

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **033818**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2019.11.28

(51) Int. Cl. **H04W 24/00** (2009.01)

(21) Номер заявки
201791495

(22) Дата подачи заявки
2016.01.25

(54) RRM НА ОСНОВЕ ИЗМЕРЕНИЙ ИНТЕНСИВНОСТИ СИГНАЛА В LTE ПО НЕЛИЦЕНЗИРОВАННОМУ СПЕКТРУ

(31) 62/109,921; 15/004,672

(32) 2015.01.30; 2016.01.22

(33) US

(43) 2018.02.28

(86) PCT/US2016/014737

(87) WO 2016/123025 2016.08.04

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

(72) Изобретатель:
Ваджапеям Мадхаван Сринивасан,
Дамнянович Александр, Гаал Питер,
Ло Тао (US)

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

(56) "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC); Protocol specification (Release 12)", 3GPP STANDARD; 3GPP TS 36.331, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCE, vol. RAN WG2, no. V12.4.1, 7 January 2015 (2015-01-07), pages 1-410, XP050927575, 5.5 Measurements; 5.5.1 introduction; 5.5.2 Measurement Configuration; 5.5.3 Performing measurement; 5.5.3.1 General; 5.5.3.2 Layer 3 filtering; 5.5.4 Measurement report triggering; 5.5.4.7 Event B1; 5.5.4.8 Event B2; "SystemInformationBlockType5"
US-A1-2012115463
US-A1-2014341018

(57) Выбор канала с помощью UE в нелицензированных полосах частот. Базовая станция может обмениваться данными с UE с использованием форм несущего LTE/LTE-A-сигнала (например, сконфигурированных в качестве вторичной соты) в нелицензированной полосе частот. Базовая станция может конфигурировать UE для обратной связи по широкополосным помехам для каналов в нелицензированной полосе частот. Измерения интенсивности широкополосного сигнала могут выполняться посредством UE в каналах, в которых базовая станция не передает в данный момент или в течение периодов молчания сконфигурированной вторичной соты. UE могут передавать в качестве обратной связи среднюю полную принимаемую мощность по полосе пропускания для измерений для одного или более частотных каналов нелицензированной полосы частот. Базовая станция может принимать обратную связь по интенсивности широкополосного сигнала из UE и идентифицировать потенциальные частотные каналы для выбора канала для вторичной соты на основе собственных измерений возможных вариантов каналов и обратной связи по интенсивности широкополосного сигнала из UE.

033818 B1

033818 B1

Перекрестные ссылки

Настоящая заявка на патент притязает на приоритет заявки на патент (США) № 15/004672 авторов Vajareyam и др., озаглавленной "RRM Based on Signal Strength Measurements in LTE over Unlicensed Spectrum", поданной 22 января 2016 г.; и предварительной заявки на патент (США) № 62/109921 авторов Vajareyam и др., озаглавленной "LTE-U RRM Based on Silent Interference Measurements", поданной 30 января 2015 г.; каждая из которых назначается правопреемнику настоящего документа.

Уровень техники

Область техники, к которой относится изобретение

Нижеприведенное описание, в общем, относится к беспроводной связи, а более конкретно к управлению радиоресурсами (RRM) на основе измерений помех в период молчания в LTE по нелицензированному спектру.

Описание предшествующего уровня техники

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

В качестве примера, система беспроводной связи с множественным доступом может включать в себя определенное число базовых станций, каждая из которых одновременно поддерживает связь для нескольких устройств связи, которые могут быть в иных отношениях известными как абонентское устройство (UE). Базовая станция может обмениваться данными с устройствами связи по каналам нисходящей линии связи (например, для передач из базовой станции в UE) и по каналам восходящей линии связи (например, для передач из UE в базовую станцию).

Системы беспроводной связи могут использовать различные технологии управления радиоресурсами (RRM). Например, спектральные ресурсы могут назначаться посредством фиксированного выделения каналов (FCA) или динамического выбора частоты (DFS). Сотовые сети имеют тенденцию работать с использованием FCA в лицензированных полосах частот. DFS может применяться в беспроводных сетях с несколькими смежными нецентрализованно управляемыми точками доступа или устройствами. DFS может использоваться посредством точек доступа или устройств для того, чтобы выбирать частотные каналы с низкими уровнями помех. DFS поддерживается посредством различных протоколов беспроводной локальной вычислительной сети (WLAN) IEEE 802.11. DFS также может предписываться в некоторых полосах частот для недопущения других передач (например, радара и т.д.). Обычно, процесс DFS также может называться выбором канала.

С увеличением трафика данных в сотовых сетях, которые используют лицензированную полосу частот радиочастотного спектра, разгрузка, по меньшей мере, некоторого трафика данных в нелицензированную полосу частот радиочастотного спектра может предоставлять оператору сотовой связи (например, оператору наземной сети мобильной связи общего пользования (PLMN) или координированному набору базовых станций, задающих сотовую сеть, к примеру, LTE/LTE-A-сеть) возможности повышенной пропускной способности для передачи данных. Использование нелицензированной полосы частот радиочастотного спектра также может предоставлять услуги в областях, в которых доступ к лицензированной полосе частот радиочастотного спектра недоступен. В некоторых случаях сотовая сеть может использовать формы несущего сигнала, аналогичные формам несущего сигнала, используемым в системе сотовой связи множественного доступа по нелицензированному спектру. Например, сети могут использовать LTE/LTE-A-соты в нелицензированном спектре, что может быть известным как работа в режиме по стандарту нелицензированного спектра LTE (LTE-U). Тем не менее, выполнение выбора канала для LTE-U-сот без вызывания или приема существенных помех от других пользователей нелицензированного спектра может представлять собой проблемы.

Сущность изобретения

Описываются системы, способы и аппараты для выбора канала с помощью UE в нелицензированных полосах частот. Базовая станция может обмениваться данными с UE с использованием форм несущего LTE/LTE-A-сигнала (например, сконфигурированных в качестве вторичной соты) в нелицензированной полосе частот. Базовая станция может конфигурировать обратную связь по широкополосным помехам посредством UE, обслуживаемых посредством базовой станции, которая может быть выполнена с возможностью связи через вторичную соту. Измерения широкополосных помех могут выполняться посредством UE в каналах, в которых базовая станция не передает в данный момент (например, возможных вариантов каналов для выбора канала и т.д.) или в течение периодов измерения интенсивности сигнала вторичной соты. UE могут передавать в качестве обратной связи среднюю полную принимаемую мощность по полосе пропускания для измерений для одного или более частотных каналов нелицензи-

ванной полосы частот. Базовая станция может принимать обратную связь по широкополосным помехам из UE и идентифицировать потенциальные частотные каналы для выбора канала для вторичной соты на основе собственных измерений возможных вариантов каналов и обратной связи по широкополосным помехам из UE.

Описывается способ беспроводной связи. Способ может включать в себя идентификацию, в абонентском устройстве (UE), конфигурации для формирования отчетов по измерениям для помощи при выборе канала по меньшей мере для одного частотного канала в базовую станцию, при этом конфигурация содержит информацию тактирования, указывающую множество периодов измерения интенсивности сигнала, выполнение широкополосных измерений по меньшей мере для одного по меньшей мере из одного частотного канала согласно конфигурации в течение множества периодов измерения интенсивности сигнала, фильтрацию широкополосных измерений, чтобы получать соответствующую фильтрованную интенсивность широкополосного принимаемого сигнала по меньшей мере для одного по меньшей мере из одного частотного канала, и формирование отчетов по фильтрованной интенсивности широкополосного принимаемого сигнала в базовую станцию.

Описывается аппарат для беспроводной связи. Аппарат может включать в себя средство для идентификации, в абонентском устройстве (UE), конфигурации для формирования отчетов по измерениям для помощи при выборе канала по меньшей мере для одного частотного канала в базовую станцию, при этом конфигурация содержит информацию тактирования, указывающую множество периодов измерения интенсивности сигнала, в течение которых базовая станция может подавлять передачу по меньшей мере по одному по меньшей мере из одного частотного канала, средство для выполнения широкополосных измерений по меньшей мере для одного частотного канала согласно конфигурации, средство для фильтрации широкополосных измерений, чтобы получать соответствующую фильтрованную интенсивность широкополосного принимаемого сигнала по меньшей мере для одного по меньшей мере из одного частотного канала, и средство для формирования отчетов по фильтрованной интенсивности широкополосного принимаемого сигнала в базовую станцию.

Описывается дополнительный аппарат. Аппарат может включать в себя процессор, запоминающее устройство, поддерживающее электронную связь с процессором, и инструкции, сохраненные в запоминающем устройстве. Инструкции могут быть выполнены с возможностью инструктировать процессору идентифицировать, в абонентском устройстве (UE), конфигурацию для формирования отчетов по измерениям для помощи при выборе канала по меньшей мере для одного из частотного канала в базовую станцию, при этом конфигурация содержит информацию тактирования, указывающую множество периодов измерения интенсивности сигнала, выполнять широкополосные измерения по меньшей мере для одного частотного канала согласно конфигурации в течение множества периодов измерения интенсивности сигнала, фильтровать широкополосные измерения, чтобы получать соответствующую фильтрованную интенсивность широкополосного принимаемого сигнала по меньшей мере для одного частотного канала, и сообщать фильтрованную интенсивность широкополосного принимаемого сигнала в базовую станцию.

Описывается энергонезависимый машиночитаемый носитель для беспроводной связи. Энергонезависимый машиночитаемый носитель может включать в себя инструкции для того, чтобы инструктировать процессору идентифицировать, в абонентском устройстве (UE), конфигурацию для формирования отчетов по измерениям для помощи при выборе канала для набора частотных каналов в базовую станцию, причем конфигурация содержит информацию тактирования, указывающую множество периодов измерения интенсивности сигнала, в течение которых базовая станция подавляет передачу по меньшей мере по одному из набора частотных каналов, выполнять широкополосные измерения по меньшей мере для одного из набора частотных каналов, согласно конфигурации, фильтровать широкополосные измерения, чтобы получать соответствующую фильтрованную интенсивность широкополосного принимаемого сигнала по меньшей мере для одного из набора частотных каналов, и сообщать фильтрованную интенсивность широкополосного принимаемого сигнала в базовую станцию.

Некоторые примеры способа, аппарата или энергонезависимого машиночитаемого носителя, описанные выше, дополнительно могут включать в себя процессы, признаки, средства или инструкции для идентификации множества периодов измерения интенсивности сигнала на основе информации тактирования, причем информация тактирования содержит одно или более из цикла прерывистого приема (DRX) для UE, конфигурации тактирования измерений, указывающей тактирование в течение множества периодов измерения интенсивности сигнала, или конфигурации опорного сигнала обнаружения (DRS) для соты.

В некоторых примерах способа аппарата или энергонезависимого машиночитаемого носителя, описанных выше, выполнение широкополосных измерений по меньшей мере для одного или более частотных каналов содержит измерение одного или более из полной мощности, принимаемой через полосу пропускания обслуживающей соты в течение множества периодов измерения интенсивности сигнала, или полной мощности, принимаемой через полосу пропускания возможного варианта частотного канала из набора частотных каналов, не используемых в данный момент для связи посредством базовой станции.

Некоторые примеры способа, аппарата или энергонезависимого машиночитаемого носителя, опи-

санные выше, дополнительно могут включать в себя процессы, признаки, средства или инструкции для идентификации события формирования отчетов, инициирующего формирование отчетов по фильтрованной интенсивности широкополосного принимаемого сигнала в базовую станцию. В некоторых примерах способа, аппарата или энергонезависимого машиночитаемого носителя, описанных выше, событие формирования отчетов содержит одно или более из измерения интенсивности широкополосного принимаемого сигнала для обслуживающей соты базовой станции, превышающего первое пороговое значение, измерения интенсивности широкополосного принимаемого сигнала для обслуживающей соты, меньшего второго порогового значения, измерения интенсивности широкополосного принимаемого сигнала для возможного варианта частотного канала из набора частотных каналов, не используемых в данный момент для связи посредством базовой станции, меньшего третьего порогового значения, или измерения интенсивности широкополосного принимаемого сигнала для возможного варианта частотного канала плюс смещение, меньшего измерения интенсивности широкополосного принимаемого сигнала для обслуживающей соты.

В некоторых примерах способа, аппарата или энергонезависимого машиночитаемого носителя, описанных выше, формирование отчетов по фильтрованной интенсивности широкополосного принимаемого сигнала содержит периодическое формирование отчетов по фильтрованной интенсивности широкополосного принимаемого сигнала согласно периоду формирования отчетов по помощи при выборе канала.

В некоторых примерах способа, аппарата или энергонезависимого машиночитаемого носителя, описанных выше, набор частотных каналов включает в себя по меньшей мере один возможный вариант частотного канала, не используемого в данный момент для связи посредством базовой станции.

В некоторых примерах способа, аппарата или энергонезависимого машиночитаемого носителя, описанных выше, набор частотных каналов содержит каналы нелицензированной полосы частот.

Описывается способ беспроводной связи. Способ может включать в себя конфигурирование посредством базовой станции по меньшей мере одного UE для формирования отчетов по измерениям для помощи при выборе канала по меньшей мере для одного частотного канала, при этом конфигурирование содержит отправку информации тактирования, указывающей множество периодов измерения интенсивности сигнала, в течение которых базовая станция подавляет передачу по меньшей мере по одному частотному каналу, прием по меньшей мере из одного UE, информации интенсивности широкополосного принимаемого сигнала UE, измеренной согласно информации тактирования, определение информации интенсивности широкополосного сигнала базовой станции посредством измерения интенсивности сигнала по меньшей мере для одного частотного канала и идентификацию частотного канала для вторичной соты базовой станции, по меньшей мере, частично на основе информации интенсивности широкополосного принимаемого сигнала базовой станции и информации взаимосвязи помех и интенсивности принимаемого сигнала UE.

Описывается аппарат для беспроводной связи. Аппарат может включать в себя средство для конфигурирования, посредством базовой станции по меньшей мере одного UE для формирования отчетов по измерениям для помощи при выборе канала по меньшей мере для одного частотного канала, при этом конфигурирование содержит отправку информации тактирования, указывающей множество периодов измерения интенсивности сигнала, в течение которых базовая станция подавляет передачу, по меньшей мере, по частотному каналу, средство для приема по меньшей мере из одного UE, информации интенсивности широкополосного принимаемого сигнала UE, измеренной согласно информации тактирования, средство для определения информации интенсивности широкополосного сигнала базовой станции посредством измерения интенсивности сигнала по меньшей мере для одного частотного канала и средство для идентификации частотного канала для вторичной соты базовой станции, по меньшей мере, частично на основе информации интенсивности широкополосного принимаемого сигнала базовой станции и информации взаимосвязи помех и интенсивности принимаемого сигнала UE.

Описывается дополнительный аппарат. Аппарат может включать в себя процессор, запоминающее устройство, поддерживающее электронную связь с процессором, и инструкции, сохраненные в запоминающем устройстве. Инструкции могут быть выполнены с возможностью инструктировать процессору конфигурировать, посредством базовой станции по меньшей мере одно UE для формирования отчетов по измерениям для помощи при выборе канала по меньшей мере для одного частотного канала, при этом конфигурирование содержит отправку информации тактирования, указывающей множество периодов измерения интенсивности сигнала, в течение которых базовая станция подавляет передачу по меньшей мере по одному частотному каналу, принимать по меньшей мере из одного UE, информацию интенсивности широкополосного принимаемого сигнала UE, измеренную согласно информации тактирования, определять информацию интенсивности широкополосного сигнала базовой станции посредством измерения интенсивности сигнала по меньшей мере для одного частотного канала и идентифицировать частотный канал для вторичной соты базовой станции, по меньшей мере, частично на основе информации интенсивности широкополосного принимаемого сигнала базовой станции и информации взаимосвязи помех и интенсивности принимаемого сигнала UE.

Описывается энергонезависимый машиночитаемый носитель для беспроводной связи. Энергонеза-

висимый машиночитаемый носитель может включать в себя инструкции для того, чтобы инструктировать процессору конфигурировать посредством базовой станции по меньшей мере одно UE для формирования отчетов по измерениям для помощи при выборе канала для набора частотных каналов, причем конфигурирование содержит отправку информации тактирования, указывающей множество периодов измерения интенсивности сигнала, в течение которых базовая станция подавляет передачу по меньшей мере по одному из набора частотных каналов, принимать по меньшей мере из одного UE, информацию интенсивности широкополосного принимаемого сигнала UE, измеренную согласно информации тактирования, определять информацию интенсивности широкополосного сигнала базовой станции посредством измерения интенсивности сигнала для набора частотных каналов и идентифицировать частотный канал для вторичной соты базовой станции на основе информации интенсивности широкополосного принимаемого сигнала базовой станции и информации взаимосвязи помех и интенсивности принимаемого сигнала UE.

Некоторые примеры способа, аппарата или энергонезависимого машиночитаемого носителя, описанные выше, дополнительно могут включать в себя процессы, признаки, средства или инструкции для заглушения передачи по меньшей мере по одному из набора частотных каналов в течение множества периодов измерения интенсивности сигнала.

В некоторых примерах способа, аппарата или энергонезависимого машиночитаемого носителя, описанных выше, информация тактирования содержит одно или более из DRX-цикла по меньшей мере для одного UE, конфигурации тактирования измерений, указывающей тактирование в течение множества периодов измерения интенсивности сигнала по меньшей мере для одного частотного канала, или конфигурации опорного сигнала обнаружения (DRS), по меньшей мере, для частотного канала.

В некоторых примерах способа, аппарата или энергонезависимого машиночитаемого носителя, описанных выше, конфигурирование по меньшей мере одного UE содержит отправку, по меньшей мере, в одно UE, любого из информации частоты, идентифицирующей возможный вариант частотного канала нелицензированной полосы частот, не используемого в данный момент для связи посредством базовой станции, периода формирования отчетов по интенсивности широкополосного принимаемого сигнала, коэффициента фильтрации для фильтрации измеренной интенсивности широкополосного принимаемого сигнала, чтобы получать фильтрованную интенсивность широкополосного принимаемого сигнала, либо комбинаций вышеозначенного.

В некоторых примерах способа, аппарата или энергонезависимого машиночитаемого носителя, описанных выше по меньшей мере одно UE содержит набор UE, обслуживаемых посредством первичной соты базовой станции, и причем идентификация частотного канала для вторичной соты содержит определение частотного канала, имеющего наименьший комбинированный уровень помех, на основе информации интенсивности широкополосного принимаемого сигнала базовой станции и принимаемой информации интенсивности широкополосного принимаемого сигнала UE.

В некоторых примерах способа, аппарата или энергонезависимого машиночитаемого носителя, описанных выше, один или более частотных каналов включают в себя по меньшей мере один возможный вариант частотного канала нелицензированной полосы частот, не используемого в данный момент для связи посредством базовой станции. В некоторых примерах способа, аппарата или энергонезависимого машиночитаемого носителя, описанных выше, набор частотных каналов содержит каналы нелицензированной полосы частот.

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

Краткое описание чертежей

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

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

фиг. 2 - пример окружения беспроводной связи в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности;

фиг. 3 показывает примерную последовательность операций для выбора канала с помощью UE в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности;

фиг. 4А иллюстрирует примерную временную диаграмму для измерений широкополосных помех для выбора канала в нелицензированных полосах частот в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности;

фиг. 4В - примерную временную диаграмму для измерений широкополосных помех для выбора канала в нелицензированных полосах частот в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности;

фиг. 5 - примерную временную диаграмму для формирования отчетов обратной связи по широкополосным помехам в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности;

фиг. 6 показывает блок-схему беспроводного устройства, выполненного с возможностью предоставления обратной связи по широкополосным помехам для выбора канала в нелицензированной полосе частот в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности;

фиг. 7 - блок-схему беспроводного устройства для предоставления обратной связи по широкополосным помехам для выбора канала в нелицензированной полосе частот в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности;

фиг. 8 - блок-схему диспетчера широкополосных помех для предоставления обратной связи по широкополосным помехам для выбора канала в нелицензированной полосе частот в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности;

фиг. 9 - схему системы, включающей в себя UE, выполненное с возможностью предоставления обратной связи по широкополосным помехам для выбора канала в нелицензированной полосе частот в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности;

фиг. 10 - блок-схему беспроводного устройства, выполненного с возможностью выполнения выбора канала в нелицензированной полосе частот в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности;

фиг. 11 - блок-схему беспроводного устройства для выполнения выбора канала в нелицензированной полосе частот в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности;

фиг. 12 - блок-схему диспетчера 1010-b широкополосных помех для базовой станции для выполнения выбора канала в нелицензированной полосе частот в соответствии с различными аспектами раскрытия сущности;

фиг. 13 - схему системы, включающей в себя базовую станцию, выполненную с возможностью выполнения выбора канала в нелицензированной полосе частот в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности;

фиг. 14 - блок-схему последовательности операций, иллюстрирующую способ для предоставления обратной связи по широкополосным помехам для выбора канала в нелицензированной полосе частот в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности;

фиг. 15 - блок-схему последовательности операций, иллюстрирующую способ для предоставления обратной связи по широкополосным помехам для выбора канала в нелицензированной полосе частот в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности;

фиг. 16 - блок-схему последовательности операций, иллюстрирующую способ для выполнения выбора канала в нелицензированной полосе частот в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности.

Подробное описание изобретения

Описываются системы, способ или аппараты для выбора канала с помощью UE в нелицензированных полосах частот. Несколько нелицензированных полос частот поддерживают многоканальный режим работы с использованием динамического выбора частоты (DFS) или выбора канала. Например, полоса частот в 5 ГГц рассматривается для работы согласно протоколам на основе LTE (которые могут называться стандартом нелицензированного спектра LTE (LTE-U)). Эффективно выполнение выбора канала может представлять собой ключевой механизм реализации для совместного использования технологий LTE/LTE-A с другими технологиями радиодоступа (RAT) в нелицензированных полосах частот. Подходящие технологии выбора канала могут обеспечивать возможность базовой LTE-U-станции (например, базовой станции с использованием протоколов на основе LTE для связи через нелицензированный спектр или базовой станции с использованием протоколов на основе LTE для связи как через нелицензированный, так и через лицензированный спектр) не допускать приема/вызывания помех для других базовых LTE-U-станций или устройств либо устройств, использующих другие RAT (например, Wi-Fi), с использованием идентичной полосы частот. Выбор канала только на основе измерений, проводимых в базовой станции, может быть недостаточным для наилучшей производительности и совместного использования с использованием выбора канала. Например, состояния помех в UE, обслуживаемых посредством базовой станции, могут очень отличаться от того, что наблюдается посредством самой базовой станции. В некоторых случаях узлы рядом с обслуживаемыми UE могут вызывать низкие помехи для базовой станции при значительном влиянии на UE-передачу или прием.

Выбор канала с помощью UE включает в себя конфигурирование обслуживаемых UE с возможно-

стью предоставлять измерения состояний помех в UE, которые базовая станция 105 может учитывать при выполнении выбора канала. Например, если большинство обслуживаемых UE сообщает низкие помехи относительно конкретных каналов, базовая станция может выбирать или повторно выбирать вторичные соты для этих каналов. Текущая схема обратной связи для LTE/LTE-A-сот направлена на определение сот, которые являются самыми сильными на основе принимаемой мощности принимаемого сигнала (RSRP) или качества приема опорного сигнала (RSRQ), которые предоставляют индикаторы относительно интенсивности или качества сигнала, передаваемого посредством базовой станции. Тем не менее, RSRP/RSRQ-измерения могут не быть подходящими для выбора канала в LTE-U, поскольку они требуют от LTE-U-соты передавать по каналу. Передача сигнала для RSRP/RSRQ-измерений может нарушать состояние помех. Например, другие узлы могут откатываться с возвратом при считывании такой передачи, и канал может выглядеть "менее занятым", чем он фактически является без передачи посредством базовой станции по каналу.

Описанные варианты осуществления включают в себя формирование отчетов обратной связи из UE, включающих в себя показатель помех в течение множества периодов измерения интенсивности сигнала обслуживающей соты или других возможных вариантов каналов нелицензированной полосы частот, по которой UE не выполнено с возможностью в данный момент обмениваться данными. Показатель помех может включать в себя индикатор относительно широкополосных помех (например, индикатор интенсивности принимаемого сигнала (RSSI) и т.д.) для каналов нелицензированной полосы частот. Широкополосные помехи могут измеряться по частотным ресурсам, охватывающим частотный канал, и могут измеряться по поднабору или всем символам для периода измерений (например, субкадра и т.д.). Альтернативно, поднабор ресурсов соты может заглушаться посредством базовой станции (например, подавленные CSI-RS-ресурсы), и широкополосные помехи могут измеряться по заглушенным ресурсам. Базовая станция может конфигурировать UE с информацией тактирования измерений, которая указывает множество периодов измерения интенсивности сигнала. Информация тактирования измерений может включать в себя цикл прерывистого приема (DRX) для UE, тактирование опорного сигнала обнаружения (DRS) для соты или конфигурацию тактирования измерений, для которой базовая станция должна заглушать передачу. Базовая станция заглушает передачу (например, вообще не передает на ресурсах по каналу) в течение множества периодов измерения интенсивности сигнала, принимает индикаторы относительно широкополосных помех для частотных каналов, видимых посредством UE, и идентифицирует каналы для выбора или повторного выбора вторичных сот на основе собственных измерений и сообщенной информации широкополосных помех.

В некоторых случаях конфигурации тактирования измерений могут включать в себя конфигурацию тактирования RSSI-измерений (RMTC) или конфигурацию DRS-периода. Конфигурация DRS-периода может включать в себя окно конфигурации тактирования DRS-измерений (DMTC), а также указывать то, когда должен передаваться DRS. RMTC и/или конфигурация DRS-периода могут применяться к сконфигурированной вторичной соте или возможному варианту частоты (например, к неконфигурированному частотному каналу и т.д.). В некоторых случаях RMTC может включать в себя конфигурационные параметры для измерения и формирования отчетов по средней принимаемой мощности (например, RSSI) и/или занятости канала (например, процентной доле от выборок измерений, для которых RSSI может быть выше порогового значения) в интервале формирования отчетов.

UE могут выполнять периодические измерения широкополосных помех для одного или более частотных каналов нелицензированной полосы частот, фильтровать измерения и передавать в качестве обратной связи индикатор (например, RSSI и т.д.) фильтрованных помех. Формирование отчетов для измерений широкополосных помех может быть периодическим, аperiodическим или может быть инициировано посредством триггеров начала формирования отчетов. Например, формирование отчетов может быть инициировано, когда измерение широкополосных помех для вторичной соты меньше первого порогового значения, измерение широкополосных помех для вторичной соты превышает второе пороговое значение, измерение широкополосных помех для возможного варианта частотного канала меньше третьего порогового значения, измерения широкополосных помех для возможного варианта частотного канала плюс смещение меньше измерения широкополосных помех для вторичной соты, широкополосные помехи для вторичной соты становятся выше порогового значения, и возможный вариант канала одновременно лучше другого (например, более низкого) порогового значения и т.п.

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

Фиг. 1 иллюстрирует пример системы 100 беспроводной связи в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Система 100 беспроводной связи включает в себя базовые станции 105 по меньшей мере одно UE 115 и базовую сеть 130. Базовая сеть 130 может предоставлять аутен-

тификацию пользователей, авторизацию доступа, отслеживание, возможность подключения по Интернет-протоколу (IP) и другие функции доступа, маршрутизации или мобильности. Базовые станции 105 взаимодействуют с базовой сетью 130 через транзитные линии 132 связи (например, S1 и т.д.). Базовые станции 105 могут выполнять конфигурирование и диспетчеризацию радиосвязи для связи с UE 115 или могут работать под управлением контроллера базовой станции (не показан). В различных примерах базовые станции 105 могут обмениваться данными, прямо или косвенно (например, через базовую сеть 130), между собой по транзитным линиям 134 связи (например, X1 и т.д.), которые могут представлять собой проводные или беспроводные линии связи.

Базовые станции 105 могут в беспроводном режиме обмениваться данными с UE 115 через одну или более антенн базовой станции. Каждая из базовых станций 105 может предоставлять покрытие связи для соответствующей географической зоны 110 покрытия. В некоторых примерах базовые станции 105 могут упоминаться как базовая приемо-передающая станция, базовая радиостанция, точка доступа, приемо-передающее радиоустройство, узел B, усовершенствованный узел B (eNB), собственный узел B, собственный усовершенствованный узел B или некоторый другой надлежащий термин. Географическая зона 110 покрытия для базовой станции 105 может быть разделена на секторы, составляющие только часть зоны покрытия (не показана). Система 100 беспроводной связи может включать в себя базовые станции 105 различных типов (например, базовые станции макросоты или небольшой соты). Могут быть предусмотрены перекрывающиеся географические зоны 110 покрытия для различных технологий.

В некоторых примерах система 100 беспроводной связи представляет собой сеть по стандарту LTE/по усовершенствованному стандарту LTE (LTE-A). В LTE/LTE-A-сетях, термин "усовершенствованный узел B (eNB)", в общем, может использоваться для того, чтобы описывать базовые станции 105, тогда как термин "UE", в общем, может использоваться для того, чтобы описывать UE 115. Сеть может включать в себя базовые станции 105 различных типов (например, классов мощности и т.д.), чтобы предоставлять услуги в различных окружениях. Макросота, в общем, покрывает относительно большую географическую область (к примеру, в радиусе нескольких километров) и может обеспечивать возможность неограниченного доступа посредством UE 115 с подписками на услуги поставщика услуг сети. В некоторых случаях, сеть 100 беспроводной связи может включать в себя небольшие соты, зоны покрытия которых могут перекрывать зону покрытия одной или более базовых макростанций. Небольшая сота представляет собой базовую станцию с меньшей мощностью, по сравнению с макросотой, которая может работать в идентичной или отличающейся (например, лицензированной, нелицензированной и т.д.) полосе частот относительно макросот. В некоторых случаях небольшие соты могут добавляться в областях с высокой потребностью пользователей или в областях, недостаточно покрываемых посредством базовой макростанции. Например, небольшая сота может быть расположена в торговом центре или в области, в которой передачи сигналов блокируются посредством рельефа местности или зданий. Сеть, которая включает в себя как большие, так и небольшие соты, может быть известна как гетерогенная сеть. В некоторых случаях небольшие соты могут повышать производительность сети посредством предоставления возможности базовым макростанциям разгружать трафик, когда нагрузка является высокой. Небольшие соты также могут включать в себя собственные eNB (HeNB), которые могут предоставлять услуги ограниченной группе, известной как закрытая абонентская группа (CSG). Например, офисное здание может содержать небольшие соты для использования только посредством арендаторов здания. В некоторых случаях гетерогенные сети могут заключать в себе более сложные технологии сетевого планирования и уменьшения помех, чем однородные сети. Термин "сота" является 3GPP-термином, который может использоваться для того, чтобы описывать базовую станцию, несущую или компонентную несущую, ассоциированную с базовой станцией, или зону покрытия (например, сектор и т.д.) несущей или базовой станции, в зависимости от контекста. eNB 105 или небольшая сота 105 может поддерживать одну или несколько (например, две, три, четыре и т.п.) сот (например, компонентных несущих).

Система 100 беспроводной связи может поддерживать синхронный или асинхронный режим работы. Для синхронного режима работы базовые станции 105 могут иметь аналогичное кадровое тактирование, и передачи из различных базовых станций 105 могут приблизительно совмещаться во времени. Для асинхронного режима работы базовые станции 105 могут иметь различное кадровое тактирование, и передачи из различных базовых станций 105 могут не совмещаться во времени. Технологии, описанные в данном документе, могут использоваться для синхронного или асинхронного режима работы.

Сети связи, которые могут приспосабливать некоторые различные раскрытые примеры, могут представлять собой сети с коммутацией пакетов, которые работают согласно многоуровневому стеку протоколов, и данные в пользовательской плоскости могут быть основаны на IP. Уровень управления радиосвязью (RLC) может выполнять сегментацию и повторную сборку пакетов, чтобы обмениваться данными по логическим каналам. Уровень управления доступом к среде (MAC) может выполнять обработку по приоритету и мультиплексирование логических каналов в транспортные каналы. MAC-уровень также может использовать гибридный автоматический запрос на повторную передачу (HARQ), чтобы предоставлять повторную передачу в MAC-уровне, чтобы повышать эффективность использования линии связи. В плоскости управления уровень протокола управления радиоресурсами (RRC) может предоставлять установление, конфигурирование и поддержание RRC-соединения между UE 115 и базовыми станциями

105. Уровень RRC-протокола также может использоваться для поддержки посредством базовой сети 130 однонаправленных радиоканалов для данных пользовательской плоскости. На физическом уровне (PHY), транспортные каналы могут преобразовываться в физические каналы.

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

Линии 125 связи, показанные в системе 100 беспроводной связи, могут включать в себя передачи по восходящей линии связи (UL) из UE 115 в базовую станцию 105 и/или передачи по нисходящей линии связи (DL) из базовой станции 105 в UE 115. Передачи по нисходящей линии связи также могут называться передачами по прямой линии связи, в то время как передачи по восходящей линии связи также могут называться передачами по обратной линии связи. Каждая линия 125 связи может включать в себя одну или более несущих, причем каждая несущая может представлять собой сигнал, состоящих из нескольких поднесущих (например, форм сигнала различных частот), модулированных согласно различным технологиям радиосвязи, описанным выше. Каждый модулированный сигнал может отправляться на различной поднесущей и может переносить управляющую информацию (например, опорные сигналы, каналы управления и т.д.), служебную информацию, пользовательские данные и т.д.

LTE-системы могут использовать множественный доступ с ортогональным частотным разделением каналов (OFDMA) в DL и множественный доступ с частотным разделением каналов с одной несущей (SC-FDMA) в UL. OFDMA и SC-FDMA секционируют полосу пропускания системы на несколько (K) ортогональных поднесущих, которые также обычно упоминаются как тоны или элементы выборки. Каждая поднесущая может модулироваться с помощью данных. Разнесение между соседними поднесущими может быть фиксированным, и общее число поднесущих (K) может зависеть от полосы пропускания системы. Например, K может быть равно 72, 180, 300, 600, 900 или 1200 с разнесением поднесущих в 15 кГц для соответствующей полосы пропускания системы (с защитной полосой частот) в 1,4, 3, 5, 10, 15 или 20 мегагерц (МГц) соответственно. Полоса пропускания системы также может быть секционирована на подполосы частот. Например, подполоса частот может покрывать 1,08 МГц и может составлять 1, 2, 4, 8 или 16 подполос частот. Линии 125 связи могут передавать двунаправленную связь с использованием работы в режиме дуплекса с частотным разделением каналов (FDD) (например, с использованием парных спектральных ресурсов) или дуплекса с временным разделением каналов (TDD) (например, с использованием непарных спектральных ресурсов). Структуры кадра могут задаваться для FDD (например, структура кадра типа 1) и TDD (например, структура кадра типа 2).

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

Система 100 беспроводной связи может поддерживать работу на нескольких сотах или несущих, признак, который может упоминаться как работа в режиме агрегирования несущих (CA) или в режиме с несколькими несущими. Несущая также может упоминаться как CC, уровень, канал и т.д. Термин "компонентная несущая" может означать каждую из нескольких несущих, используемых посредством UE в работе в режиме агрегирования несущих (CA), и может быть отличимым от других частей полосы пропускания системы. Например, компонентная несущая может представлять собой несущую с относительно узкой полосой пропускания, подверженную использованию независимо или в комбинации с другими компонентными несущими. Каждая несущая может использоваться для того, чтобы передавать управляющую информацию (например, опорные сигналы, каналы управления и т.д.), служебную информацию, данные и т.д. Несколько компонентных несущих могут агрегироваться или использоваться параллельно, чтобы предоставлять некоторым UE 115 большую полосу пропускания и, например, более высокие скорости передачи данных. Каждая компонентная несущая может предоставлять характеристики, идентичные характеристикам изолированной несущей на основе версии 8 или версии 9 LTE-стандарта. Таким образом, отдельные компонентные несущие могут быть обратно совместимыми с унаследованными UE 115 (например, UE 115, реализующими LTE-версию 8 или версию 9); тогда как другие UE 115 (напри-

мер, UE 115, реализующими LTE-версии после версии 8/9), могут быть сконфигурированы с несколькими компонентными несущими в режиме с несколькими несущими. Несущая, используемая для DL, может упоминаться как DL CC, и несущая, используемая для UL, может упоминаться как UL CC. UE 115 может быть сконфигурировано с несколькими DL CC и одной или более UL CC для агрегирования несущих. Дополнительно или альтернативно, агрегирование несущих может использоваться с компонентными TDD-несущими.

UE 115 может обмениваться данными с одной базовой станцией 105 с использованием нескольких несущих и также может обмениваться данными с несколькими базовыми станциями одновременно на различных несущих. Каждая сота базовой станции 105 может включать в себя DL CC, TDD UL-DL CC или DL CC и UL CC. Зона 110 покрытия каждой обслуживающей соты для базовой станции 105 может отличаться (например, CC на различных полосах частот могут подвергаться различным потерям в тракте передачи). В некоторых примерах одна несущая обозначается как первичная несущая или первичная компонентная несущая (PCC) для UE 115, которое может обслуживаться посредством первичной соты (PCell). PCell может служить в качестве интерфейса RRC-соединения для UE 115. Некоторая управляющая информация восходящей линии связи (UCI), например, подтверждение приема (ACK)/NACK, индикатор качества канала (CQI) и информация диспетчеризации, передаваемая на физическом канале управления восходящей линии связи (PUCCH), может переноситься посредством PCell. Дополнительные несущие могут обозначаться как вторичные несущие или вторичные компонентные несущие (SCC), которые могут обслуживаться посредством вторичных сот (SCell). Вторичные соты могут быть полустатически сконфигурированы на основе каждого UE. В некоторых случаях вторичные соты могут не включать в себя или не быть выполнены с возможностью передавать управляющую информацию, идентичную управляющей информации качества первичной соты.

Данные могут разделяться на логические каналы, транспортные каналы и каналы физического уровня. Каналы также могут классифицироваться в каналы управления и каналы трафика. Логические каналы управления могут включать в себя канал управления поисковыми вызовами (PCCH) для получения информации поисковых вызовов, широковещательный канал управления (BCCH) для управляющей информации широковещательной системы, многоадресный канал управления (MCCH) для передачи информации диспетчеризации и управляющей информации услуги широковещательной и многоадресной передачи мультимедиа (MBMS), выделенный канал управления (DCCH) для передачи выделенной управляющей информации, общий канал управления (CCCH) для получения информации произвольного доступа, DTCH для выделенных данных UE и многоадресный канал трафика (MTCH) для многоадресных данных. Транспортные DL-каналы могут включать в себя широковещательный канал (BCN) для широковещательной информации, совместно используемый канал нисходящей линии связи (DL-SCH) для передачи данных, канал поисковых вызовов (PCN) для получения информации поисковых вызовов и многоадресный канал (MCN) для многоадресных передач. Транспортные UL-каналы могут включать в себя канал с произвольным доступом (RACH) для доступа и совместно используемый канал восходящей линии связи (UL-SCH) для данных. Физические DL-каналы могут включать в себя физический широковещательный канал (PBCH) для широковещательной информации, физический канал индикатора формата канала управления (PCFICH) для информации формата канала управления, физический канал управления нисходящей линии связи (PDCCH) для управляющей информации и информации диспетчеризации, физический канал HARQ-индикатора (PHICH) для сообщений о HARQ-состоянии, физический совместно используемый канал нисходящей линии связи (PDSCH) для пользовательских данных и физический многоадресный канал (PMCH) для многоадресных данных. Физические UL-каналы могут включать в себя физический канал с произвольным доступом (PRACH) для сообщений доступа, физический канал управления восходящей линии связи (PUCCH) для управляющих данных и физический совместно используемый канал восходящей линии связи (PUSCH) для пользовательских данных.

Базовая станция 105 может предоставлять в UE 115 конфигурацию формирования отчетов с измерениями в качестве части RRC-конфигурации. Конфигурация формирования отчетов с измерениями может включать в себя параметры, связанные с тем, какие соседние соты и частоты должно измерять UE 115, интервалы для измерения частот, отличных от обслуживающей соты (например, интервалы отсутствия сигнала для измерений), критерии отправки отчетов об измерениях, интервалов для передачи отчетов об измерениях и другую связанную информацию. В некоторых случаях отчеты об измерениях могут быть инициированы посредством событий, связанных с характеристиками канала обслуживающих сот или соседних сот. Например, в LTE-системе, первый отчет (A1) может быть инициирован, когда обслуживающая сота становится лучше порогового значения; второй отчет (A2), когда обслуживающая сота становится хуже порогового значения; третий отчет (A3), когда соседняя сота становится лучше первичной обслуживающей соты посредством значения смещения; четвертый отчет (A4), когда соседняя сота становится лучше порогового значения; пятый отчет (A5), когда первичная обслуживающая сота становится хуже порогового значения, и соседняя сота одновременно является лучше другого (например, более высокого) порогового значения; шестой отчет (A6), когда соседняя сота становится лучше вторичной обслуживающей соты посредством значения смещения; седьмой отчет (B1), когда соседний узел с использованием различной технологии радиодоступа (RAT) становится лучше порогового значения; и

восьмой отчет (B2), когда первичная обслуживающая сота становится хуже порогового значения, и соседний узел между RAT становится лучше другого порогового значения. В некоторых случаях, UE 115 может ожидать в течение интервала таймера, известного как время на инициирование (TTT), чтобы верифицировать то, что иницирующее условие сохраняется, перед отправкой отчета. Другие отчеты могут периодически отправляться вместо базирования на иницирующем условии (например, каждые две секунды UE 115 может передавать индикатор относительно частоты ошибок по транспортным блокам).

Базовая станция 105 может вставлять периодические пилотные символы, к примеру конкретные для соты опорные сигналы (CRS), чтобы помогать UE 115 в оценке канала и когерентной демодуляции. CRS может включать в себя одни из 504 различных идентификаторов сот. Они могут модулироваться с использованием квадратурной фазовой манипуляции (QPSK) и повышаться по мощности (например, передаваться при на 6 дБ выше окружающих элементов данных), чтобы обеспечивать их устойчивость к шуму и помехам. CRS может встраиваться в 4-16 элементов ресурсов в каждом блоке ресурсов на основе числа антенных портов или уровней (вплоть до 4) приемных UE 115. В дополнение к CRS, который может быть использован посредством всех UE 115 в зоне 110 покрытия базовой станции 105, опорный сигнал демодуляции (DMRS) может быть направлен к конкретным UE 115 и может передаваться только в блоках ресурсов, назначаемых этим UE 115. DMRS может включать в себя сигналы в 6 элементах ресурсов в каждом блоке ресурсов, в котором они передаются. В некоторых случаях два набора DMRS могут передаваться в примыкающих элементах ресурсов. В некоторых случаях дополнительные опорные сигналы, известные как опорные сигналы информации состояния канала (CSI-RS), могут быть включены для того, чтобы помогать в формировании информации состояния канала (CSI). Поднабор CSI-RS-ресурсов может обозначаться как ресурсы управления помехами (IMR) и может использоваться для координированного управления помехами между базовыми станциями, которое может быть известным как работа в режиме координированной многоточечной передачи (CoMP). В UL, UE 115 может передавать комбинацию периодического зондирующего опорного сигнала (SRS) и UL DMRS для адаптации линии связи и демодуляции соответственно.

Зоны покрытия для LTE/LTE-A-сетей могут перекрываться с другими сетями, включающими в себя сети с использованием нелицензированного спектра. Например, точка 150 Wi-Fi-доступа может быть соединена с устройствами (например, UE 115 и т.д.) с использованием линий связи по нелицензированным полосам частот. Другие типы оборудования могут использовать нелицензированные полосы частот для других целей (например, радара и т.д.).

Базовые станции 105 и UE 115 также могут быть выполнены с возможностью работать в нелицензированных полосах частот с использованием типов LTE/LTE-A-несущих, что может называться работой в режиме по стандарту нелицензированного спектра LTE (LTE-U). Как описано выше, протоколы для нелицензированных полос частот могут требовать RRM-технологий, таких как DFS, чтобы выделять полосе пропускания и каналы связи различным устройствам с использованием полосы частот при ограничении внутриканальных помех и помех от смежных каналов между близлежащими устройствами, совместно использующими нелицензированную полосу частот. Нелицензированные полосы частот могут разделяться на каналы, назначаемые конкретным частотным диапазоном в нелицензированной полосе частот. Например, нелицензированная полоса частот на 5 ГГц в США разделяется на каналы по 20 или 40 МГц каждый, при этом дополнительные ограничения накладываются на различные каналы, в том числе DFS, предписываемый для различных каналов. Процесс для выполнения DFS, чтобы ограничивать внутриканальные помехи и помехи от смежных каналов между близлежащими устройствами, работающими в нелицензированной полосе частот, может называться выбором канала. Пособием подходящего выбора канала базовая LTE-U-станция 105 может быть способна не допускать приема/вызывания чрезмерных помех относительно других LTE-U-устройств или других RAT (например, Wi-Fi и т.д.) с использованием идентичной полосы частот.

Чтобы выполнять выбор канала, базовая станция 105 может выполнять измерения помех в каналах в полосе частот для того, чтобы находить подходящий канал для ограничения внутриканальных помех и помех от смежных каналов для других устройств. Тем не менее, выбор канала просто на основе измерений может быть недостаточным для наилучшей производительности и практических вариантов совместного использования. В некоторых случаях состояния помех в UE, обслуживаемых посредством базовой станции 105, могут очень отличаться от того, что наблюдается при измерениях помех, проводимых в базовой станции 105. Например, узлы рядом с UE, обслуживаемыми посредством базовой станции 105, могут вызывать гораздо более низкие обнаруживаемые помехи в базовой станции 105 при оказании большего влияния на обслуживаемые UE.

Как описано выше, в текущих LTE/LTE-A-системах UE 115 передают в качестве обратной связи измерения сигнала, чтобы сообщать состояния сигнала для сот, обслуживаемых посредством базовой станции 105. Например, UE 115, в общем, сообщают RSRP-или RSRQ-измерения обслуживающих сот базовой станции 105. Тем не менее, RSRP/RSRQ-измерения могут быть неподходящими для выбора канала в LTE-U, поскольку они требуют от LTE-U-соты передавать по каналу. Передача по каналу для обратной связи по RSRP/RSRQ может непосредственно нарушать состояние помех. Например, другие узлы могут откатываться с возвратом при считывании такой передачи, и канал может выглядеть "менее заня-

тым", чем он фактически является. Помимо этого, RSRP/RSRQ-измерения поддерживаются только для обслуживающих сот и в силу этого не предоставляют информацию, связанную с каналами нелицензированной полосы частот, для которой базовая станция 105 не передает в данный момент.

В вариантах осуществления различные аспекты системы 100 беспроводной связи, к примеру eNB 105 и UE 115 могут быть выполнены с возможностью осуществлять выбор канала с помощью UE в нелицензированных полосах частот. Базовая станция 105 может конфигурировать обратную связь по широкополосным помехам посредством UE 115, обслуживаемых посредством базовой станции, которая может быть сконфигурирована для вторичной соты в нелицензированной полосе частот. Измерения широкополосных помех могут выполняться посредством UE в каналах, в которых базовая станция 105 не передает в данный момент (например, на возможных вариантах каналов для выбора канала и т.д.) или в течение периодов молчания вторичной соты базовой станции 105. UE 115 могут передавать в качестве обратной связи показатель широкополосных помех (например, среднюю полную принимаемую мощность по полосе пропускания для измерений или занятость канала) для одного или более частотных каналов нелицензированной полосы частот. Базовая станция 105 может принимать обратную связь по широкополосным помехам из UE 115 и идентифицировать потенциальные частотные каналы для выбора канала для вторичной соты на основе собственных измерений возможных вариантов каналов и обратной связи по широкополосным помехам из UE 115.

Фиг. 2 иллюстрирует пример окружения 200 беспроводной связи в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Окружение 200 беспроводной связи может включать в себя базовую станцию 105-а, которая может представлять собой пример базовой станции 105, описанной в данном документе со ссылкой на фиг. 1. В некоторых примерах базовая станция 105-а представляет собой базовую станцию небольшой соты. Окружение 200 беспроводной связи может включать в себя UE 115-а и 115-б, обслуживаемые посредством базовой станции 105-а, которые могут представлять собой примеры UE 115, описанных в данном документе со ссылкой на фиг. 1. Окружение 200 беспроводной связи также может включать в себя точку 150-а доступа к WLAN, которая может поддерживать связь с использованием линий 255 беспроводной связи с UE 115-с и 115-д. Точка 150-а доступа к WLAN и UE 115-с и 115-д могут быть частью базового набора 250 служб (BSS). BSS 250 может работать в частотных каналах нелицензированной полосы частот. Окружение 200 беспроводной связи может включать в себя дополнительные UE 115, которые могут обслуживаться посредством базовой станции 105-а, быть частью BSS 250 или иметь другие линии беспроводной связи.

Базовая станция 105-а может обмениваться данными с UE 115-а и 115-б по первичной соте 225, которая может находиться в полосе частот, лицензированной для оператора сети, ассоциированного с базовой станцией 105-а. Чтобы предоставлять гибкое и эффективное использование частотных ресурсов, базовая станция 105-а и UE 115-а и 115-б могут быть выполнены с возможностью работать в нелицензированной полосе частот (например, в идентичной полосе частот, используемой посредством точки 150-а доступа к WLAN) с использованием форм несущего LTE/LTE-A-сигнала (например, LTE-U). Чтобы использовать каналы нелицензированной полосы частот, базовая станция 105-а может выполнять выбор канала, чтобы назначить вторичную соту 230 одному или более каналам нелицензированной полосы частот.

Чтобы выполнять выбор канала для вторичной соты 230, базовая станция 105-а может выполнять измерения помех в каналах нелицензированной полосы частот. Тем не менее, состояния помех могут быть несогласованными для окружения 200 беспроводной связи. Например, точка 150-а доступа к WLAN и UE 115-с и 115-д могут использовать один или более каналов нелицензированной полосы частот без вызывания значительных помех, измеренных посредством базовой станции 105-а. Если базовая станция 105-а выбирает канал нелицензированной полосы частот для вторичной соты 230, которая также используется посредством BSS 250, связь между базовой станцией 105-а и UE 115-а или 115-б может подвергаться значительным помехам, или передачи посредством базовой станции 105-а по каналу могут вынуждать устройства BSS 250 откатываться с возвратом из передачи или повторно выбирать другие каналы, что не является эффективным или желательным поведением при совместном использовании в нелицензированной полосе частот.

Базовая станция 105-а может конфигурировать UE 115-а и 115-б для обратной связи по широкополосным помехам для частотных каналов нелицензированной полосы частот. Базовая станция 105-а может конфигурировать UE 115-а и 115-б с возможностью выполнять измерения широкополосных помех в каналах, в которых базовая станция 105 не передает в данный момент (например, на возможных вариантах каналов для выбора канала и т.д.) или в течение периодов молчания вторичной соты 230. UE могут передавать в качестве обратной связи показатель помех (например, среднюю полную принимаемую мощность по полосе пропускания для измерений) для сконфигурированных частотных каналов нелицензированной полосы частот. Базовая станция 105-а может принимать обратную связь по широкополосным помехам из UE 115 и идентифицировать потенциальные частотные каналы для выбора канала для вторичной соты 230 на основе собственных измерений текущего канала для вторичной соты 230 и возможных вариантов каналов и обратной связи по широкополосным помехам из UE.

Фиг. 3 показывает примерную последовательность операций 300 для выбора канала с помощью UE в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности.

Последовательность 300 операций может иллюстрировать, например, последовательность операций для выбора или повторного выбора частотного канала нелицензированной полосы частот для вторичной соты на основе измерений широкополосных помех из UE 115-a и 115-b в окружении 200 беспроводной связи по фиг. 2. В начале последовательности 300 операций, базовая станция 105-a может обмениваться данными с UE 115-a и 115-b с использованием первичной соты (например, первичной соты 225 по фиг. 2). Первичная сота может использовать частоту лицензированной полосы частот, к примеру, полосу частот, лицензированную для оператора сотовой сети, ассоциированного с базовой станцией 105-a.

Базовая станция 105-a может конфигурировать UE 115-a и 115-b для измерений широкополосных помех нелицензированной полосы частот посредством отправки конфигураций 305-a и 305-b формирования отчетов по широкополосным помехам в UE 115-a и UE 115-b соответственно. Конфигурации формирования отчетов по широкополосным помехам могут включать в себя один или более параметров, которые идентифицируют частотный канал(ы), который следует измерять, тактирование для выполнения измерений и тактирование для формирования отчетов по измерениям. В некоторых случаях конфигурации формирования отчетов по широкополосным помехам могут включать в себя RMTC или конфигурацию DRS-периода. Конфигурация DRS-периода может включать в себя DMTC-окно, а также указывать то, когда должен передаваться DRS. RMTC и/или конфигурация DRS-периода могут применяться к сконфигурированным вторичным сотам, а также к любым сотам в возможном варианте частоты. В некоторых случаях RMTC может включать в себя конфигурацию для формирования отчетов по среднему RSSI и занятости канала (например, процентной доле от выборок измерений, для которых RSSI может быть выше порогового значения) в интервале формирования отчетов. В некоторых примерах конфигурации формирования отчетов по широкополосным помехам могут включать в себя период формирования отчетов для обратной связи по широкополосным помехам, коэффициенты фильтрации для фильтрации измеренных широкополосных помех, чтобы получать фильтрованные широкополосные помехи, или инициирующие события для формирования отчетов по измерениям широкополосных помех.

UE 115-a и 115-b могут выполнять измерения 310-a и 310-b широкополосных помех соответственно. Измерения 310 широкополосных помех могут включать в себя измерение полной принимаемой широкополосной мощности по каждому из частотных каналов, которые могут измеряться параллельно или в течение различных (например, сдвинутых и т.д.) окон измерения. Измерения могут выполняться независимо от того, может или нет базовая станция 105-a передавать в течение окон измерения. UE 115-a и 115-b могут выполнять несколько измерений (например, периодически) для каждого измеренного частотного канала и могут выполнять фильтрацию 315-a и 315-b для измеренных широкополосных помех. Фильтрация может выполняться с использованием любого подходящего фильтра (например, фильтра с бесконечной импульсной характеристикой (IIR), фильтра с конечной импульсной характеристикой (FIR) и т.д.) и может выполняться согласно коэффициентам фильтрации, сконфигурированным посредством базовой станции 105-a.

Базовая станция 105-a также может выполнять измерения 320 широкополосных помех для частотных каналов нелицензированной полосы частот и может выполнять фильтрацию 325 для измеренных широкополосных помех.

UE 115-a и 115-b могут предоставлять отчеты 330-a и 330-b обратной связи по широкополосным помехам соответственно. Отчеты 330 обратной связи по широкополосным помехам могут включать в себя индикатор (например, RSSI и т.д.), предоставляющий информацию относительно измерений интенсивности сигнала (например, полной принимаемой широкополосной мощности) для частотных каналов нелицензированной полосы частот, выполненной с возможностью измерения широкополосных помех. Хотя только один отчет 330 обратной связи по широкополосным помехам проиллюстрировано из каждого UE 115-a и 115-b, один или более отчетов 330 обратной связи по широкополосным помехам могут предоставляться периодически или аperiodически. Например, базовая станция 105-a может конфигурировать UE 115-a и 115-b с возможностью периодически передавать в качестве обратной связи отчетов по широкополосным помехам.

Дополнительно или альтернативно, отчеты 330 обратной связи по широкополосным помехам могут быть инициированы аperiodически посредством базовой станции 105-a (например, инициирующей команды в управляющей информации нисходящей линии связи (DCI) и т.д.) или инициированы на основе триггера начала формирования отчетов. Например, базовая станция 105-a может конфигурировать UE 115-a и 115-b с возможностью отправлять отчеты, когда измерение широкополосных помех для вторичной соты базовой станции 105-a меньше первого порогового значения (U_1), измерение широкополосных помех для вторичной соты превышает второе пороговое значение (U_2), измерение широкополосных помех для возможного варианта частотного канала меньше третьего порогового значения (U_4), измерение широкополосных помех для возможного варианта частотного канала плюс смещение меньше измерения широкополосных помех для вторичной соты (U_3), широкополосные помехи для вторичной соты становятся выше порогового значения, и возможный вариант канала одновременно лучше другого (например, более низкого) порогового значения (U_5) и т.п. В некоторых случаях UE 115 может ожидать в течение интервала таймера (например, времени на инициирование (TTT) и т.д.), чтобы верифицировать то, что инициирующее условие сохраняется, перед отправкой отчета.

Базовая станция 105-а может выполнять выбор 335 канала на основе собственных измерений частотных каналов нелицензированной полосы частот и обратной связи по широкополосным помехам, принимаемой из UE 115-а и 115-б. Базовая станция 105-а может назначать один или более частотных каналов нелицензированной полосы частот для вторичной соты 230 и может конфигурировать UE 115-а и 115-б для работы на вторичной соте 230.

Фиг. 4А иллюстрирует примерную временную диаграмму 400-а для измерений широкополосных помех для выбора канала в нелицензированных полосах частот в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Временная диаграмма 400-а иллюстрирует примерное тактирование для измерений широкополосных помех для вторичной соты 230-а и возможных вариантов C[1] 440-а - C[N] 440-п каналов для UE 115. Вторичная сота 230-а может представлять собой пример вторичной соты по 230 фиг. 1 и 2. Возможные варианты C[1] 440-а - C[N] 440-п каналов могут представлять собой частотные каналы нелицензированной полосы частот, не сконфигурированные в качестве вторичных сот для UE. Возможные варианты C[1] 440-а - C[N] 440-п каналов, например, могут представлять собой каналы, которые базовая станция 105, выполняющая выбор канала в нелицензированной полосе частот, в данный момент не использует или в данный момент использует только в качестве сконфигурированных вторичных сот для других UE.

Базовая станция 105 может конфигурировать UE 115 для выполнения измерений 310 широкополосных помех во вторичной соте 230-а и в возможных вариантах C[1] 440-а - C[N] 440-п каналов. Например, базовая станция 105 может указывать информацию тактирования для выполнения измерений широкополосных помех для вторичной соты 230-а и/или возможных вариантов 440 каналов на основе DRX-циклов для UE 115 или конфигурации тактирования измерений. В некоторых случаях конфигурация тактирования измерений может включать в себя RMTC или конфигурацию DRS-периода для вторичной соты 230-а. Конфигурация DRS-периода может включать в себя DMTC-окно, а также указывать то, когда должен передаваться DRS. RMTC и конфигурация(и) DRS-периода могут применяться к сконфигурированным вторичным сотам (например, ко вторичной соте 230-а и т.д.), а также к возможным вариантам C[1] 440-а - C[N] 440-п каналов. Например, RMTC для частотного канала (например, сконфигурированной вторичной соты или возможного варианта канала и т.д.) может указывать периодичность для периодов 435 измерения интенсивности сигнала, субкадровое смещение для периодов 435 измерения интенсивности сигнала и/или длительность периодов 435 измерения интенсивности сигнала (например, число периодов символов, число субкадров и т.д.). В некоторых случаях RMTC может включать в себя конфигурационную информацию для формирования отчетов по среднему RSSI (например, параметрам фильтрации и т.д.) и занятости канала (например, процентной доле от выборок измерений периодов измерения интенсивности сигнала, в течение которых RSSI может быть выше сконфигурированного порогового значения) в интервале формирования отчетов.

В некоторых случаях базовая станция 105 заглушает передачи 425 в течение периодов 435-а измерения интенсивности сигнала (например, вообще не передает на частотных ресурсах в частотном канале, назначаемом вторичной соте 230-а) для вторичной соты 230-а. Независимо от того, заглушает базовая станция 105 передачи в течение периодов 435-а измерения интенсивности сигнала либо продолжает передачу в UE 115 или другие UE 115, UE 115 может выполнять широкополосные измерения 310 (например, измерения интенсивности принимаемого сигнала и т.д.) в течение периодов 435-а измерения интенсивности сигнала по частотному каналу вторичной соты 230-а для формирования отчетов по помехам.

Как проиллюстрировано на фиг. 4А, UE 115 также может быть сконфигурировано в течение периодов 435-б измерения интенсивности сигнала для широкополосных измерений на возможном варианте C[1] 440-а канала и периодов 435-с измерения интенсивности сигнала для широкополосных измерений на возможном варианте C[N] 440-п канала. Конфигурация в течение периодов измерения интенсивности сигнала на возможном варианте 440 канала может включать в себя RMTC или конфигурацию DRS-периода. Как проиллюстрировано на фиг. 4А, различные частоты (например, вторичные соты или возможные варианты каналов) могут быть сконфигурированы для UE 115 с отдельными конфигурациями тактирования измерений с различными периодами 435 измерения интенсивности сигнала. Хотя не сконфигурированы для UE 115, для которого конфигурация тактирования измерений проиллюстрирована на фиг. 4А, возможные варианты C[1] 440-а - C[n] 440-п частот могут представлять собой сконфигурированные вторичные соты для других UE 115. Базовая станция 105 может заглушать передачи (например, на всех частотных ресурсах канала) на сотах, сконфигурированных на возможных вариантах C[1] 440-а - C[n] 440-п частот для других UE в течение соответствующих периодов 435 измерения интенсивности сигнала, так что UE 115 и/или другие UE 115 могут предоставлять обратную связь по помехам для канала.

UE 115 может выполнять широкополосные измерения 310 в течение сконфигурированных периодов измерения интенсивности сигнала 435 для сконфигурированных объектов для измерений. Широкополосные измерения 310 могут включать в себя измерение полной принимаемой широкополосной мощности и могут включать в себя внутриканальные помехи, помехи из передач по смежным каналам и другие помехи (например, тепловой шум и т.д.). UE 115 может фильтровать широкополосные измерения 310 и предоставлять обратную связь по широкополосным помехам (например, RSSI и т.д.) на основе измерений 310 фильтрованных широкополосных помех в базовую станцию 105.

Дополнительно или альтернативно, конфигурация тактирования измерений для UE 115 может предоставлять набор элементов ресурсов, используемых для измерений широкополосных помех. Фиг. 4B иллюстрирует примерную временную диаграмму 400-b для измерений широкополосных помех для выбора канала в нелицензированных полосах частот в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Временная диаграмма 400-b иллюстрирует примерное тактирование для измерений широкополосных помех для вторичной соты 230-b. Вторичная сота 230-b может представлять собой пример вторичных сот 230 по фиг. 1, 2 или 4A.

Базовая станция 105 может передавать с использованием формы 455 несущего LTE/LTE-A-сигнала через вторичную соту 230-b на частотном канале нелицензированной полосы частот. Форма 455 несущего LTE/LTE-A-сигнала может включать в себя частотно-временные ресурсы, которые могут выделяться в блоках 460 ресурсов. Блоки 460 ресурсов могут включать в себя ресурсы, выделенные физическим каналам (например, PDCCH, PDSCH и т.д.) и опорным сигналам (например, CRS, CSI-RS, IMR и т.д.). Физические каналы также могут включать в себя дополнительные опорные сигналы (например, UE-RS). Базовая станция 105 может заглушать передачу по ресурсам формы 455 несущего сигнала, выделяемой для выполнения измерений широкополосных помех (например, опорных сигналов широкополосных помех (WBI-RS)). В некоторых случаях WBI-RS-ресурсы 465 могут быть частью ресурсов, выделенных для CSI-RS, IMR или UE-RS (например, назначаемых конкретному антенному порту и т.д.). В некоторых примерах WBI-RS-ресурсы 465 могут включать в себя каждую поднесущую одного или более символов для полосы пропускания вторичной соты 230-b для конкретного субкадра. В некоторых примерах базовая станция 105 может заглушать передачу по WBI-RS-ресурсам 465 только в течение сконфигурированных периодов измерения интенсивности сигнала (например, сконфигурированных согласно периодичности, субкадровому смещению, длительности и т.д.).

Фиг. 5 иллюстрирует пример временной диаграммы 500 для формирования отчетов обратной связи по широкополосным помехам в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Временная диаграмма 500 может иллюстрировать, например, формирование отчетов обратной связи по широкополосным помехам для вторичной соты либо одного или более возможных вариантов частотных каналов на основе сконфигурированных объектов для измерений, как пояснено выше.

На временной диаграмме 500 базовая станция 105 может конфигурировать UE 115 для формирования отчетов обратной связи по широкополосным помехам для вторичной соты и возможного варианта частотного канала на основе триггеров начала формирования отчетов. Помехи 530 во вторичной соте могут представлять фильтрованную интенсивность широкополосного принимаемого сигнала в UE 115 для вторичной соты, и возможный вариант 540 частотных помех может представлять фильтрованную интенсивность широкополосного принимаемого сигнала в UE 115 для возможного варианта частотного канала.

Первый отчет 550 (например, U2-событие) может быть инициировано, когда помехи 530 во вторичной соте становятся больше порогового значения T_S 510. Второй отчет 555 (например, U4-событие) может быть инициировано, когда возможный вариант 540 частотных помех становится меньше порогового значения T_C 515. Третий отчет 560 (например, U3-событие) может быть инициировано, когда возможный вариант 540 частотных помех плюс смещение 520 становится меньше помех 530 во вторичной соте. Временная диаграмма 500 иллюстрирует тактирование только для некоторых инициирующих событий, и другие события могут инициировать дополнительные отчеты, как описано выше.

Фиг. 6 показывает блок-схему беспроводного устройства 600, выполненного с возможностью предоставления обратной связи по широкополосным помехам для выбора канала в нелицензированной полосе частот в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Беспроводное устройство 600 может представлять собой пример аспектов UE 115, описанного со ссылкой на фиг. 1-5. Беспроводное устройство 600 может включать в себя приемник 605, диспетчер 610 широкополосных помех или передатчик 615. Беспроводное устройство 600 также может включать в себя процессор. Все из этих компонентов могут поддерживать связь между собой.

Приемник 605 может принимать такую информацию, как пакеты, пользовательские данные или управляющая информация, ассоциированная с различными информационными каналами (например, каналами управления, каналами передачи данных и информация, связанная с LTE-U RRM на основе измерений помех в период молчания и т.д.). Информация 620 может пропускаться в диспетчер 610 широкополосных помех и в другие компоненты беспроводного устройства 600. Например, информация 720 может включать в себя принимаемые служебные сигналы или обнаруженную мощность, принимаемую через один или более каналов (например, вторичных сот, возможных вариантов частотных каналов и т.д.).

Диспетчер 610 широкополосных помех может идентифицировать конфигурацию для измерения и формирования отчетов по широкополосным помехам для одного или более частотных каналов нелицензированной полосы частот в базовую станцию, выполнять измерения широкополосных помех для одного или более частотных каналов, фильтровать измерения широкополосных помех, чтобы получать фильтрованные широкополосные помехи для одного или более частотных каналов, и сообщать фильтрованные широкополосные помехи в базовую станцию.

Передатчик 615 может передавать сигналы 625, принимаемые из других компонентов беспроводного

го устройства 600. В некоторых примерах передатчик 615 может совместно размещаться с приемником 605 в приемопередатчике. Передатчик 615 может включать в себя одну антенну, либо оно может включать в себя множество антенн.

Фиг. 7 показывает блок-схему беспроводного устройства 700 для предоставления обратной связи по широкополосным помехам для выбора канала в нелицензированной полосе частот в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Беспроводное устройство 700 может представлять собой пример аспектов беспроводного устройства 600 или UE 115, описанного со ссылкой на фиг. 1-6. Беспроводное устройство 700 может включать в себя приемник 605-а, диспетчер 610-а широкополосных помех или передатчик 615-а. Беспроводное устройство 700 также может включать в себя процессор. Все из этих компонентов могут поддерживать связь между собой. Диспетчер 610-а широкополосных помех также может включать в себя конфигурационный диспетчер 705 обратной связи по широкополосным помехам, диспетчер 710 измерений широкополосных помех, фильтр 715 широкополосных помех и модуль 720 формирования отчетов по широкополосным помехам.

Приемник 605-а может принимать сигналы и помехи через один или более каналов (например, вторичных сот, возможных вариантов частотных каналов и т.д.) и пропускать информацию 620-а в диспетчер 610-а широкополосных помех и другие компоненты устройства 700. Диспетчер 610-а широкополосных помех может выполнять операции, описанные в данном документе со ссылкой на фиг. 6. Передатчик 615-а может передавать сигналы 625-а, принимаемые из других компонентов беспроводного устройства 700.

Конфигурационный диспетчер 705 обратной связи по широкополосным помехам может идентифицировать конфигурацию тактирования измерений, указывающую периоды измерения интенсивности сигнала для одного или более частотных каналов нелицензированной полосы частот, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 2-5. Например, конфигурация тактирования измерений может включать в себя один или более объектов для измерений (например, частотных каналов, параметров тактирования и т.д.) для измерения и формирования отчетов по широкополосным помехам каналов нелицензированной полосы частот.

В некоторых примерах конфигурация содержит информацию тактирования, указывающую периоды измерения интенсивности сигнала, в течение которых базовая станция подавляет передачу по обслуживающей соте одного или более частотных каналов. Конфигурационный диспетчер 705 обратной связи по широкополосным помехам может отправлять информацию 725 тактирования измерений в диспетчер 710 измерений широкополосных помех. Информация 725 тактирования измерений может включать в себя, например, периоды времени для выполнения измерений интенсивности принимаемого сигнала для вторичной соты или возможного варианта канала, как описано выше со ссылкой на фиг. 1-6.

Диспетчер 710 измерений широкополосных помех может выполнять измерения широкополосных помех для одного или более частотных каналов, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 2-5. В некоторых примерах выполнение измерений широкополосных помех для одного или более частотных каналов содержит измерение одного или более ресурсов для измерений помех для обслуживающей соты одного или более частотных каналов, ресурсов опорных сигналов информации состояния канала (CSI-RS), заглушаемых посредством базовой станции для обслуживающей соты, полной мощности, принимаемой через полосу пропускания обслуживающей соты в течение периодов измерения интенсивности сигнала, ассоциированных с обслуживающей сотой, или полной мощности, принимаемой через полосу пропускания возможного варианта частотного канала нелицензированной полосы частот, не используемого в данный момент для связи посредством базовой станции. Диспетчер 710 измерений широкополосных помех может отправлять измерение 730 помех в фильтр 735 широкополосных помех.

Фильтр 715 широкополосных помех может фильтровать измерения широкополосных помех, чтобы получать фильтрованные широкополосные помехи для одного или более частотных каналов, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 2-5. Фильтр 715 широкополосных помех может отправлять фильтрованное измерение 735 в модуль 720 формирования отчетов по широкополосным помехам.

Модуль 720 формирования отчетов по широкополосным помехам может сообщать фильтрованные широкополосные помехи в базовую станцию, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 2-5. Формирование отчетов может выполняться периодически, аperiodически на основе триггеров из базовой станции или на основе иницирующих событий, сконфигурированных посредством базовой станции. Например, иницирующее событие для формирования отчетов фильтрованных широкополосных помех в базовую станцию может включать в себя измерение широкополосных помех для обслуживающей соты базовой станции, превышающее первое пороговое значение, измерение широкополосных помех для обслуживающей соты, меньшее второго порогового значения, измерение широкополосных помех для возможного варианта частотного канала нелицензированной полосы частот, не используемого в данный момент для связи посредством базовой станции, меньшее третьего порогового значения, или измерение широкополосных помех для возможного варианта частотного канала плюс смещение, меньшее измерения широкополосных помех для обслуживающей соты.

Фиг. 8 показывает блок-схему 800 диспетчера 610-b широкополосных помех для предоставления обратной связи по широкополосным помехам для выбора канала в нелицензированной полосе частот в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Диспетчер 610-b широкополос-

ных помех может представлять собой пример аспектов диспетчера 610 широкополосных помех, описанного со ссылкой на фиг. 6-7. Диспетчер 610-b широкополосных помех может включать в себя конфигурационный диспетчер 705-а обратной связи по широкополосным помехам, диспетчер 710-а измерений широкополосных помех, фильтр 715-а широкополосных помех и модуль 720-а формирования отчетов по широкополосным помехам. Каждый из этих элементов может выполнять функции, описанные в данном документе со ссылкой на фиг. 7. Конфигурационный диспетчер 705-а обратной связи по широкополосным помехам может включать в себя DRX-конфигурацию 805, конфигурацию 810 DRS-периода, конфигурацию 815 тактирования RSSI-измерений и таймер 820 измерений широкополосных помех. DRX-конфигурация 805 может включать в себя один или более параметров, связанных с DRX-режимом работы UE 115. Конфигурация 810 DRS-периода может включать в себя DRS-информацию и DMTC-параметры для одной или более вторичных сот. Конфигурация тактирования RSSI-измерений может включать в себя один или более наборов параметров, указывающих периоды измерения интенсивности сигнала для одного или более частотных каналов (например, сконфигурированных вторичных сот или возможных вариантов частотных каналов и т.д.).

Таймер 820 измерений широкополосных помех может идентифицировать периоды времени измерения для одного или более частотных каналов, по меньшей мере, частично на основе DRX-конфигурации 805, конфигурации 810 DRS-периода и/или конфигурации 815 тактирования RSSI-измерений. Например, периоды времени измерения для данного возможного варианта частотного канала могут идентифицироваться на основе конфигурации тактирования RSSI-измерений для канала и длительности активации DRX-цикла. Конфигурационный диспетчер обратной связи по широкополосным помехам может отправлять информацию 725-а тактирования, включающую в себя периоды времени измерения, в диспетчер 710 измерений широкополосных помех.

Кроме того, как описано со ссылкой на фиг. 7, диспетчер 710-а измерений широкополосных помех может отправлять измерение 730-а помех в фильтр 715-а широкополосных помех. Фильтр 715-а широкополосных помех может отправлять фильтрованное измерение 735-а в модуль 720-а формирования отчетов по широкополосным помехам.

Компоненты устройств 600 и 700, включающих в себя диспетчеры 610 широкополосных помех фиг. 6, 7 и 8, могут, отдельно или совместно, реализовываться, по меньшей мере, с одной ASIC, адаптированной с возможностью выполнять часть или все применимые функции в аппаратных средствах. Альтернативно, функции могут выполняться посредством одного или более других модулей (или ядер) обработки, по меньшей мере, в одной IC. В других примерах, могут использоваться другие типы интегральных схем (например, структурированные/платформенные ASIC, FPGA и другие полужаказные IC), которые могут программироваться любым способом, известным в данной области техники. Функции каждого модуля также могут реализовываться, полностью или частично, с помощью инструкций, осуществленных в запоминающем устройстве, форматированных с возможностью выполнения посредством одного или более общих или специализированных процессоров.

Фиг. 9 показывает схему системы 900, включающей в себя UE 115, выполненное с возможностью предоставления обратной связи по широкополосным помехам для выбора канала в нелицензированной полосе частот в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Система 900 может включать в себя UE 115-е, которое может представлять собой пример беспроводного устройства 600, беспроводного устройства 700 или UE 115, описанного в данном документе со ссылкой на фиг. 1, 2, 3 и 6-8. UE 115-е может включать в себя диспетчер 910 широкополосных помех, который может представлять собой пример диспетчера 610 широкополосных помех, описанного со ссылкой на фиг. 6-8. UE 115-е также может включать в себя компоненты для двунаправленной передачи речи и данных, включающие в себя компоненты для передачи связи и компоненты для приема связи. Например, UE 115-е может обмениваться данными двунаправленно с базовой станцией 105-b или UE 115-f.

UE 115-е также может включать в себя процессор 905 и запоминающее устройство 915 (включающее в себя программное обеспечение 920 (SW)), приемопередатчик 935 и одну или более антенн 940, все из которых могут обмениваться данными, прямо или косвенно, между собой (например, через шины 945).

Приемопередатчик 935 может обмениваться данными двунаправленно, через антенну(ы) 940 или линии проводной или беспроводной связи, с одной или более сетей, как описано выше. Например, приемопередатчик 935 может обмениваться данными двунаправленно с базовой станцией 105 или другим UE 115. Приемопередатчик 935 может включать в себя модем, чтобы модулировать пакеты и предоставлять модулированные пакеты в антенну(ы) 940 для передачи и демодулировать пакеты, принятые из антенн 940. Хотя UE 115-е может включать в себя одну антенну 940, UE 115-е также может иметь несколько антенн 940, допускающих параллельную передачу или прием нескольких беспроводных передач.

Запоминающее устройство 915 может включать в себя оперативное запоминающее устройство (RAM) и постоянное запоминающее устройство (ROM). Запоминающее устройство 915 может сохранять машиночитаемый машиноисполняемый программный/микропрограммный код 920, включающий в себя инструкции, которые при выполнении инструктируют процессору 905 выполнять различные функции, описанные в данном документе (например, предоставление обратной связи по широкополосным помехам

для выбора канала в нелицензированной полосе частот и т.д.). Альтернативно, программный/микропрограммный код 920 может не быть непосредственно выполняемым посредством процессора 905, а инструктировать компьютеру (например, при компиляции и выполнении) выполнять функции, описанные в данном документе. Процессор 905 может включать в себя интеллектуальное аппаратное устройство (например, центральный процессор (CPU), микроконтроллер, ASIC и т.д.).

Фиг. 10 показывает блок-схему беспроводного устройства 1000, выполненного с возможностью выполнения выбора канала в нелицензированной полосе частот в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Беспроводное устройство 1000 может представлять собой пример аспектов базовой станции 105, описанной со ссылкой на фиг. 1-9. Беспроводное устройство 1000 может включать в себя приемник 1005, диспетчер 1010 широкополосных помех для базовой станции или передатчик 1015. Беспроводное устройство 1000 также может включать в себя процессор. Все из этих компонентов могут поддерживать связь между собой.

Приемник 1005 может принимать такую информацию, как пакеты, пользовательские данные или управляющая информация, ассоциированная с различными информационными каналами (например, каналами управления, каналами передачи данных и информация, связанная с измерениями широкополосных помех и т.д.). Приемник 1005 может пропускать информацию 1020 в диспетчер 1010 широкополосных помех для базовой станции и в другие компоненты беспроводного устройства 1000. В некоторых примерах приемник 1005 может принимать информацию широкополосных помех для UE, сообщенную посредством UE, обслуживаемых посредством базовой станции 105.

Диспетчер 1010 широкополосных помех для базовой станции может конфигурировать обслуживаемые UE для формирования отчетов по интенсивности широкополосного сигнала для одного или более частотных каналов нелицензированной полосы частот, принимать обратную связь по широкополосным помехам для UE из UE, определять информацию широкополосных помех для базовой станции посредством измерения помех для одного или более частотных каналов и идентифицировать частотный канал для вторичной соты базовой станции, по меньшей мере, частично на основе информации широкополосных помех для базовой станции и принимаемой информации широкополосных помех для UE.

Передатчик 1015 может передавать сигналы 1025, принимаемые из других компонентов беспроводного устройства 1000. В некоторых примерах передатчик 1015 может совместно размещаться с приемником 1005 в приемопередатчике. Передатчик 1015 может включать в себя одну антенну либо он может включать в себя множество антенн. В некоторых примерах передатчик 1015 может заглушать передачу по вторичной соте в течение периодов измерения интенсивности сигнала.

Фиг. 11 показывает блок-схему беспроводного устройства 1100 для выполнения выбора канала в нелицензированной полосе частот в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Беспроводное устройство 1100 может представлять собой пример аспектов беспроводного устройства 1000 или базовой станции 105, описанной со ссылкой на фиг. 1-10. Беспроводное устройство 1100 может включать в себя приемник 1005-а, диспетчер 1010-а широкополосных помех для базовой станции или передатчик 1015-а. Беспроводное устройство 1100 также может включать в себя процессор. Все из этих компонентов могут поддерживать связь между собой. Диспетчер 1010-а широкополосных помех для базовой станции также может включать в себя конфигурационный диспетчер 1105 обратной связи по выбору канала, диспетчер 1120 заглушения соты, диспетчер 1130 измерений для выбора канала и диспетчер 1140 выбора канала.

Компоненты беспроводного устройства 1100 могут, отдельно или совместно, реализовываться по меньшей мере с одной ASIC, адаптированной с возможностью выполнять часть или все применимые функции в аппаратных средствах. Альтернативно, функции могут выполняться посредством одного или более других модулей (или ядер) обработки по меньшей мере в одной IC. В других примерах могут использоваться другие типы интегральных схем (например, структурированные/платформенные ASIC, FPGA и другие полужаказные IC), которые могут программироваться любым способом, известным в данной области техники. Функции каждого модуля также могут реализовываться, полностью или частично, с помощью инструкций, осуществленных в запоминающем устройстве, форматированных с возможностью выполнения посредством одного или более общих или специализированных процессоров.

Приемник 1005-а может принимать информацию, например пакеты, пользовательские данные или управляющую информацию. Приемник 1005-а может пропускать информацию 1020-а в диспетчер 1010-а широкополосных помех для базовой станции и в другие компоненты базовой станции 105. Диспетчер 1010-а широкополосных помех для базовой станции может выполнять операции, описанные в данном документе со ссылкой на фиг. 10. Передатчик 1015-а может передавать сигналы 1025-а, принимаемые из других компонентов беспроводного устройства 1100.

Конфигурационный диспетчер 1105 обратной связи по выбору канала может конфигурировать UE 115 для формирования отчетов по интенсивности широкополосного сигнала для одного или более частотных каналов нелицензированной полосы частот, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 2-5. В некоторых примерах конфигурирование UE может включать в себя отправку в UE любой конфигурационной информации (например, конфигурации DRS-периода, RMTС и т.д.), указывающей периоды измерения интенсивности сигнала для частотного канала (например, обслуживающей соты или возмож-

ного варианта канала) из одного или более частотных каналов, информации частоты, идентифицирующей возможный вариант частотного канала нелицензированной полосы частот, периода формирования отчетов по широкополосным помехам, коэффициента фильтрации для фильтрации измеренных широкополосных помех, чтобы получать фильтрованные широкополосные помехи, пороговых значений занятости канала, либо комбинаций вышеозначенного. В некоторых примерах один или более частотных каналов включают в себя по меньшей мере один возможный вариант частотного канала нелицензированной полосы частот, не используемого в данный момент для связи посредством базовой станции. Конфигурационный диспетчер 1105 обратной связи по выбору канала может отправлять конфигурационную информацию 1110 в UE 115 (например, через передатчик 1015-а). Конфигурационный диспетчер 1105 обратной связи по выбору канала может отправлять информацию 1115 периода измерения интенсивности сигнала в диспетчер 1120 заглушения соты.

Диспетчер 1120 заглушения соты может заглушать обслуживающие соты в течение сконфигурированных периодов измерения интенсивности сигнала. Диспетчер 1120 заглушения соты может заглушать передатчик 1015-а на основе информации 1115 периода измерения интенсивности сигнала, которая может указывать выделенные ресурсы (например, любое число обслуживающих сот), которые должны заглушаться посредством базовой станции. Информация 1115 периода измерения интенсивности сигнала может быть основана, например, на конфигурации DRS-периода или RMTС.

Диспетчер 1130 измерений для выбора канала может определять информацию широкополосных помех для базовой станции посредством измерения интенсивности сигнала для одного или более частотных каналов (например, через приемник 1005-а), как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 2-5. Диспетчер 1130 измерений для выбора канала дополнительно может принимать информацию 1125 интенсивности широкополосного принимаемого сигнала UE (например, через приемник 1005-а), измеренной посредством UE 115 согласно информации 1110 тактирования, отправленной в UE 115. Диспетчер 1130 измерений для выбора канала может агрегировать информацию помех для частотных каналов нелицензированной полосы частот, включающую в себя информацию широкополосных помех для базовой станции и информацию 1125 интенсивности широкополосного принимаемого сигнала UE, и отправлять информацию 1135 агрегированных помех в диспетчер 1140 выбора канала.

Диспетчер 1140 выбора канала может выполнять выбор канала для частотных каналов нелицензированной полосы частот на основе информации 1135 агрегированных помех. Например, диспетчер 1140 выбора канала может идентифицировать частотный канал для вторичной соты базовой станции, по меньшей мере, частично на основе информации широкополосных помех для базовой станции и принимаемой информации 1125 интенсивности широкополосного принимаемого сигнала UE, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 2-5. В некоторых примерах множество UE обслуживается посредством первичной соты базовой станции, и идентификация частотного канала для вторичной соты может включать в себя определение частотного канала, имеющего информацию наименьшего комбинированного уровня помех или наибольшей интенсивности сигнала, по меньшей мере, частично на основе информации широкополосных помех для базовой станции и принимаемой информации широкополосных помех для UE.

Фиг. 12 показывает блок-схему 1200 диспетчера 1010-в широкополосных помех для базовой станции для выполнения выбора канала в нелицензированной полосе частот в соответствии с различными аспектами раскрытия сущности. Диспетчер 1010-в широкополосных помех для базовой станции может представлять собой пример аспектов диспетчера 1010 широкополосных помех для базовой станции, описанного со ссылкой на фиг. 10-11. Диспетчер 1010-в широкополосных помех для базовой станции может включать в себя конфигурационный диспетчер 1105-а обратной связи по выбору канала, диспетчер 1120-а заглушения соты, диспетчер 1130-а измерений для выбора канала и диспетчер 1140-а выбора канала. Каждый из этих элементов может выполнять функции, описанные в данном документе со ссылкой на фиг. 11. Диспетчер 1010-в широкополосных помех для базовой станции также может включать в себя таймер 1205 измерений для выбора канала и диспетчер 1215 выбора конфигурации.

Таймер 1205 измерений для выбора канала может идентифицировать ресурсы базовой станции 105, которые должны заглушаться для измерений интенсивности сигнала. Например, таймер 1205 измерений для выбора канала может определять расписание для периодов измерения интенсивности сигнала для обслуживающих сот базовой станции 105. Таймер 1205 измерений для выбора канала может отправлять информацию 1210 тактирования измерений в диспетчер 1215 выбора конфигурации.

Диспетчер 1215 выбора конфигурации может отправлять по меньшей мере в одно UE, конфигурационную информацию 1110-а, указывающую периоды измерения интенсивности сигнала, в течение которых базовая станция подавляет передачу по обслуживающей соте либо по одному или более частотных каналов, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 2-5. Конфигурационная информация 1110-а может быть основана на информации 1210 тактирования измерений, принимаемой из таймера 1205 измерений для выбора канала. В некоторых примерах информация 1110-а тактирования может включать в себя одно или более из DRX-цикла по меньшей мере для одного UE, конфигурации тактирования измерений, указывающей тактирование в течение периодов измерения интенсивности сигнала для обслуживающей соты, к примеру, RMTС, или конфигурации DRS-периода для обслуживающей соты. Конфигу-

рация DRS-периода может включать в себя DMTC-окно, а также указывать то, когда должен передаваться DRS. RMTC и конфигурация DRS-периода могут идентифицироваться посредством сконфигурированных вторичных сот, а также любых возможных вариантов частот. В некоторых случаях RMTC может включать в себя конфигурацию для формирования отчетов по среднему RSSI и занятости канала (например, процентной доле от выборок измерений, для которых RSSI может быть выше порогового значения) в интервале формирования отчетов. Конфигурационный диспетчер 1105-а обратной связи по выбору канала может компилировать конфигурационную информацию 1110-а, как описано выше, и отправлять информацию 1115-а периода измерения интенсивности сигнала в диспетчер 1120-а заглушения соты.

Диспетчер 1120-а заглушения соты может заглушать любую из обслуживаемых сот базовой станции 105 в течение соответствующих периодов измерения интенсивности сигнала, как описано со ссылкой на фиг. 10-11. Диспетчер 1120-а заглушения соты может заглушать частоты на основе информации 1115-а периода измерения интенсивности сигнала.

Диспетчер 1130-а измерений для выбора канала может принимать информацию 1125-а интенсивности широкополосного принимаемого сигнала UE (например, через приемник 1005), чтобы определять информацию широкополосных помех для базовой станции, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 10-11. Диспетчер 1130-а измерений для выбора канала может отправлять информацию 1135-а агрегированных помех в диспетчер 1140-а выбора канала. Диспетчер 1140-а выбора канала может выполнять выбор канала для частотных каналов нелицензированной полосы частот (например, выбор того, какие каналы следует использовать в качестве вторичных сот для обслуживаемых UE), как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 10-11.

Конфигурации устройств 1000 и 1100, включающих в себя диспетчеры 1010 широкополосных помех для базовой станции фиг. 10, 11 и 12, могут, отдельно или совместно, реализовываться, по меньшей мере, с одной ASIC, адаптированной с возможностью выполнять часть или все применимые функции в аппаратных средствах. Альтернативно, функции могут выполняться посредством одного или более других модулей (или ядер) обработки по меньшей мере в одной IC. В других примерах могут использоваться другие типы интегральных схем (например, структурированные/платформенные ASIC, FPGA и другие полужаказные IC), которые могут программироваться любым способом, известным в данной области техники. Функции каждого модуля также могут реализовываться, полностью или частично, с помощью инструкций, осуществленных в запоминающем устройстве, форматированных с возможностью выполнения посредством одного или более общих или специализированных процессоров.

Фиг. 13 показывает схему системы 1300, включающей в себя базовую станцию 105-с, выполненную с возможностью выполнения выбора канала в нелицензированной полосе частот в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Базовая станция 105-с может представлять собой пример беспроводного устройства 1000, беспроводного устройства 1100 или базовой станции 105, описанной в данном документе со ссылкой на фиг. 1, 2, 3 и 10-12. Базовая станция 105-с может включать в себя диспетчер 1310 широкополосных помех для базовой станции, который может представлять собой пример диспетчера 1010 широкополосных помех для базовой станции, описанного со ссылкой на фиг. 10-12. Базовая станция 105-с также может включать в себя компоненты для двунаправленной передачи речи и данных, включающие в себя компоненты для передачи связи и компоненты для приема связи. Например, базовая станция 105-с может обмениваться данными двунаправленно с UE 115-g и 115-h.

В некоторых случаях базовая станция 105-с может иметь одну или более проводных транзитных линий связи. Базовая станция 105-с может иметь проводную транзитную линию связи (например, S1-интерфейс и т.д.) с базовой сетью 130-а. Базовая станция 105-с также может обмениваться данными с другими базовыми станциями 105, такими как базовая станция 105-m и базовая станция 105-n, через транзитные линии связи между базовыми станциями (например, X2-интерфейс). Каждая из базовых станций 105 может обмениваться данными с UE 115 с использованием идентичных или различных технологий беспроводной связи. В некоторых случаях базовая станция 105-с может обмениваться данными с другими базовыми станциями, такими как 105-m или 105-n, с использованием диспетчера 1325 связи между базовыми станциями. В некоторых примерах диспетчер 1325 связи между базовыми станциями может предоставлять X2-интерфейс в технологии на основе LTE/LTE-A-сетей беспроводной связи, чтобы предоставлять связь между некоторыми базовыми станциями 105. В некоторых примерах базовая станция 105-с может обмениваться данными с другими базовыми станциями через базовую сеть 130-а. В некоторых случаях базовая станция 105-с может обмениваться данными с базовой сетью 130-а через диспетчер 1330 сетевой связи.

Базовая станция 105-с может включать в себя процессор 1305, запоминающее устройство 1315 (включающее в себя программное обеспечение 1320 (SW)), приемопередатчик 1335 и антенна (ы) 1340, все из которых могут поддерживать связь, прямо или косвенно, между собой (например, по системе 1345 шин). Приемопередатчики 1335 могут быть выполнены с возможностью обмениваться данными двунаправленно, через антенну (ы) 1340, с UE 115, которые могут представлять собой многоцелевые устройства. Приемопередатчик 1335 (или другие компоненты базовой станции 105-с) также может быть выполнен с возможностью обмениваться данными двунаправленно, через антенны 1340, с одной или более других базовых станций (не показаны). Приемопередатчик 1335 может включать в себя модем, выпол-

ненный с возможностью модулировать пакеты и предоставлять модулированные пакеты в антенны 1340 для передачи и демодулировать пакеты, принятые из антенн 1340. Базовая станция 105-с может включать в себя несколько приемопередатчиков 1335, каждое из которых имеет одну или более ассоциированных антенн 1340. Приемопередатчик может представлять собой пример комбинированного приемника 1005 и передатчика 1015 по фиг. 10.

Запоминающее устройство 1315 может включать в себя RAM и ROM. Запоминающее устройство 1315 также может сохранять машиночитаемый машиноисполняемый программный код 1320, содержащий инструкции, которые выполнены с возможностью при выполнении инструктировать процессору 1310 выполнять различные функции, описанные в данном документе (например, выполнение выбора канала в нелицензированной полосе частот, обработку сеанса, управление базами данных, маршрутизацию сообщений и т.д.). Альтернативно, программное обеспечение 1320 может не быть непосредственно выполняемым посредством процессора 1305, а сконфигурировано с возможностью инструктировать компьютеру, например, при компиляции и выполнении, выполнять функции, описанные в данном документе. Процессор 1305 может включать в себя интеллектуальное аппаратное устройство, например CPU, микроконтроллер, ASIC и т.д. Процессор 1305 может включать в себя различные процессоры специального назначения, к примеру кодеры, конфигурации обработки очередей, процессоры полосы модулирующих частот, контроллеры радиоголовки, процессоры цифровых сигналов (DSP) и т.п.

Диспетчер 1325 связи между базовыми станциями может управлять связью с другими базовыми станциями 105. Диспетчер связи может включать в себя контроллер или планировщик для управления связью с UE 115 совместно с другими базовыми станциями 105. Например, диспетчер 1325 связи между базовыми станциями может координировать диспетчеризацию для передач в UE 115 для различных технологий уменьшения помех, таких как передача с формированием диаграммы направленности или объединенная передача.

Фиг. 14 показывает блок-схему последовательности операций, иллюстрирующую способ 1400 для предоставления обратной связи по широкополосным помехам для выбора канала в нелицензированной полосе частот в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Операции способа 1400 могут реализовываться посредством UE 115 или его компонентов, как описано со ссылкой на фиг. 1-13. Например, операции способа 1400 могут выполняться посредством диспетчера 610 широкополосных помех, как описано со ссылкой на фиг. 6-9. В некоторых примерах UE 115 может выполнять набор кодов, чтобы управлять функциональными элементами UE 115 с возможностью выполнять функции, описанные ниже. Дополнительно или альтернативно, UE 115 может выполнять аспекты функций, описанных ниже, с использованием аппаратных средств специального назначения.

На этапе 1405 UE 115 может идентифицировать конфигурацию формирования отчетов по широкополосным помехам, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 2-5. В некоторых случаях конфигурация содержит идентификацию частотных каналов (например, вторичной соты, возможного варианта канала и т.д.) и информацию тактирования, указывающую периоды измерения интенсивности сигнала, в течение которых базовая станция подавляет передачу по частотным каналам. Информация тактирования может включать в себя одно или более из DRX-цикла для UE, конфигурации тактирования измерений (например, RMTC), указывающей тактирования в течение периодов измерения интенсивности сигнала, или конфигурации DRS-периода для соты, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 2-5. Конфигурация DRS-периода может включать в себя DMTC-окно, а также указывать то, когда должен передаваться DRS. Каждая RMTC и/или конфигурация DRS-периода может быть ассоциирована со сконфигурированной вторичной сотой или возможным вариантом частоты. В некоторых случаях RMTC может включать в себя конфигурацию для формирования отчетов по среднему RSSI и занятости канала (например, процентной доле от выборок измерений, для которых RSSI может быть выше порогового значения) в интервале формирования отчетов. Например, если RMTC предоставляется для вторичной соты, UE 115 может допускать, что базовая станция вообще не передает на ресурсах соты в течение периодов измерения интенсивности сигнала, сконфигурированных посредством RMTC. Помимо или альтернативно периодам измерения интенсивности сигнала, UE 115 может определять ресурсы (например, один или более элементов ресурсов или периодов символов), выделяемые для измерений помех, на основе информации тактирования (например, как описано со ссылкой на фиг. 4B). Конфигурация формирования отчетов по широкополосным помехам также может включать в себя информацию для фильтрации или формирования отчетов по интенсивности широкополосного сигнала (например, параметры фильтрации, интервал периодического формирования отчетов и т.д.). В определенных примерах операции этапа 1405 могут выполняться посредством конфигурационного диспетчера 705 обратной связи по широкополосным помехам, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 7.

На этапе 1410 UE 115 может определять ресурсы измерения интенсивности сигнала для одного или более частотных каналов, по меньшей мере, частично на основе информации тактирования. Например, UE 115 может определять то, что измерение интенсивности широкополосного сигнала может проводиться по частотному каналу в течение одного или более временных интервалов (например, периодов символов, субкадров и т.д.) периода измерения интенсивности сигнала, сконфигурированного посредством RMTC. В определенных примерах операции этапа 1410 могут выполняться посредством таймера 805

широкополосных помех, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 8.

На этапе 1415, UE 115 может выполнять измерения интенсивности широкополосного сигнала для одного или более частотных каналов, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 2-5. В определенных примерах операции этапа 1415 могут выполняться посредством диспетчера 710 измерений широкополосных помех, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 7.

На этапе 1420 UE 115 может фильтровать измерения интенсивности широкополосного сигнала, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 2-5. Фильтрация может выполняться согласно параметрам, принимаемым в конфигурации формирования отчетов по широкополосным помехам. В некоторых примерах операции этапа 1420 могут выполняться посредством фильтра 715 широкополосных помех, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 7.

На этапе 1425 UE 115 может сообщать фильтрованные широкополосные помехи в базовую станцию 105, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 2-5. В некоторых примерах операции этапа 1425 могут выполняться посредством модуля 720 формирования отчетов по широкополосным помехам, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 7.

Фиг. 15 показывает блок-схему последовательности операций, иллюстрирующую способ 1500 для предоставления обратной связи по широкополосным помехам для выбора канала в нелицензированной полосе частот в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Операции способа 1500 могут реализовываться посредством UE 115 или его конфигураций, как описано со ссылкой на фиг. 1-13. Например, операции способа 1500 могут выполняться посредством диспетчера 610 широкополосных помех, как описано со ссылкой на фиг. 6-9. В некоторых примерах UE 115 может выполнять набор кодов, чтобы управлять функциональными элементами UE 115 с возможностью выполнять функции, описанные ниже. Дополнительно или альтернативно, UE 115 может выполнять аспекты функций, описанных ниже, с использованием аппаратных средств специального назначения. Способ 1500 также может включать аспекты способов 1400 по фиг. 14.

На этапе 1505 UE 115 может идентифицировать конфигурацию формирования отчетов по широкополосным помехам, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 2-5 и этап 1405 по фиг. 14. В некоторых вариантах осуществления конфигурация формирования отчетов по широкополосным помехам может включать в себя инициирующие события для формирования отчетов по интенсивности широкополосного сигнала частотных каналов нелицензированной полосы частот. В некоторых примерах операции этапа 1505 могут выполняться посредством конфигурационного диспетчера 705 обратной связи по широкополосным помехам, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 7.

На этапе 1510 UE 115 может выполнять измерения интенсивности широкополосного сигнала для одного или более частотных каналов, как описано в документе со ссылкой на фиг. 2-5 и этапы 1410 и 1415 по фиг. 14. В определенных примерах операции этапа 1510 могут выполняться посредством диспетчера 710 измерений широкополосных помех, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 7.

На этапе 1515 UE 115 может фильтровать интенсивность сигнала широкополосных помех, чтобы получать фильтрованную интенсивность широкополосного сигнала для одного или более частотных каналов, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 2-5 и этап 1420 по фиг. 14. В определенных примерах операции этапа 1515 могут выполняться посредством фильтра 715 широкополосных помех, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 7.

На этапе 1520 UE 115 может идентифицировать событие формирования отчетов, инициирующее формирование отчетов фильтрованных широкополосных помех в базовую станцию 105, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 2-5. В некоторых случаях формирование отчетов по интенсивности широкополосного сигнала может быть инициировано посредством измерения интенсивности широкополосного сигнала для обслуживающей соты базовой станции 105, превышающего первое пороговое значение, измерения интенсивности широкополосного сигнала для обслуживающей соты, меньшего второго порогового значения, измерения интенсивности широкополосного сигнала для возможного варианта частотного канала нелицензированной полосы частот, не используемого в данный момент для связи посредством базовой станции 105, меньшего третьего порогового значения, или измерения интенсивности широкополосного сигнала для возможного варианта частотного канала плюс смещение, меньшего измерения интенсивности широкополосного сигнала для обслуживающей соты. В некоторых примерах операции этапа 1520 могут выполняться посредством конфигурационного диспетчера 705 обратной связи по интенсивности широкополосного сигнала, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 7.

Если инициирующее событие обнаруживается на этапе 1520, UE 115 может сообщать фильтрованную интенсивность широкополосного сигнала в базовую станцию на этапе 1525. Если инициирующие события не обнаруживаются на этапе 1520, UE 115 может продолжать выполнять измерения интенсивности широкополосного сигнала на этапе 1510. В определенных примерах операции этапа 1525 могут выполняться посредством модуля 720 формирования отчетов по широкополосным помехам, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 7.

Фиг. 16 показывает блок-схему последовательности операций, иллюстрирующую способ 1600 для выполнения выбора канала в нелицензированной полосе частот в соответствии с различными аспектами настоящего раскрытия сущности. Операции способа 1600 могут реализовываться посредством базовой

станции 105 или ее компонентов, как описано со ссылкой на фиг. 1-13. Например, операции способа 1600 могут выполняться посредством диспетчера 1010 широкополосных помех для базовой станции, как описано со ссылкой на фиг. 10-13. В некоторых примерах базовая станция 105 может выполнять набор кодов, чтобы управлять функциональными элементами базовой станции 105 с возможностью выполнять функции, описанные ниже. Дополнительно или альтернативно, базовая станция 105 может выполнять аспекты функций, описанных ниже, с использованием аппаратных средств специального назначения.

На этапе 1605 базовая станция 105 может конфигурировать обслуживаемые UE 115 для формирования отчетов по широкополосным помехам для одного или более частотных каналов нелицензированной полосы частот, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 2-5. Например, базовая станция 105 может отправлять в обслуживаемые UE 115 информацию тактирования, указывающую периоды измерения интенсивности сигнала, в течение которых базовая станция 105 подавляет передачу по обслуживаемой соте одного или более частотных каналов, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 2-5. В определенных примерах операции этапа 1605 могут выполняться посредством конфигурационного диспетчера 1105 обратной связи по выбору канала, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 11 или 12.

На этапе 1610 базовая станция 105 может заглушать передачу по обслуживаемой соте в течение периодов измерения интенсивности сигнала, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 2-5. В некоторых случаях базовая станция 105 может заглушать любое число обслуживаемых сот в течение соответствующих периодов измерения интенсивности сигнала. В определенных примерах операции этапа 1610 могут выполняться посредством диспетчера 1120 заглушения соты, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 11.

На этапе 1615, базовая станция 105 может принимать информацию интенсивности широкополосного UE-сигнала, сообщаемую посредством по меньшей мере одного UE, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 2-5. Информация интенсивности широкополосного UE-сигнала может включать в себя индикаторы интенсивности сигнала (например, RSSI) для обслуживаемых сот и/или возможных вариантов частотных каналов. В определенных примерах операции этапа 1615 могут выполняться посредством приемника 1005, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 10.

На этапе 1620 базовая станция 105 может определять информацию интенсивности широкополосного сигнала базовой станции посредством измерения интенсивности сигнала для одного или более частотных каналов, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 2-5. В определенных примерах операции этапа 1620 могут выполняться посредством диспетчера 1130 измерений для выбора канала, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 11.

На этапе 1625 базовая станция 105 может выбирать частотный канал для вторичной соты базовой станции 105, по меньшей мере, частично на основе информации интенсивности широкополосного сигнала базовой станции и принимаемой информации интенсивности широкополосного UE-сигнала, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 2-5. В определенных примерах операции этапа 1625 могут выполняться посредством диспетчера 1140 выбора канала, как описано в данном документе со ссылкой на фиг. 11.

Таким образом, способы 1400, 1500 и 1600 могут предоставлять выбор канала с помощью UE в нелицензированных полосах частот. Следует отметить, что способы 1400, 1500 и 1600 описывают возможную реализацию и что операции и этапы могут быть перекомпонованы или иным способом модифицированы таким образом, что другие реализации являются возможными. В некоторых примерах аспекты из двух или более способов 1400, 1500 и 1600 могут комбинироваться.

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

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

Различные иллюстративные блоки и конфигурации, описанные в связи с раскрытием сущности в данном документе, могут реализовываться или выполняться с помощью процессора общего назначения, DSP, ASIC, FPGA либо другого программируемого логического устройства, дискретного логического элемента или транзисторной логики, дискретных аппаратных компонентов либо любой комбинации вышеозначенного, предназначенной для того, чтобы выполнять функции, описанные в данном документе.

Процессор общего назначения может представлять собой микропроцессор, но в альтернативном варианте, процессор может представлять собой любой традиционный процессор, контроллер, микроконтроллер или конечный автомат. Процессор также может быть реализован как комбинация вычислительных устройств (к примеру, комбинация DSP и микропроцессора, несколько микропроцессоров, один или более микропроцессоров вместе с DSP-ядром либо любая другая подобная конфигурация).

Функции, описанные в данном документе, могут реализовываться в аппаратных средствах, программном обеспечении, выполняемом посредством процессора, микропрограммном обеспечении или в любой комбинации вышеозначенного. Если реализованы в программном обеспечении, выполняемом посредством процессора, функции могут сохраняться или передаваться как одна или более инструкций или код на машиночитаемом носителе. Другие примеры и реализации находятся в пределах объема раскрытия сущности и прилагаемой формулы изобретения. Например, вследствие характера программного обеспечения, функции, описанные выше, могут реализовываться с использованием программного обеспечения, выполняемого посредством процессора, аппаратных средств, микропрограммного обеспечения, фиксированного монтажа или комбинаций любого из вышеозначенного. Признаки, реализующие функции, также могут физически находиться в различных позициях, в том числе согласно такому распределению, что части функций реализуются в различных физических местоположениях. Кроме того, при использовании в данном документе, в том числе в формуле изобретения, "или" при использовании в списке элементов (например, в списке элементов, предворяемом посредством такой фразы, как "по меньшей мере один из" или "один или более из") указывает охватывающий список таким образом, что, например, список [по меньшей мере один из A, B или C] означает A или B, или C либо AB или AC, или BC, либо ABC (т.е. A и B, и C).

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

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

Технологии, описанные в данном документе, могут использоваться для различных систем беспроводной связи, таких как система множественного доступа с кодовым разделением каналов (CDMA), система множественного доступа с временным разделением каналов (TDMA), система множественного доступа с частотным разделением каналов (FDMA), OFDMA, SC-FDMA и другие системы. Термины "система" и "сеть" зачастую используются взаимозаменяемо. CDMA-система может реализовывать такую технологию радиосвязи, как CDMA2000, универсальный наземный радиодоступ (UTRA) и т.д. CDMA2000 покрывает стандарты IS-2000, IS-95 и IS-856. Версии IS-2000 и A обычно называются CDMA2000 1X, 1X и т.д. IS-856 (TIA 856) обычно называется CDMA2000 1xEVDO, стандарт высокоскоростной передачи пакетных данных (HRPD) и т.д. UTRA включает в себя широкополосный CDMA (WCDMA) и другие разновидности CDMA. TDMA-система может реализовывать такую технологию радиосвязи, как глобальная система мобильной связи (GSM). OFDMA-система может реализовывать такую

технологии радиосвязи, как сверхширокополосная передача для мобильных устройств (UMB), усовершенствованный UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM® и т.д. UTRA и E-UTRA являются частью универсальной системы мобильной связи (UMTS). Стандарт долгосрочного развития 3GPP (LTE) и усовершенствованный стандарт LTE (LTE-A) представляют собой новые версии универсальной системы мобильной связи (UMTS), которые используют E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A и глобальная система мобильной связи (GSM) описываются в документах организации, называемой Партнерским проектом третьего поколения (3GPP). CDMA2000 и UMB описываются в документах организации, называемой Партнерским проектом третьего поколения 2 (3GPP2). Технологии, описанные в данном документе, могут использоваться для систем и технологий радиосвязи, упомянутых выше, а также для других систем и технологий радиосвязи. Тем не менее, вышеприведенное описание поясняет LTE-систему в целях примера, и LTE-терминология используется в большей части вышеприведенного описания, хотя технологии являются применимыми за рамками вариантов применения на основе LTE.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ беспроводной связи, содержащий этапы, на которых идентифицируют в абонентском устройстве (UE) конфигурацию для формирования сообщений по измерениям для помощи при выборе канала в базовую станцию, при этом конфигурация содержит соответствующую информацию временной синхронизации по меньшей мере для одного частотного канала, указывающую множество периодов измерения с подавленной передачей от базовой станции в UE по меньшей мере по одному частотному каналу;
 - выполняют широкополосные измерения принимаемой мощности по меньшей мере для одного частотного канала в течение множества периодов измерения с подавленной передачей от базовой станции в UE;
 - фильтруют широкополосные измерения, чтобы получать соответствующую фильтрованную широкополосную принимаемую мощность по меньшей мере для одного частотного канала; и
 - формируют сообщения по фильтрованной широкополосной принимаемой мощности в базовую станцию.
2. Способ по п.1, в котором множество периодов измерения содержат временные интервалы, когда широкополосные измерения выполняются независимо от передачи посредством базовой станции по меньшей мере по одному частотному каналу.
3. Способ по п.1, дополнительно содержащий этап, на котором идентифицируют множество периодов измерения по меньшей мере для одного частотного канала, по меньшей мере, частично на основе соответствующей информации временной синхронизации, при этом соответствующая информация временной синхронизации содержит одно или более из цикла прерывистого приема (DRX) для UE, конфигурации временной синхронизации измерений, указывающей временную синхронизацию в течение множества периодов измерения, или конфигурации опорного сигнала обнаружения (DRS) для соты.
4. Способ по п.1, в котором выполнение широкополосных измерений по меньшей мере для одного частотного канала в течение множества периодов измерения содержит этап, на котором измеряют одно или более из полной мощности, принимаемой через полосу пропускания обслуживающей соты, или полной мощности, принимаемой через полосу пропускания возможного варианта частотного канала по меньшей мере из одного частотного канала, не используемого в данный момент для связи с UE.
5. Способ по п.1, дополнительно содержащий этап, на котором идентифицируют событие формирования сообщения с отчетом, инициирующее формирование сообщений по фильтрованной широкополосной принимаемой мощности в базовую станцию, при этом событие формирования сообщения с отчетом содержит одно или более из широкополосного принимаемого измерения для обслуживающей соты базовой станции, превышающего первое пороговое значение, широкополосного принимаемого измерения для обслуживающей соты, меньшего второго порогового значения, широкополосного принимаемого измерения для возможного варианта частотного канала по меньшей мере из одного частотного канала, не используемого в данный момент для связи посредством базовой станции, меньшего третьего порогового значения, или широкополосного принимаемого измерения для возможного варианта частотного канала плюс смещение, меньшего широкополосного принимаемого измерения для обслуживающей соты.
6. Способ по п.1, в котором формирование сообщений по фильтрованной широкополосной принимаемой мощности содержит этап, на котором периодически формируют сообщения по фильтрованной широкополосной принимаемой мощности согласно периоду формирования сообщений по помощи при выборе канала.
7. Способ по п.1, в котором по меньшей мере один частотный канал включает в себя по меньшей мере один возможный вариант частотного канала, не используемого в данный момент для связи посредством базовой станции, или в котором по меньшей мере один частотный канал содержит один или более каналов нелицензированной полосы частот.
8. Устройство для беспроводной связи, содержащее

средство для идентификации в абонентском устройстве (UE) конфигурации для формирования сообщений по измерениям для помощи при выборе канала по меньшей мере для одного частотного канала в базовую станцию, при этом конфигурация содержит соответствующую информацию временной синхронизации по меньшей мере для одного частотного канала, указывающую множество периодов измерения с подавленной передачей от базовой станции в UE по меньшей мере по одному частотному каналу;

средство для выполнения широкополосных измерений по меньшей мере для одного частотного канала в течение множества периодов измерения с подавленной передачей от базовой станции в UE;

средство для фильтрации широкополосных измерений, чтобы получать соответствующую фильтрованную широкополосную принимаемую мощность по меньшей мере для одного частотного канала; и

средство для формирования сообщений по фильтрованной широкополосной принимаемой мощности в базовую станцию.

9. Способ беспроводной связи, содержащий этапы, на которых

конфигурируют посредством базовой станции по меньшей мере одно абонентское устройство (UE) для формирования сообщений по измерениям для помощи при выборе канала по меньшей мере для одного частотного канала, при этом конфигурирование содержит этап, на котором отправляют соответствующую информацию временной синхронизации по меньшей мере для одного частотного канала, указывающую множество периодов измерения по меньшей мере для одного частотного канала;

подавляют передачу по меньшей мере по одному частотному каналу в течение множества периодов измерения;

принимают по меньшей мере из одного UE информацию широкополосной принимаемой мощности UE, измеренную согласно соответствующей информации временной синхронизации; и

идентифицируют частотный канал для вторичной соты базовой станции, по меньшей мере, частично на основе информации широкополосной принимаемой мощности UE.

10. Способ по п.9, дополнительно содержащий этапы, на которых

определяют информацию широкополосной мощности базовой станции посредством измерения мощности по меньшей мере для одного частотного канала; и

идентифицируют частотный канал для вторичной соты базовой станции, по меньшей мере, частично на основе информации широкополосной принимаемой мощности базовой станции, и при этом по меньшей мере одно UE содержит множество UE, обслуживаемых посредством первичной соты базовой станции, и при этом идентификация частотного канала для вторичной соты содержит этап, на котором определяют частотный канал, имеющий наименьший комбинированный уровень помех, по меньшей мере, частично на основе информации широкополосной принимаемой мощности базовой станции и принимаемой информации широкополосной принимаемой мощности UE.

11. Способ по п.9, в котором соответствующая информация временной синхронизации содержит одно или более из DRX-цикла по меньшей мере для одного UE, конфигурации временной синхронизации измерений, указывающей временную синхронизацию в течение множества периодов измерения по меньшей мере для одного частотного канала, или конфигурации опорного сигнала обнаружения (DRS), по меньшей мере, для частотного канала.

12. Способ по п.9, в котором конфигурирование по меньшей мере одного UE содержит этап, на котором отправляют по меньшей мере в одно UE любое из информации частоты, идентифицирующей возможный вариант частотного канала нелицензированной полосы частот, не используемого в данный момент для связи посредством базовой станции, периода формирования сообщений по широкополосной принимаемой мощности, коэффициента фильтрации для фильтрации измеренной широкополосной принимаемой мощности, чтобы получать фильтрованную широкополосную принимаемую мощность, либо комбинаций вышеозначенного.

13. Способ по п.9, в котором по меньшей мере один частотный канал включает в себя по меньшей мере один возможный вариант частотного канала нелицензированной полосы частот, не используемого в данный момент для связи посредством базовой станции.

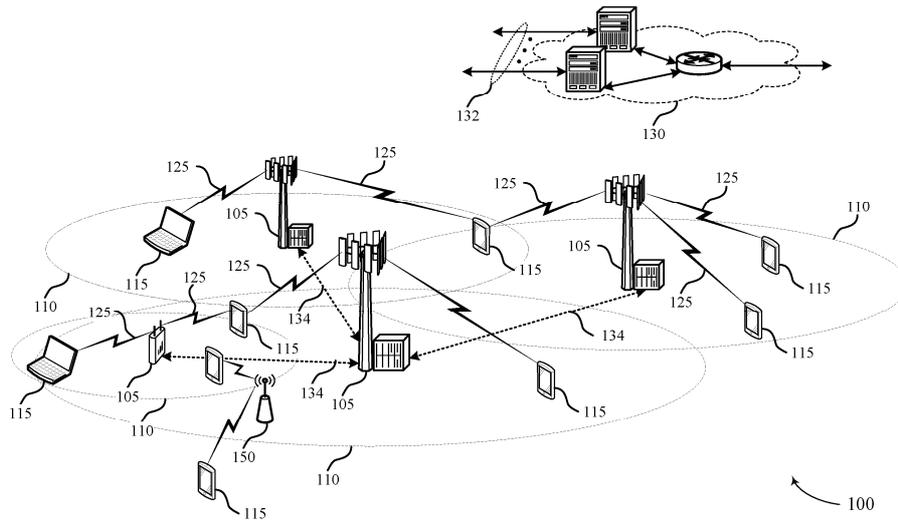
14. Устройство для беспроводной связи, содержащее

средство для конфигурирования посредством базовой станции по меньшей мере одного абонентского устройства (UE) для формирования сообщений по измерениям для помощи при выборе канала по меньшей мере для одного частотного канала, при этом конфигурирование содержит отправку соответствующей информации временной синхронизации по меньшей мере для одного частотного канала, указывающей множество периодов измерения по меньшей мере для одного частотного канала;

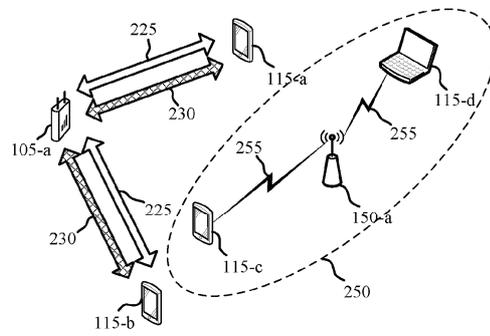
средство для подавления передачи в UE по меньшей мере по одному частотному каналу в течение множества периодов измерения;

средство для приема по меньшей мере из одного UE информации широкополосной принимаемой мощности UE, измеренной согласно соответствующей информации временной синхронизации; и

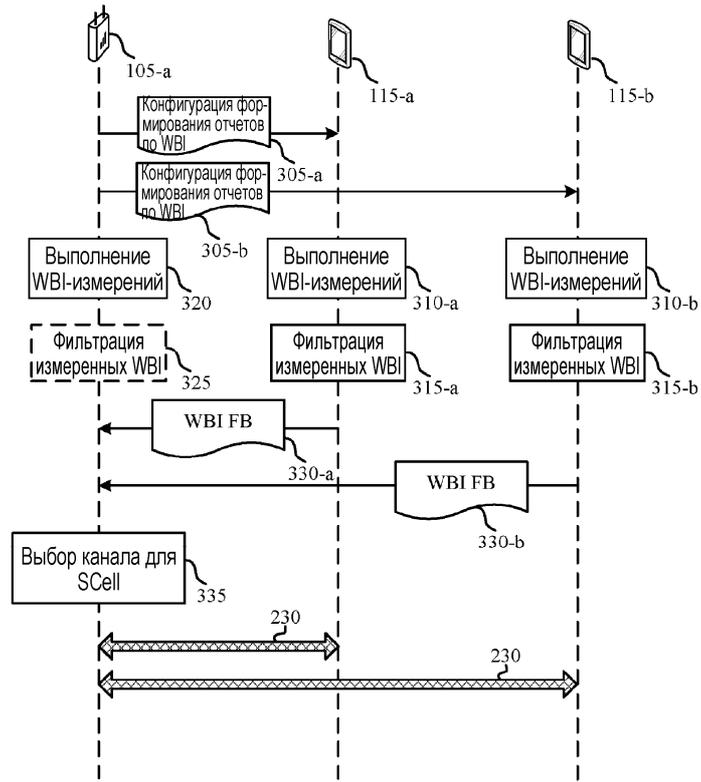
средство для идентификации частотного канала для вторичной соты базовой станции, по меньшей мере, частично на основе информации широкополосной принимаемой мощности UE.



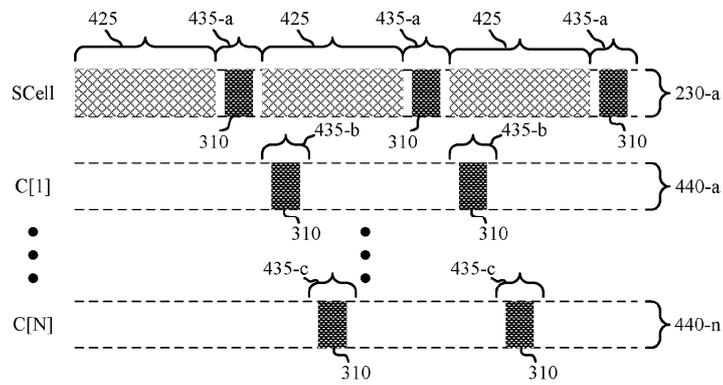
Фиг. 1



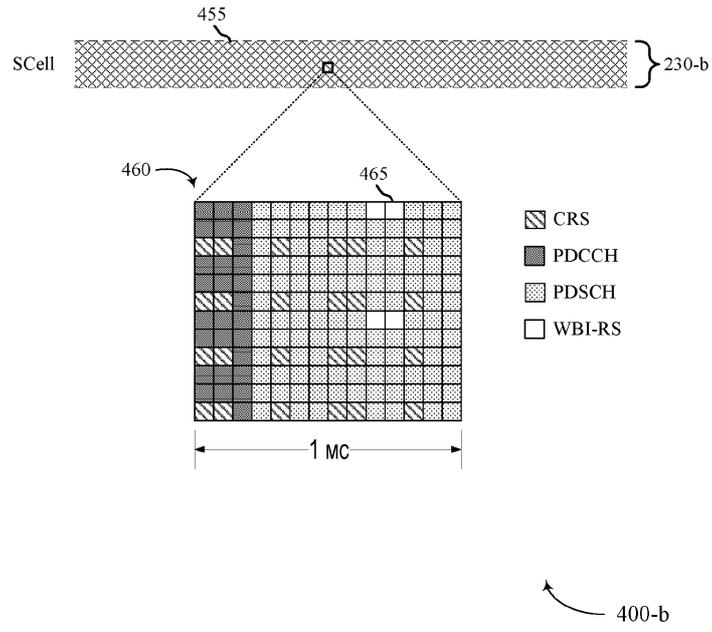
Фиг. 2



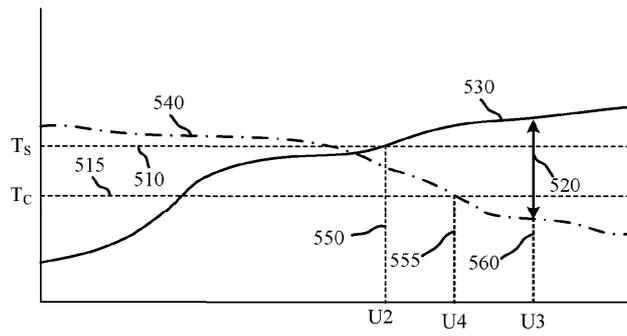
Фиг. 3



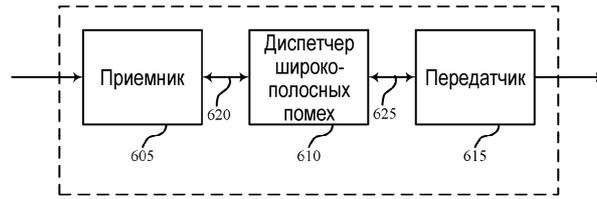
Фиг. 4А



Фиг. 4В

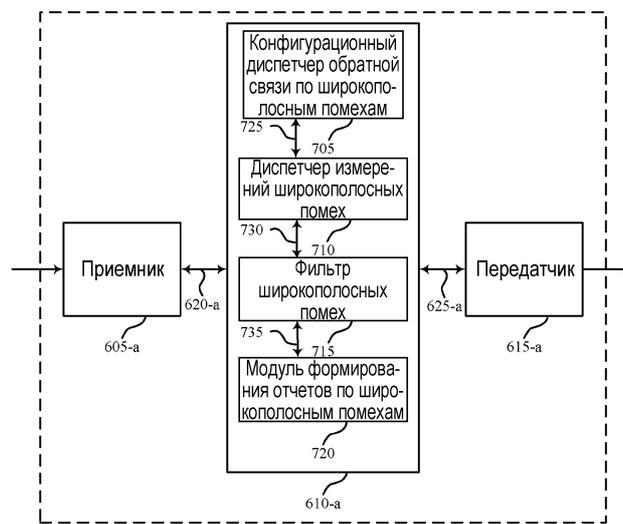


Фиг. 5



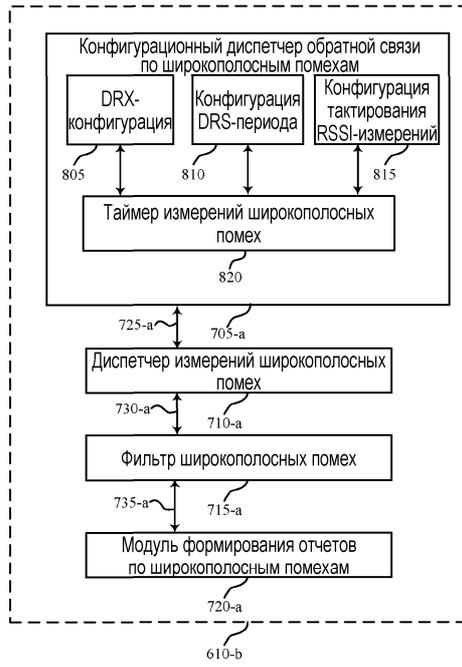
600

Фиг. 6

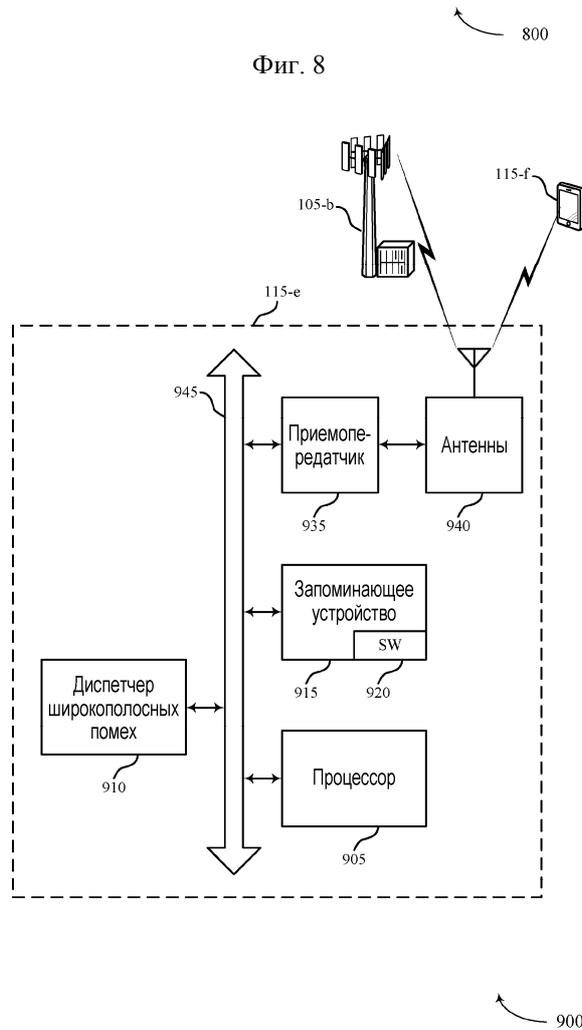


700

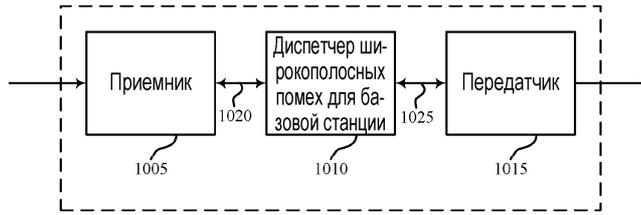
Фиг. 7



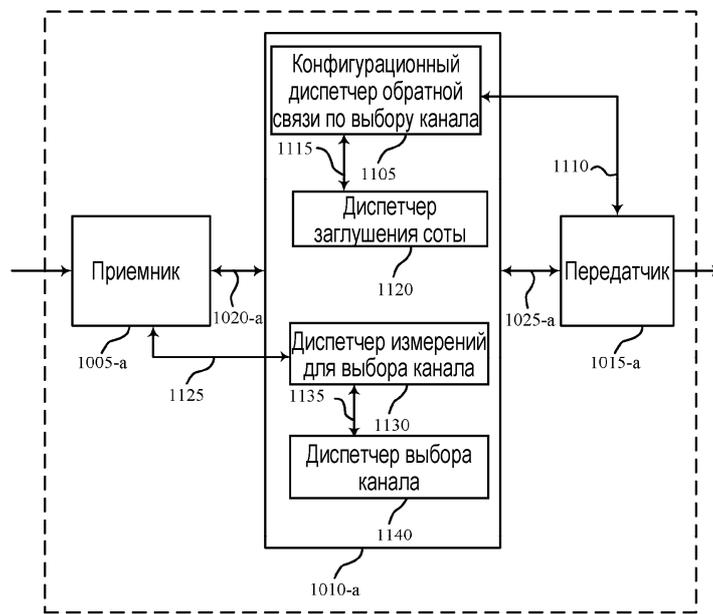
Фиг. 8



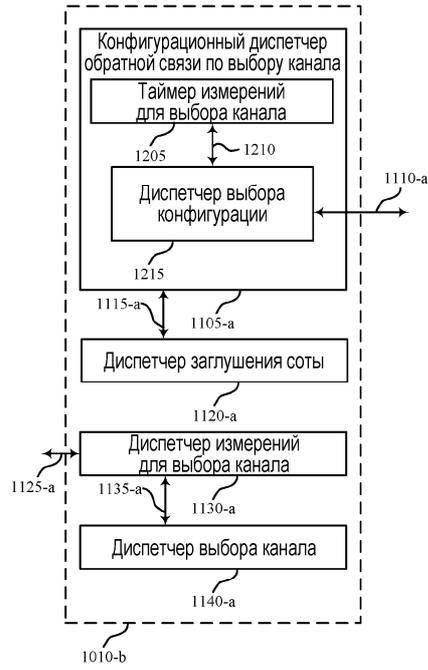
Фиг. 9



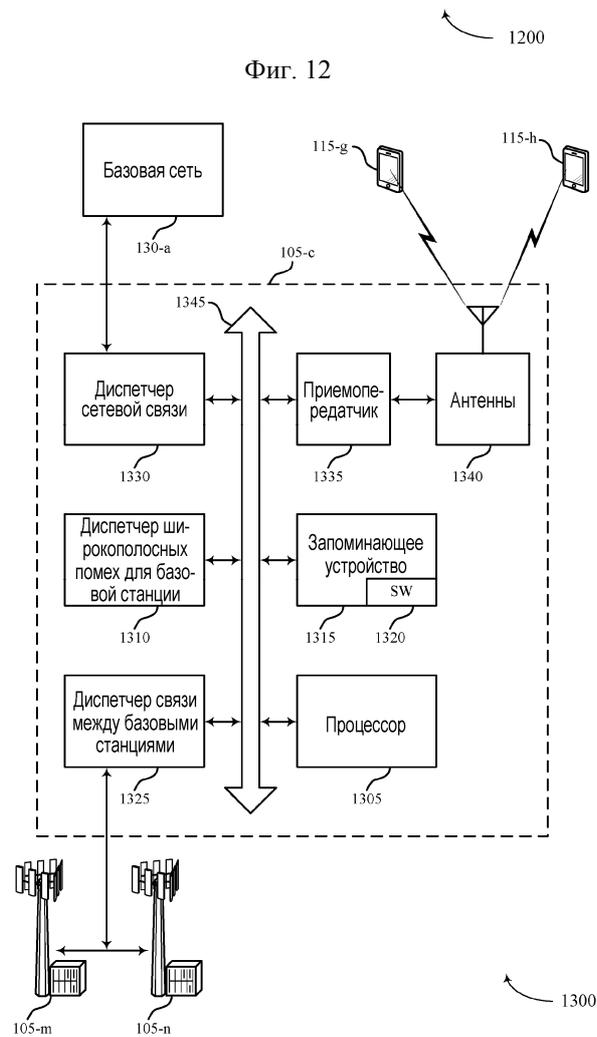
Фиг. 10



Фиг. 11



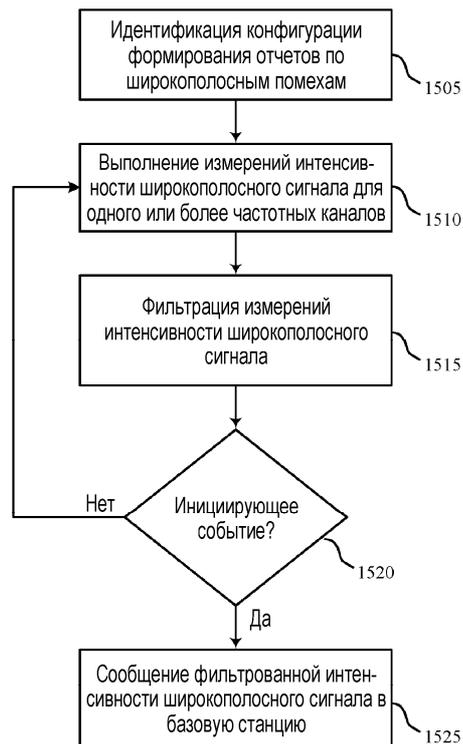
Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14



1500

Фиг. 15



Фиг. 16

1600