Согласно определенным аспектам, это сообщение может быть передано в диспетчер (например, узла eNB), который, в свою очередь, принимает решение о том, как следует использовать информацию о CQI для диспетчеризации UE, сообщившего CQI. UE может сообщать CQI путем передачи в eNB вектора 390 CQI согласно новому формату, как изображено на Фиг. 3. Согласно определенным аспектам, могут быть предусмотрены различные возможные варианты CQI-обработки векторного CQI посредством eNB. Эти возможные варианты обработки CQI не ограничены теми ситуациями, где используется сообщение векторного CQI; информация о CQI также может быть сообщена посредством сообщений с одиноким CQI (то есть, прежних версий).

На Фиг. 7 проиллюстрирован пример первой архитектуры 700 для обработки CQI. Согласно определенным аспектам, сообщения с векторным CQI могут быть приняты модулями 702 приема (Rx) PUSCH/PUSCH и переданы в модуль 704 селектора CQI. Как проиллюстрировано, модулем 704 селектора CQI может быть выбран один элемент CQI. Для определенных аспектов этот выбор может быть произведен на относительно длительной шкале времени, составляющей сотни миллисекунд (скорость изменения в сообщениях об измерении управления радиоресурсами (RRM)). Выбранный CQI 705 затем может быть подан в качестве входных данных в диспетчер 710 нисходящей линии связи (DL) и в другие блоки 708 (например, в блоки управления доступом к среде (MAC)). Для определенных аспектов блоки 708 могут содержать диспетчер PНICH, управления мощностью на основании управляющей информации нисходящей линии связи (DCI) и/

или PDCCH. Диспетчер 710 нисходящей линии связи (DL) или любой иной подходящий процессор может определять отсрочку передачи CQI для состязательного окна (CW) на основании выбора CQI 705. После определения величины отсрочки передачи CQI (CQI_Backoff_VAL) она также может быть подана в блоки 708. Обработка 706 на

5 верхнем уровне может предоставлять входные данные и/или управление для модуля 704 селектора CQI и диспетчера 710 DL. Например, обработка на верхнем уровне может содержать управление радиоресурсами (RRM) и/или разделение ресурсов.

Преимуществом архитектуры 700, показанной на Фиг. 7, может являться то, что все циклы обработки CQI могут выполняться за один выбор CQI (предоставляемый модулем

10 704 селектора CQI). Однако эта архитектура может привести к выбору CQI, худшего, чем идеальный, для каждого подкадра на основании того, является ли этот подкадр чистым или грязным подкадром.

На Фиг. 8 проиллюстрирован пример второй архитектуры 800 для обработки CQI. Согласно определенным аспектам, сообщения с векторным CQI могут быть приняты

15 модулями 802 приема (Rx) PUSCH/PUSCH. В каждом заданном подкадре t модуль 804 селектора CQI может производить выбор CQI для вывода первого или второго выходного CQI (например, соответствующего чистому или грязному подкадрам). Как выбранный CQI, так и подкадр t могут быть переданы в модули в архитектуре 800, например, в диспетчер 810 DL и в другие модули 808 (например, в блоки MAC,

20 аналогичные блокам 708 на Фиг. 7). Диспетчер 810 или любой иной подходящий процессор может определять отсрочку передачи CQI для состязательного окна (CW) на основании выбранного CQI. После определения величины отсрочки передачи CQI (CQI_Backoff_VAL [0] или CQI_Backoff_VAL [1]), она также может быть подана в модули 808. Обработка 806 на верхнем уровне может предоставлять входные данные и/или

25 управление для модуля 804 селектора CQI и диспетчера 810.

Преимуществом архитектуры 800, показанной на Фиг. 8, может являться то, что она позволяет каждому блоку/модулю выполнять отдельные циклы регулирования CQI для подкадра каждого типа (чистого или грязного). В результате, для заданного UE может оказаться возможным относительно быстрый выбор CQI, что может привести

30 к лучшим решениям относительно диспетчеризации. Однако архитектура 800 может являться более сложной по сравнению с архитектурой 700, изображенной на Фиг. 7, для поддержания желательного состояния CQI в каждом блоке.

На Фиг. 9 проиллюстрирован пример операций 900 диспетчеризации ресурсов передачи на основании принятого сообщения о CQI согласно определенным аспектам

35 настоящего изобретения. Операции 900 могут выполняться, например, посредством eNB 110 для диспетчеризации передач по нисходящей линии связи в UE. При операции 902 eNB может принимать, по меньшей мере, одно сообщение для подкадров, включающее в себя информацию о качестве канала (например, CQI, которая может быть принята как вектор) для подкадров, подверженных различным уровням защиты,

40 обусловленным схемой совместного распределения ресурсов между обслуживающей базовой станцией и, по меньшей мере, одной необслуживающей базовой станцией. При операции 904 eNB (которым может являться обслуживающая базовая станция) может осуществлять диспетчеризацию ресурсов передачи на основании сообщения, принятого при операции 902.

Для определенных аспектов диспетчеризация предназначена для ресурсов передачи, подвергаемых схеме совместного распределения ресурсов. Для определенных аспектов сообщение содержит сообщение с векторным CQI. Сообщения для подкадров различных

45 типов могут быть переданы совместно в определенном по-новому сообщении (например,

в сообщении с векторным CQI) или по отдельности посредством сообщений прежних версий (то есть, сообщений с одиночным CQI). В последнем случае eNB может конфигурировать UE так, что для определенных аспектов сообщения с одиночным CQI чередуются между защищенными и незащищенными подкадрами.

5 Для определенных аспектов этап диспетчеризации содержит этап, на котором соответствующим подкадрам назначают различные временные и/или частотные ресурсы на основании соответствующих уровней защиты, обусловленных соответствующими подкадрами. Для определенных аспектов этап диспетчеризации содержит этап, на котором соответствующим подкадрам назначают различные схемы модуляции и
10 кодирования (MCS) на основании соответствующих уровней защиты, обусловленных соответствующими подкадрами.

Для определенных аспектов диспетчеризацию выполняют на основании первого цикла, соответствующего сообщенному CQI для подкадра первого типа. Для определенных аспектов диспетчеризацию выполняют на основании второго цикла, соответствующего сообщенному CQI для подкадра второго типа. Для определенных аспектов подкадром первого типа является защищенный подкадр, а подкадром второго типа является незащищенный подкадр, совместно используемый между обслуживающей базовой станцией и, по меньшей мере, одной необслуживающей базовой станцией. Для определенных аспектов этап диспетчеризации содержит этап, на котором выбирают
20 элемент CQI на основании сообщения.

Для определенных аспектов выбор выполняют для каждого подкадра, тогда как для других аспектов выбор выполняют на основании типа каждого подкадра (например, защищенного подкадра в сравнении с незащищенным подкадром). Для определенных аспектов этап выбора содержит этап, на котором выбирают между выходными данными из цикла CQI, соответствующего защищенным подкадрам, и выходными данными из
25 цикла CQI, соответствующего незащищенным подкадрам, как описано выше.

Для определенных аспектов сообщение принимают на канале восходящей линии связи, например, на канале управления восходящей линии связи (например, PUSCH), канале передачи данных восходящей линии связи или совместно используемом канале восходящей линии связи (то есть, канале восходящей линии связи, на котором может быть перенесена управляющая информация или трафик данных, или и то, и другое, например, PUSCH). Для определенных аспектов подкадры, подверженные различным уровням защиты, содержат один или более подкадров, которые защищены от помех от передач в других сотах, и один или более подкадров, которые не защищены от помех
35 от передач в других сотах. Для определенных аспектов диспетчеризацию выполняют на основании отфильтрованных или статистически обработанных иным образом (например, путем усреднения) значений CQI из множества сообщений.

Различные операции описанных выше способов могут быть выполнены любым подходящим средством, которое способно выполнять соответствующие функции. Это
40 средство может включать в себя различные аппаратные и/или программные компонент(ы) и/или модуль(и), в том числе, но не ограничиваясь этим, схему, специализированную интегральную схему (ASIC) или процессор. Например, средство приема может содержать приемник, демодулятор 332 и/или антенну 334 из eNB 110, показанного на Фиг. 3. Как описано ниже, средство диспетчеризации может содержать диспетчер 344 из eNB 110,
45 проиллюстрированного на Фиг. 3, диспетчер 710, 810 на Фиг. 7 и 8, соответственно, или любое подходящее средство обработки. Средство обработки и/или средство определения может содержать систему обработки, которая может включать в себя, по меньшей мере, один процессор, например, процессор 320 передачи или контроллер/

процессор 340 из eNB 110, проиллюстрированного на Фиг. 3.

Для специалистов в данной области техники должно быть понятно, что информация и сигналы могут быть представлены с использованием любой из множества различных технологий и методик. Например, данные, инструкции, команды, информация, сигналы, биты, символы и элементарные посылки, ссылка на которые может быть сделана в любом месте приведенного выше описания, могут быть представлены посредством напряжений, токов, электромагнитных волн, магнитных полей или частиц, оптических полей или частиц, либо любой их комбинации.

Кроме того, для специалистов в данной области техники должно быть понятно, что различные иллюстративные логические блоки, модули, схемы и этапы алгоритма, описанные в настоящем документе применительно к изобретению, могут быть реализованы в виде электронного аппаратного обеспечения, компьютерного программного обеспечения или их комбинации. Для того чтобы отчетливо проиллюстрировать эту взаимозаменяемость аппаратного обеспечения и программного обеспечения, в приведенном выше описании различные иллюстративные компоненты, блоки, модули, схемы и этапы были описаны обобщенно с точки зрения их функциональных возможностей. То, каким образом реализованы эти функциональные возможности: аппаратными средствами или посредством программного обеспечения, зависит от конкретного применения и от конструктивных ограничений, наложенных на всю систему в целом. Квалифицированные специалисты в данной области техники могут реализовать описанные функциональные возможности различными способами для каждого конкретного применения, но такие решения, связанные с реализацией, не следует интерпретировать как вызывающие отступление за пределы объема настоящего изобретения.

Различные иллюстративные логические блоки, модули и схемы, которые описаны применительно к изобретению, могут быть реализованы или выполнены с использованием универсального процессора, процессора цифровых сигналов (DSP), специализированной интегральной схемы (ASIC), программируемой пользователем вентильной матрицы (FPGA), или иного программируемого логического устройства, логического элемента на дискретных компонентах или транзисторной логической схемы, дискретных аппаратных компонентов или любой их комбинации, приспособленной для выполнения описанных в настоящем документе функций. Универсальным процессором может являться микропроцессор, но в альтернативном варианте вышеупомянутым процессором может являться любой обычный процессор, контроллер, микроконтроллер или конечный автомат. Процессор также может быть реализован в виде комбинации вычислительных устройств, например, в виде комбинации процессора цифровых сигналов (DSP) и микропроцессора, множества микропроцессоров, одного или более микропроцессоров вместе с ядром DSP, или в виде любой другой подобной конфигурации.

Этапы способа или алгоритма, описанные применительно к изобретению, могут быть реализованы непосредственно в аппаратном обеспечении, в виде программного модуля, исполняемого процессором, или в виде комбинации обоих. Программный модуль может находиться в запоминающем устройстве RAM, во флэш-памяти, в запоминающем устройстве ROM, в запоминающем устройстве EPROM, в запоминающем устройстве EEPROM, в регистрах, на жестком диске, на съемном диске, в CD-ROM или на носителе информации любого иного типа, известного из уровня техники.

Приведенный в качестве примера носитель информации связан с процессором так, что процессор может считывать информацию с и записывать информацию на носитель

информации. В альтернативном варианте носитель информации может быть объединен с процессором. Процессор и носитель информации могут находиться в ASIC. ASIC может находиться в пользовательском терминале. В альтернативном варианте процессор и носитель информации могут находиться в пользовательском терминале в виде дискретных компонентов.

В одном или более примерных аспектов, описанные функции могут быть реализованы в аппаратном обеспечении, программном обеспечении, аппаратно-программном обеспечении или любой их комбинации. Если эти функции реализованы в программном обеспечении, то они могут быть сохранены или закодированы в виде одной или более команд или кода на компьютерно-читаемом носителе. Компьютерно-читаемые носители включают в себя как компьютерные носители информации, так и среды связи, в том числе, любую среду, способствующую переносу компьютерной программы из одного места в другое. Носителями информации могут являться любые существующие носители, к которым может осуществлять доступ универсальный или специализированный компьютер. В качестве примера, но без ограничения, такие компьютерно-читаемые носители могут содержать RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM или иное хранилище на оптических дисках, хранилище на магнитных дисках или иные устройства хранения на магнитной основе, или любой другой носитель, который может использоваться для переноса или хранения желательного программного кода в виде команд или структур данных, и к которому может осуществлять доступ универсальный либо специализированный компьютер, или универсальный либо специализированный процессор. Кроме того, компьютерно-читаемым носителем следует называть любое соединение. Например, если программное обеспечение передают из веб-сайта, из сервера или из иного удаленного источника с использованием коаксиального кабеля, волоконно-оптического кабеля, витой пары, цифровой абонентской линии (DSL) или беспроводных технологий, таких как инфракрасная, радио и СВЧ, то определение "носитель" включает в себя коаксиальный кабель, волоконно-оптический кабель, витую пару, цифровую абонентскую линию (DSL) или беспроводные технологии, такие как инфракрасная, радио и СВЧ. Используемый в настоящем документе термин "диск" включает в себя компакт-диск (CD), лазерный диск, оптический диск, универсальный цифровой диск (DVD), гибкий диск и диск Blue-ray, причем воспроизведение данных с магнитных дисков обычно осуществляют магнитным способом, тогда как воспроизведение данных с оптических дисков осуществляют оптическим способом посредством лазеров. В объем компьютерно-читаемых носителей также следует включить комбинации вышеупомянутого.

Предшествующее описание изобретения предоставлено, чтобы дать возможность любому специалисту в данной области техники реализовать или использовать настоящее изобретение. Для специалистов в данной области техники очевидно, что возможны различные видоизменения настоящего изобретения, и что изложенные в настоящем документе основополагающие принципы могут быть применены к другим изменениям без отступления за пределы сущности или объема изобретения. Таким образом, подразумевается, что изобретение не ограничено описанными в настоящем документе примерами и конструкциями, и что оно соответствует самому широкому объему, соответствующему раскрытым в настоящем документе принципам и новым признакам.

Формула изобретения

1. Способ беспроводной связи, содержащий этапы, на которых: принимают, по меньшей мере, одно сообщение, включающее в себя информацию о

качестве канала (CQI) для подкадров, подверженных различным уровням защиты, обусловленным схемой совместного распределения ресурсов между обслуживающей базовой станцией и, по меньшей мере, одной необслуживающей базовой станцией; и осуществляют диспетчеризацию ресурсов передачи на основании упомянутого

5 сообщения.

2. Способ по п.1, в котором диспетчеризация предназначена для ресурсов передачи, подвергаемых схеме совместного распределения ресурсов.

3. Способ по п.1, в котором сообщение содержит сообщение с векторным CQI.

4. Способ по п.1, в котором этап диспетчеризации содержит этап, на котором
10 соответствующим подкадрам назначают различные временные или частотные ресурсы на основании соответствующих уровней защиты, обусловленных соответствующими подкадрами.

5. Способ по п.1, в котором этап диспетчеризации содержит этап, на котором соответствующим подкадрам назначают различные схемы модуляции и кодирования
15 (MCS) на основании соответствующих уровней защиты, обусловленных соответствующими подкадрами.

6. Способ по п.1, в котором диспетчеризацию выполняют на основании первого цикла, соответствующего сообщенному CQI для подкадра первого типа.

7. Способ по п.6, в котором диспетчеризацию выполняют на основании второго
20 цикла, соответствующего сообщенному CQI для подкадра второго типа.

8. Способ по п.7, в котором подкадром первого типа является защищенный подкадр, а подкадром второго типа является незащищенный подкадр, совместно используемый между обслуживающей базовой станцией и, по меньшей мере, одной необслуживающей базовой станцией.

9. Способ по п.1, в котором этап диспетчеризации содержит этап, на котором
25 выбирают элемент CQI на основании сообщения.

10. Способ по п.9, в котором этап выбора выполняют для каждого подкадра.

11. Способ по п.9, в котором этап выбора содержит этап, на котором выбирают между выходными данными, соответствующими защищенным подкадрам, и выходными
30 данными, соответствующими незащищенным подкадрам.

12. Способ по п.1, в котором сообщение принимают через канал управления восходящей линии связи.

13. Способ по п.1, в котором подкадры, подверженные различным уровням защиты, содержат один или более подкадров, которые защищены от помех от передач в других сотах, и один или более подкадров, которые не защищены от помех от передач в других
35 сотах.

14. Способ по п.1, в котором диспетчеризацию выполняют на основании отфильтрованных значений CQI из множества сообщений.

15. Устройство беспроводной связи, содержащее:
40 средство приема, по меньшей мере, одного сообщения, включающего в себя информацию о качестве канала (CQI) для подкадров, подверженных различным уровням защиты, обусловленным схемой совместного распределения ресурсов между этим устройством и, по меньшей мере, одной базовой станцией; и

средство диспетчеризации ресурсов передачи на основании упомянутого сообщения.
45 16. Устройство по п.15, в котором средство диспетчеризации сконфигурировано для диспетчеризации ресурсов передачи, подвергаемых схеме совместного распределения ресурсов.

17. Устройство по п.15, в котором сообщение содержит сообщение с векторным CQI.

18. Устройство по п.15, в котором средство диспетчеризации сконфигурировано для назначения соответствующим подкадрам различных временных или частотных ресурсов на основании соответствующих уровней защиты, обусловленных соответствующими подкадрами.

5 19. Устройство по п.15, в котором средство диспетчеризации сконфигурировано для назначения соответствующим подкадрам различных схем модуляции и кодирования (MCS) на основании соответствующих уровней защиты, обусловленных соответствующими подкадрами.

10 20. Устройство по п.15, в котором средство диспетчеризации сконфигурировано для диспетчеризации ресурсов передачи на основании первого цикла, соответствующего сообщенному CQI для подкадра первого типа.

21. Устройство по п.20, в котором средство диспетчеризации сконфигурировано для диспетчеризации ресурсов передачи на основании второго цикла, соответствующего сообщенному CQI для подкадра второго типа.

15 22. Устройство по п.21, в котором подкадром первого типа является защищенный подкадр, а подкадром второго типа является незащищенный подкадр, совместно используемый между этим устройством и, по меньшей мере, одной базовой станцией.

23. Устройство по п.15, в котором средство диспетчеризации сконфигурировано для выбора элемента CQI на основании сообщения.

20 24. Устройство по п.23, в котором выбор выполняется для каждого подкадра.

25. Устройство по п.23, в котором выбор содержит выбор между выходными данными, соответствующими защищенным подкадрам, и выходными данными, соответствующими незащищенным подкадрам.

25 26. Устройство по п.15, в котором сообщение принимается через канал управления восходящей линии связи.

27. Устройство по п.15, в котором подкадры, подверженные различным уровням защиты, содержат один или более подкадров, которые защищены от помех от передач в других сотах, и один или более подкадров, которые не защищены от помех от передач в других сотах.

30 28. Устройство по п.15, в котором средство диспетчеризации выполнено на основании отфильтрованных значений CQI из множества сообщений.

29. Устройство беспроводной связи, содержащее:

35 приемник, сконфигурированный для приема, по меньшей мере, одного сообщения, включающего в себя информацию о качестве канала (CQI) для подкадров, подверженных различным уровням защиты, обусловленным схемой совместного распределения ресурсов между этим устройством и, по меньшей мере, одной базовой станцией; и систему обработки, сконфигурированную для диспетчеризации ресурсов передачи на основании упомянутого сообщения.

40 30. Устройство по п.29, в котором система обработки сконфигурирована для диспетчеризации ресурсов передачи, подвергаемых схеме совместного распределения ресурсов.

31. Устройство по п.29, в котором сообщение содержит сообщение с векторным CQI.

45 32. Устройство по п.29, в котором система обработки сконфигурирована для диспетчеризации ресурсов передачи путем назначения соответствующим подкадрам различных временных и частотных ресурсов на основании соответствующих уровней защиты, обусловленных соответствующими подкадрами.

33. Устройство по п.29, в котором система обработки сконфигурирована для диспетчеризации ресурсов передачи путем назначения соответствующим подкадрам

различных схем модуляции и кодирования (MCS) на основании соответствующих уровней защиты, обусловленных соответствующими подкадрами.

34. Устройство по п.29, в котором система обработки сконфигурирована для диспетчеризации ресурсов передачи на основании первого цикла, соответствующего сообщенному CQI для подкадра первого типа.

35. Устройство по п.34, в котором система обработки сконфигурирована для диспетчеризации ресурсов передачи на основании второго цикла, соответствующего сообщенному CQI для подкадра второго типа.

36. Устройство по п.35, в котором подкадром первого типа является защищенный подкадр, а подкадром второго типа является незащищенный подкадр, совместно используемый между этим устройством и, по меньшей мере, одной базовой станцией.

37. Устройство по п.29, в котором система обработки сконфигурирована для диспетчеризации ресурсов передачи путем выбора элемента CQI на основании сообщения.

38. Устройство по п.37, в котором выбор выполняется для каждого подкадра.

39. Устройство по п.37, в котором выбор содержит выбор между выходными данными, соответствующими защищенным подкадрам, и выходными данными, соответствующими незащищенным подкадрам.

40. Устройство по п.29, в котором сообщение принимается через канал управления восходящей линии связи.

41. Устройство по п.29, в котором подкадры, подверженные различным уровням защиты, содержат один или более подкадров, которые защищены от помех от передач в других сотах, и один или более подкадров, которые не защищены от помех от передач в других сотах.

42. Устройство по п.29, в котором система обработки сконфигурирована для диспетчеризации ресурсов передачи на основании отфильтрованных значений CQI из множества сообщений.

43. Компьютерно-читаемый носитель, содержащий сохраненные на нем коды, которые, при исполнении компьютером, предписывают компьютеру выполнять способ беспроводной связи, причем коды содержат:

код для приема, по меньшей мере, одного сообщения, включающего в себя информацию о качестве канала (CQI) для подкадров, подверженных различным уровням защиты, обусловленным схемой совместного распределения ресурсов между обслуживающей базовой станцией и, по меньшей мере, одной не обслуживающей базовой станцией; и

код для диспетчеризации ресурсов передачи на основании упомянутого сообщения.

44. Компьютерно-читаемый носитель по п.43, в котором код для диспетчеризации предназначен для ресурсов передачи, подвергаемых схеме совместного распределения ресурсов.

45. Компьютерно-читаемый носитель по п.43, в котором сообщение содержит сообщение с векторным CQI.

46. Компьютерно-читаемый носитель по п.43, в котором код для диспетчеризации содержит назначение соответствующим подкадрам различных временных или частотных ресурсов на основании соответствующих уровней защиты, обусловленных соответствующими подкадрами.

47. Компьютерно-читаемый носитель по п.43, в котором код для диспетчеризации содержит назначение соответствующим подкадрам различных схем модуляции и кодирования (MCS) на основании соответствующих уровней защиты, обусловленных

соответствующими подкадрами.

48. Компьютерно-читаемый носитель по п.43, в котором код для диспетчеризации выполняется на основании первого цикла, соответствующего сообщенному CQI для подкадра первого типа.

5 49. Компьютерно-читаемый носитель по п.48, в котором код для диспетчеризации выполняется на основании второго цикла, соответствующего сообщенному CQI для подкадра второго типа.

10 50. Компьютерно-читаемый носитель по п.49, в котором подкадром первого типа является защищенный подкадр, а подкадром второго типа является незащищенный подкадр, совместно используемый между обслуживающей базовой станцией и, по меньшей мере, одной необслуживающей базовой станцией.

51. Компьютерно-читаемый носитель по п.43, в котором код для диспетчеризации содержит выбор элемента CQI на основании сообщения.

15 52. Компьютерно-читаемый носитель по п.51, в котором выбор выполняется для каждого подкадра.

53. Компьютерно-читаемый носитель по п.51, в котором выбор содержит выбор между выходными данными, соответствующими защищенным подкадрам, и выходными данными, соответствующими незащищенным подкадрам.

20 54. Компьютерно-читаемый носитель по п.43, в котором сообщение принимается через канал управления восходящей линии связи.

55. Компьютерно-читаемый носитель по п.43, в котором подкадры, подверженные различным уровням защиты, содержат один или более подкадров, которые защищены от помех от передач в других сотах, и один или более подкадров, которые не защищены от помех от передач в других сотах.

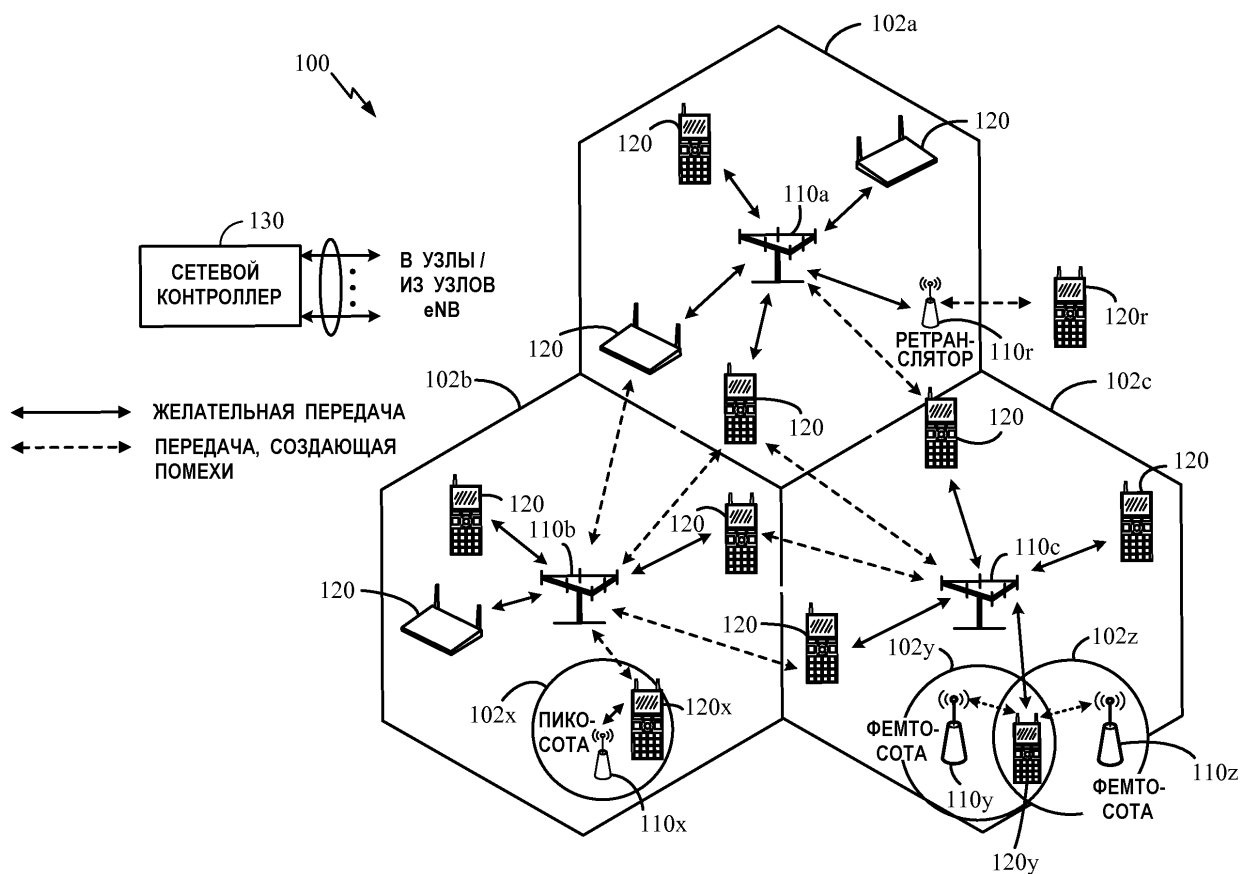
25 56. Компьютерно-читаемый носитель по п.43, в котором код для диспетчеризации выполняется на основании отфильтрованных значений CQI из множества сообщений.

30

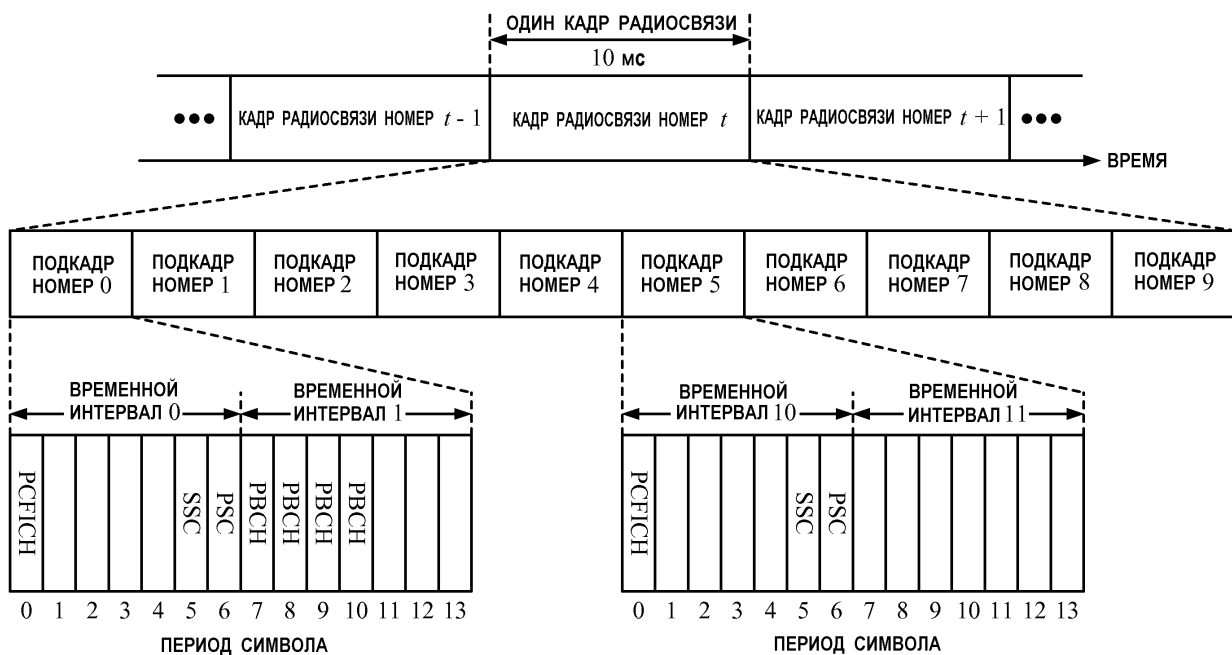
35

40

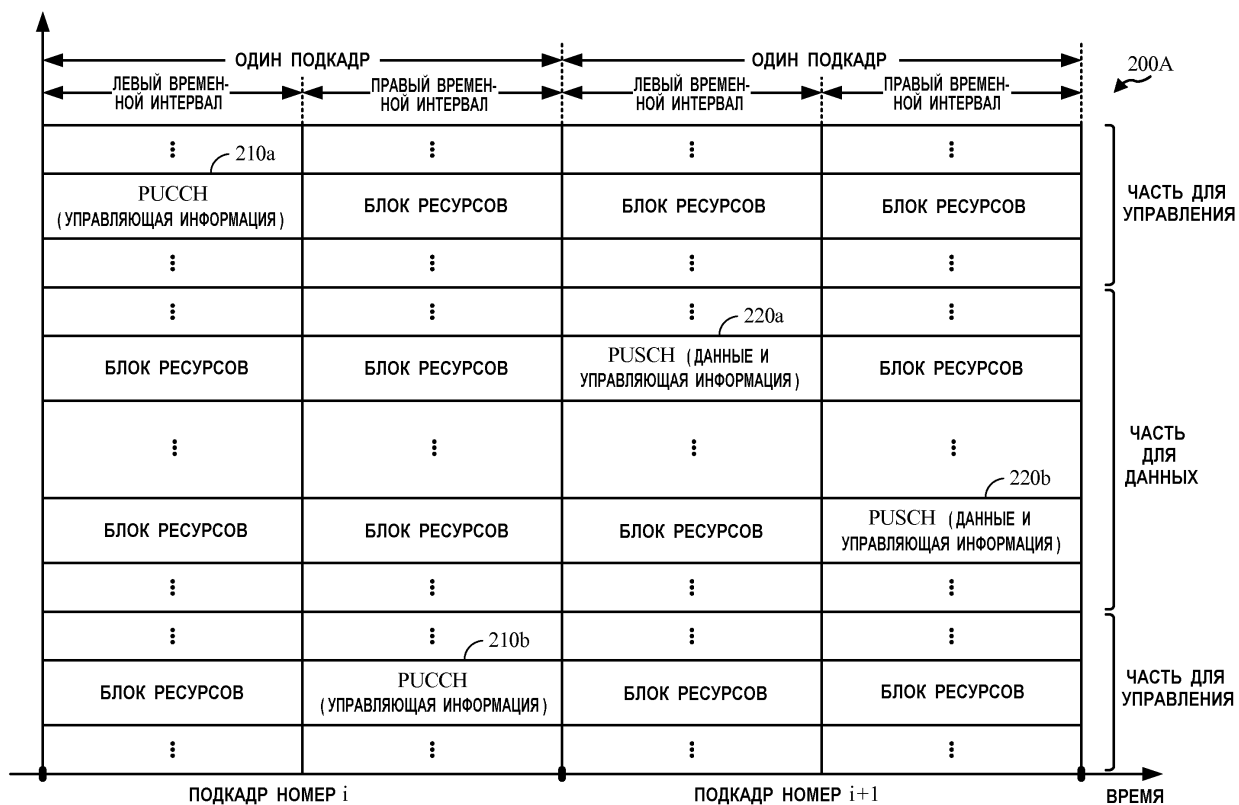
45



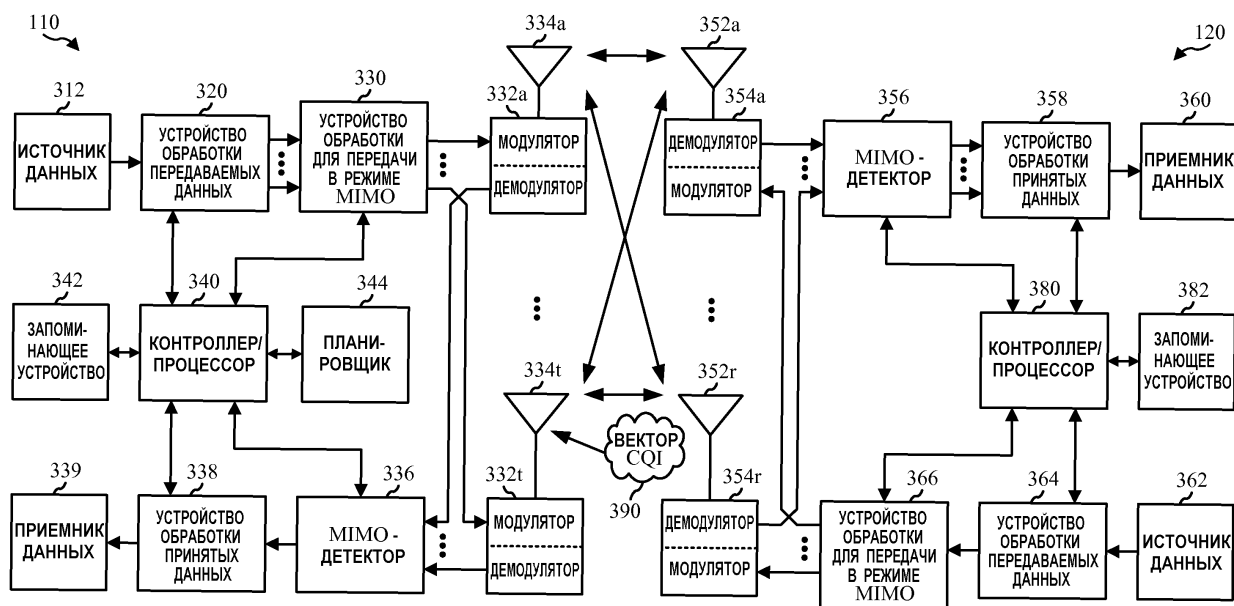
ФИГ. 1



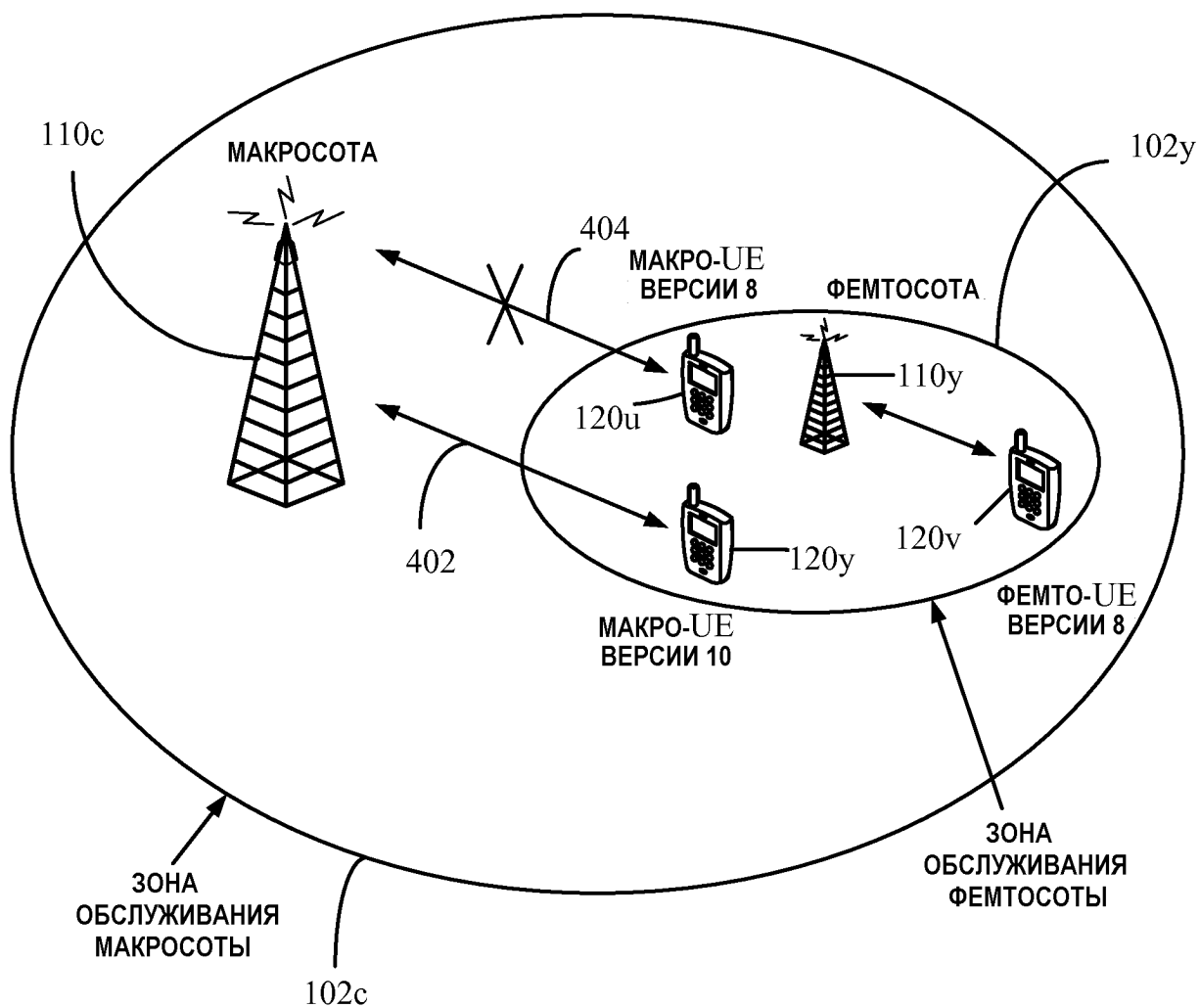
Фиг. 2



Фиг. 2А



Фиг. 3



Фиг. 4

Таблица 1 SRPI макроузла eNB

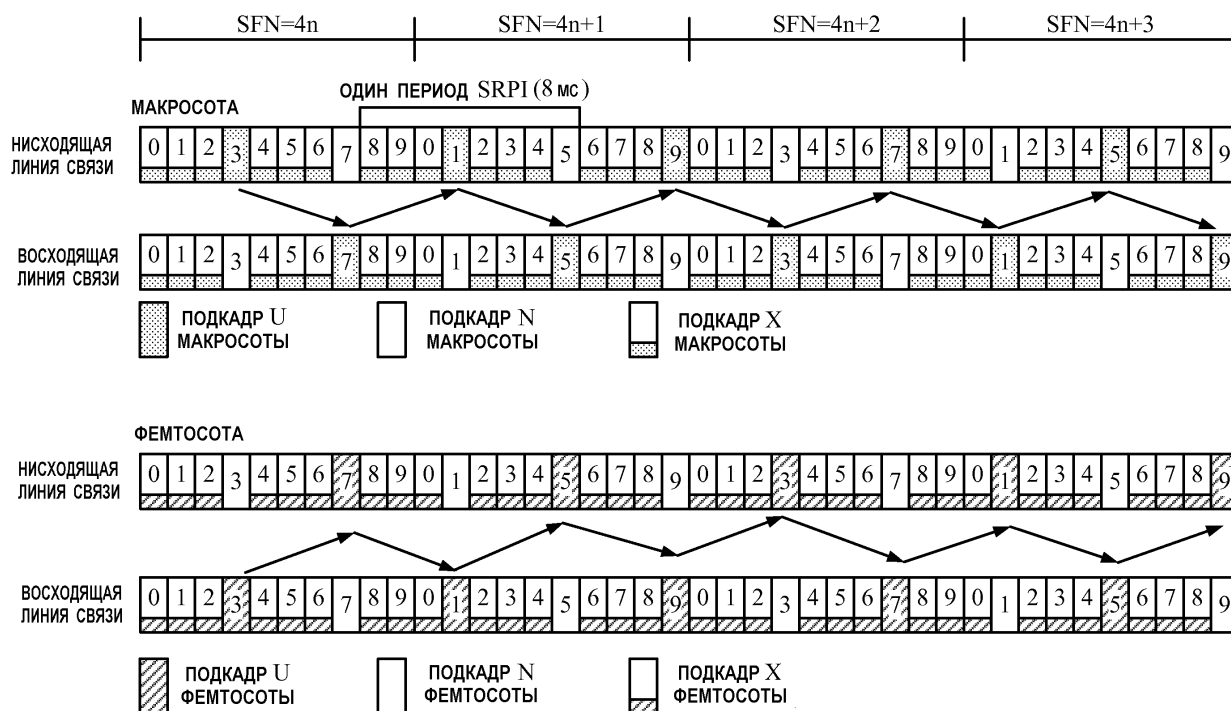
ИНДЕКС	0	1	2	3	4	5	6	7
ЗНАЧЕНИЕ SRPI	X	X	X	U	X	X	X	N

Таблица 2 SRPI фемтоузла eNB

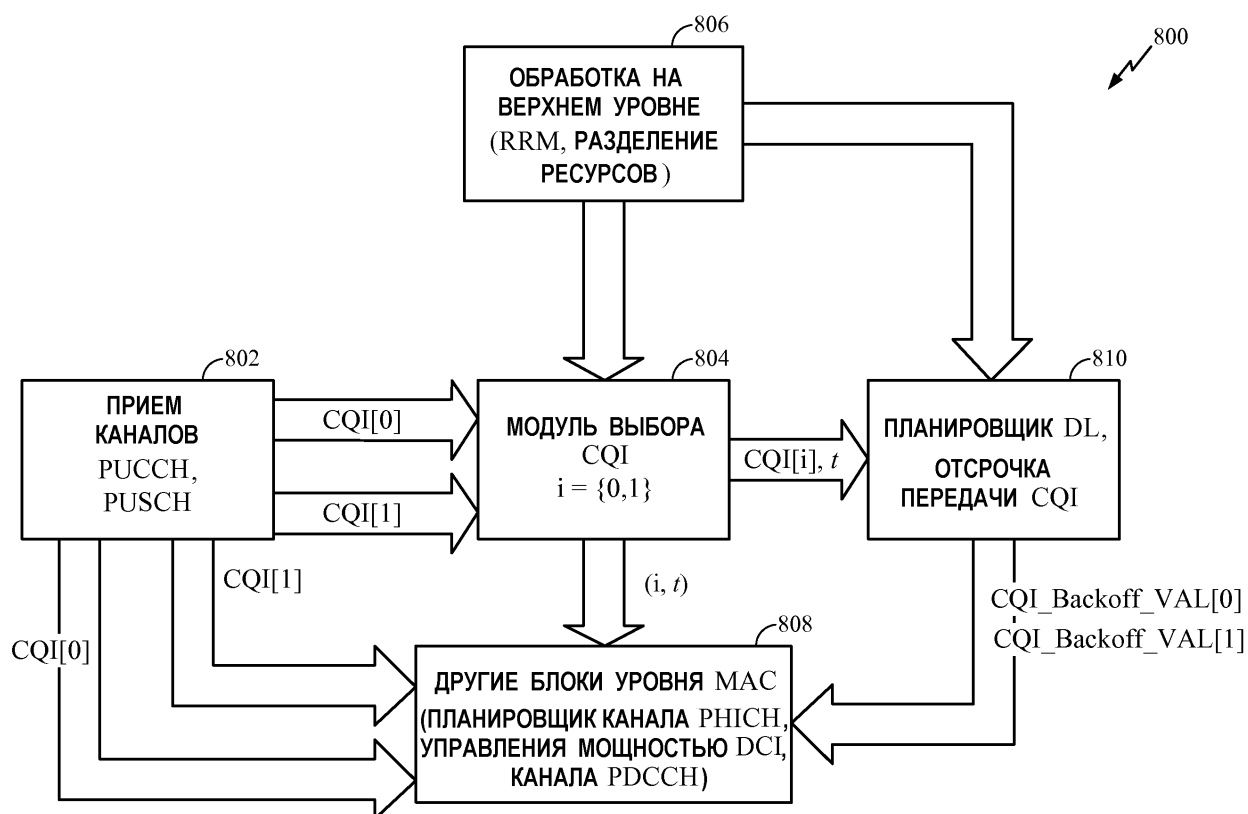
ИНДЕКС	0	1	2	3	4	5	6	7
ЗНАЧЕНИЕ SRPI	X	X	X	N	X	X	X	U

Фиг. 5

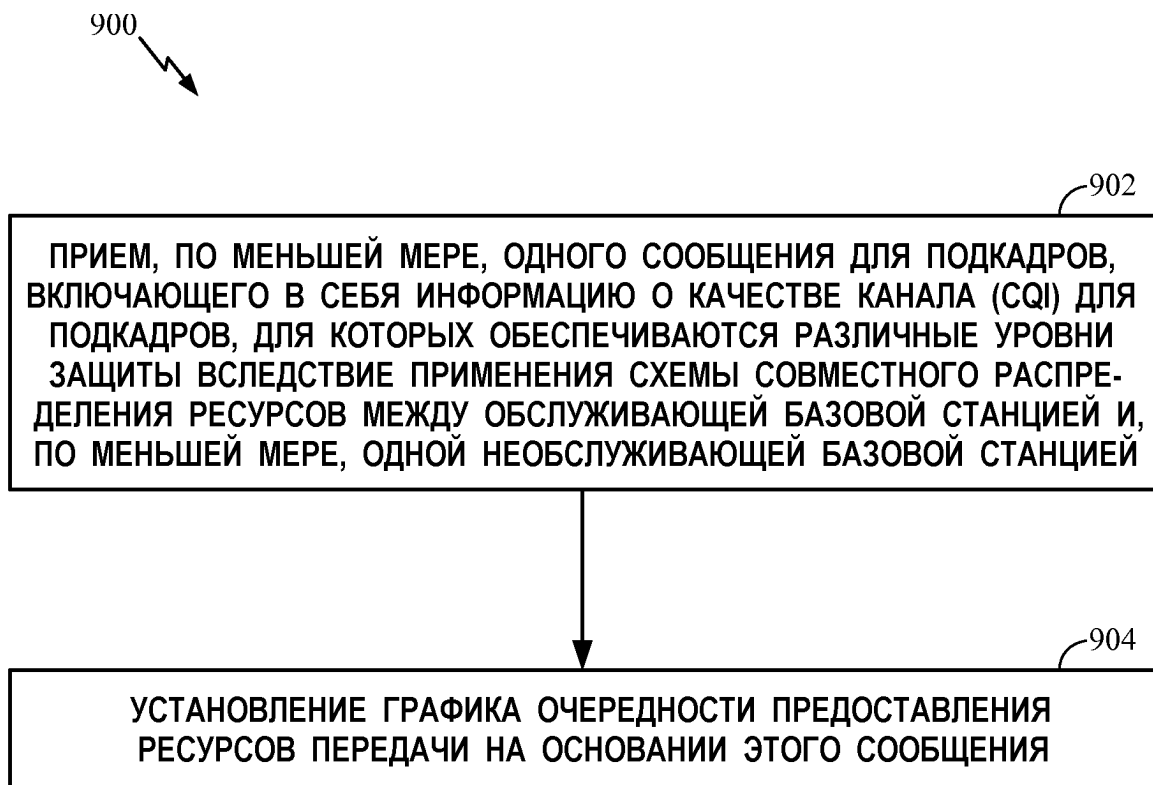
КОНФИГУРАЦИИ SRPI ДЛЯ МАКРОСОТ И ФЕМТОСОТ



Фиг. 6



Фиг. 8



Фиг. 9