



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2010121541/07, 15.08.2008**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**15.08.2008**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
**30.10.2007 GB 0721309.3**(43) Дата публикации заявки: **10.12.2011** Бюл. № 34(45) Опубликовано: **20.06.2013** Бюл. № 17(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: **EP 1215928 A2, 19.06.2002. EP 1742497 A1,  
10.01.2007. RU 94028275 A1, 20.06.1996.  
EP 1622409 A2, 01.02.2006.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: **31.05.2010**(86) Заявка РСТ:  
**EP 2008/060749 (15.08.2008)**(87) Публикация заявки РСТ:  
**WO 2009/056372 (07.05.2009)**

Адрес для переписки:

**191036, Санкт-Петербург, а/я 24,  
"НЕВИНПАТ", пат.пов. А.В. Поликарпову**

(72) Автор(ы):

**ХЯМЯЛЯЙНЕН Юри К. (FI),  
СОРРИ Антти (FI),  
ВАЙНИККА Маркку Й. (FI),  
ПХАН ВАН Винх (FI)**

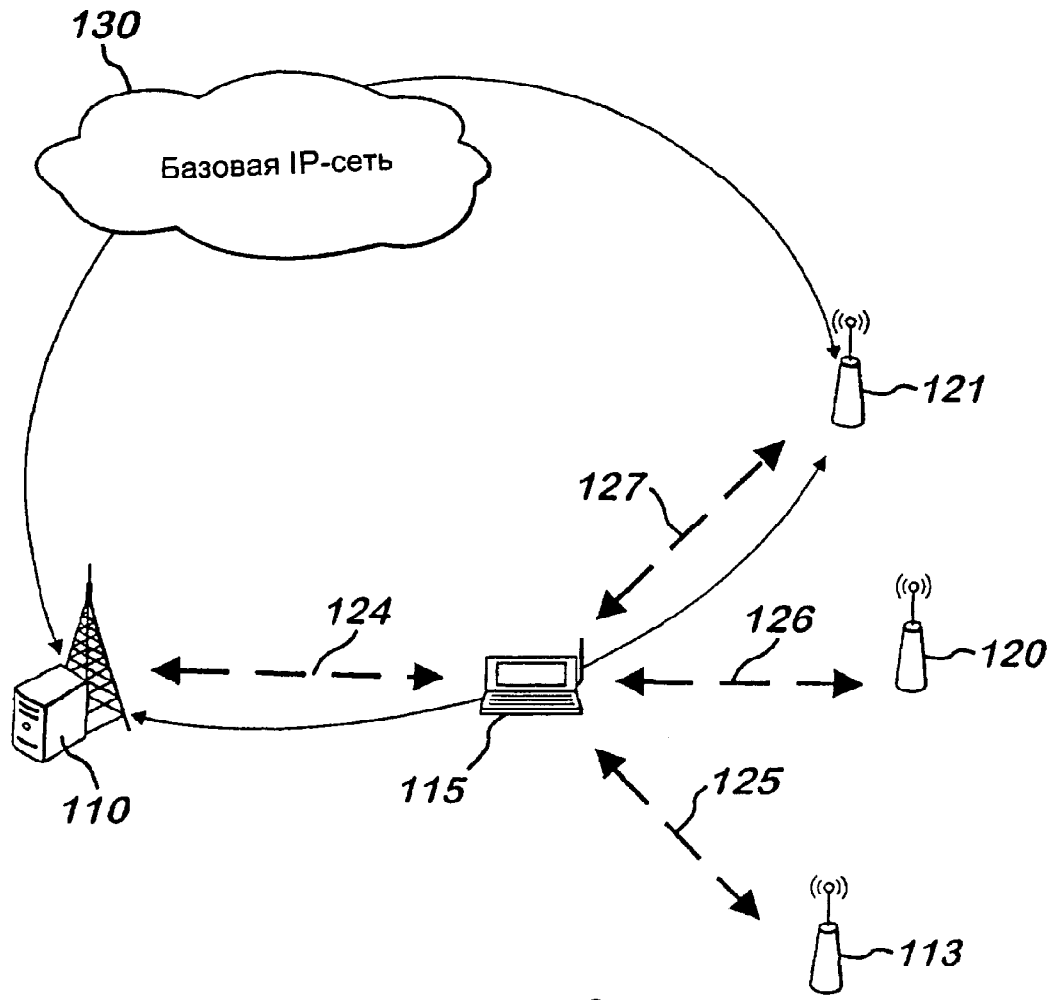
(73) Патентообладатель(и):

**Нокиа Сименс Нетуоркс Ой (FI)****(54) СЕТЕВОЙ ОБЪЕКТ ДЛЯ КООРДИНИРОВАНИЯ СПЕКТРА, СОВМЕСТНО  
ИСПОЛЪЗУЕМОГО НЕСКОЛЬКИМИ ОПЕРАТОРАМИ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к беспроводной связи. Технический результат заключается в обеспечении взаимодействия между операторами различных сетей с целью оптимизации совместного использования спектра. Сетевое устройство связи (объект) включает средства для обеспечения связи между первой и второй сетью радиодоступа, при этом указанный объект через радиоканал

подключается по меньшей мере к одной из сетей радиодоступа; средства для определения информации о радиообстановке для по меньшей мере одной из указанных первой и второй сетей радиодоступа и средства для сообщения по радиоканалу указанной информации по меньшей мере в одну из указанных сетей радиодоступа. 5 н. и 23 з.п. ф-лы, 6 ил.



Фиг.2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

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

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2010121541/07, 15.08.2008**

(24) Effective date for property rights:  
**15.08.2008**

Priority:

(30) Convention priority:  
**30.10.2007 GB 0721309.3**

(43) Application published: **10.12.2011 Bull. 34**

(45) Date of publication: **20.06.2013 Bull. 17**

(85) Commencement of national phase: **31.05.2010**

(86) PCT application:  
**EP 2008/060749 (15.08.2008)**

(87) PCT publication:  
**WO 2009/056372 (07.05.2009)**

Mail address:

**191036, Sankt-Peterburg, a/ja 24, "NEVINPAT",  
pat.pov. A.V. Polikarpovu**

(72) Inventor(s):

**KhJaMJalJaJNEN Juri K. (FI),  
SORRI Antti (FI),  
VAJNIKKA Markku J. (FI),  
PKhAN VAN Vinkh (FI)**

(73) Proprietor(s):

**Nokia Simens Netuorks Oj (FI)**

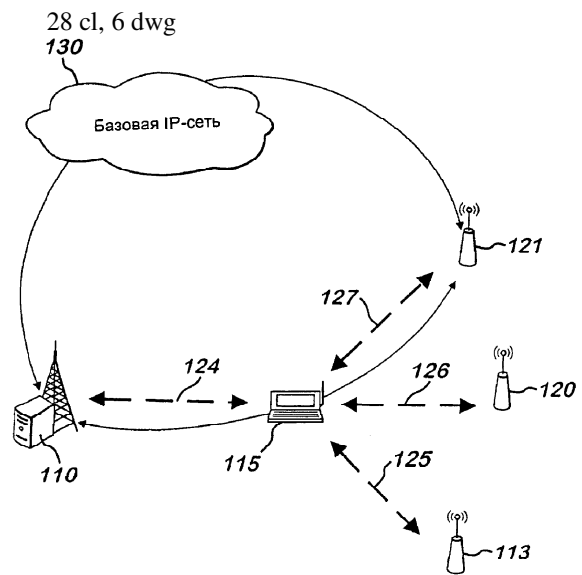
(54) **NETWORK OBJECT FOR COORDINATION OF SPECTRUM JOINTLY USED BY SEVERAL OPERATORS**

(57) Abstract:

FIELD: radio engineering, communications.

SUBSTANCE: network communication device (object) includes facilities to provide for communication between the first and second network of radio access, at the same time the specified object via a radio channel is connected to at least one of radio access networks; facilities for determination of information about radio environment for at least one of the specified first and second radio access networks and facilities for communication of the specified information along a radio channel into at least one of the specified radio access networks.

EFFECT: provision of interaction between operators of various networks in order to optimise joint usage of spectrum.



Фиг.2

RU 2 485 719 C2

RU 2 485 719 C2

## ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к сетевому объекту, в частности (но не исключительно) - к объекту, предназначенному для обеспечения гибкого использования спектра и совместного использования спектра. Изобретение также относится к соответствующей системе и способу. Кроме того, настоящее изобретение также относится к обеспечению взаимодействия между различными сетями радиодоступа.

## УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Система связи обеспечивает связь между двумя или более объектами, такими как устройства связи, сетевые объекты и другие узлы. Система связи может обеспечиваться посредством одной или более взаимосвязанных сетей. Несмотря на то, что система связи обычно содержит по меньшей мере одну сеть связи, например сеть стационарных линий либо беспроводную или мобильную сеть, в своей простейшей реализации система связи обеспечивается двумя объектами, взаимодействующими друг с другом. В процессе связи может выполняться, например, обмен данными для передачи речи, электронной почты (email), текстовых, мультимедийных сообщений и т.д. Пользователь может осуществлять связь посредством соответствующего устройства связи, например с помощью пользовательского оборудования.

Соответствующая система доступа позволяет устройству связи выполнять доступ к системе связи. Доступ к системе связи может обеспечиваться с помощью интерфейса связи по стационарным линиям или с помощью интерфейса беспроводной связи, или с помощью комбинации этих интерфейсов. Примерами систем беспроводного доступа могут служить сети доступа сотовой связи, различные беспроводные локальные сети (WLAN, wireless local area network), беспроводные персональные сети (WPAN, wireless personal area networks), системы спутниковой связи, а также различные комбинации указанных систем.

Система связи обычно функционирует в соответствии со стандартными и/или конкретными спецификациями и протоколами, которые в точности определяют действия, разрешенные для выполнения различными элементами системы, и способы выполнения этих действий. Например, обычно определяется, предоставляются ли пользователю, или более точно - пользовательскому оборудованию, каналы передачи данных с коммутацией каналов или с коммутацией пакетов, или те и другие каналы. Кроме того, обычно с помощью заранее заданного протокола связи определяется способ и соответственно различные аспекты, с помощью которых должен быть реализован процесс связи между пользовательским оборудованием и различными элементами системы связи, а также функции и обязанности этих объектов связи.

В документе "IST-2003-507581 WINNER D6.1: WINNER Spectrum Aspects: Methods for Efficient Sharing, Flexible Spectrum Use and Coexistence" описывается уровень техники, относящийся к основной концепции гибкого использования спектра (FSU, flexible spectrum use) и совместного использования спектра (SS, spectrum sharing) в усовершенствованных системах международных мобильных телекоммуникаций (IMT-A, International Mobile Telecommunications - Advanced).

Термин FSU относится к гибкому использованию спектра. Он относится к концепции пространственного и/или временного изменения использования спектра радиочастот. Другими словами, в системе функционируют несколько операторов, которым не назначается монополярный согласованный спектр.

Термин "совместное использование спектра" относится к ситуации, в которой различные системы или подсистемы используют одинаковую область спектра

согласованным или несогласованным образом. Особый случай совместного использования основан на гибком использовании спектра. Обычно эти системы реализованы на основе сходной технологии и предоставляют похожие услуги, например, различные устройства совместно используют одинаковый спектр путем применения динамического назначения каналов из общего пула каналов.

Система IMT-Advanced относится к системе радиодоступа, расширяющей возможности системы IMT-2000. В рамках этой системы предлагается глобальная унифицированная архитектура беспроводной связи, которая позволяет визуализировать иерархию взаимосвязанных систем доступа. Эта система предусматривает новые радиointерфейсы для мобильного класса устройств, предназначенного для передачи данных со скоростью 100 Мбит/с, и перемещающегося или локального класса, которые предназначены для передачи данных со скоростью 1 Гбит/с. Это может предполагать работу в новом спектре или в новых полосах частот, которые могут быть как лицензируемыми, так и нелицензируемыми.

Существующие в настоящее время системы сотовых сетей работают в предварительно назначенных фиксированных неперекрывающихся полосах частот. В настоящем предложении для 3GPP LTE версии 08 с целью стандартизации рассматривается развитая наземная сеть радиодоступа на базе универсальной системы мобильной связи (E-UTRAN, Evolved UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) Terrestrial Radio Access Network), совместно используемая различными операторами или сетями связи с несколькими базовыми сетями. Однако соображений, касающихся как использования спектра, так и способа взаимодействия операторов различных сетей, не приводится.

Целью осуществления настоящего изобретения является решение одной или более обозначенных выше проблем.

#### СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В соответствии с первым аспектом изобретения предлагается объект, включающий средства для обеспечения связи между первой и второй сетями радиодоступа, при этом указанный объект через радиоканал подключается по меньшей мере к одной из сетей радиодоступа; средства для определения информации о радиообстановке для по меньшей мере одной из указанных первой и второй сетей радиодоступа и средства для сообщения по радиоканалу указанной информации по меньшей мере в одну из указанных (первую или вторую) сетей радиодоступа.

В соответствии с другим аспектом изобретения предлагается объект, включающий средства для приема от нескольких базовых станций информации о радиообстановке; средства для определения того, что распределение спектра между по меньшей мере двумя указанными базовыми станциями должно быть изменено; и средства для посылки по меньшей мере в одну из указанных базовых станций инструкции для изменения указанного распределения спектра.

В соответствии с еще одним аспектом изобретения предлагается способ, включающий обеспечение связи между первой и второй сетями радиодоступа посредством сетевого объекта, при этом указанный объект подключается по радиоканалу по меньшей мере к одной из сетей радиодоступа; определение информации о радиообстановке для по меньшей мере одной из указанных первой и второй сетей радиодоступа и сообщение по радиоканалу указанной информации по меньшей мере в одну из указанных (первую или вторую) сетей радиодоступа.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Для лучшего понимания сути изобретения и способа его осуществления далее в примерах приводятся ссылки на прилагаемые чертежи, на которых:

на фиг.1 показан пример совместного использования спектра;

на фиг.2 показан пример системы, включающей сетевой объект, соответствующий варианту осуществления настоящего изобретения;

на фиг.3 показан временной кадр для сетевого объекта, показанного на фиг.2;

на фиг.4 показана схема связи между сетевым объектом и базовой станцией;

на фиг.5 показана отдельная сеть оператора, в которой могут применяться варианты осуществления изобретения; и

на фиг.6 показана схема сетевого объекта согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

## ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Вначале приводятся ссылки на фиг.1, на которой показан пример ситуации совместного использования спектра. В примере, показанном на фиг.1, рассматриваются два системных оператора: оператор А и оператор В. Каждый из операторов отвечает за различные сети. Оператор А и оператор В эксплуатируют сети, в которых имеется зона с пространственным перекрытием. На фиг.1 показано, что сота 10 принадлежит оператору А, а сота 12 принадлежит оператору В. В примере, изображенном на фиг.1, сота, принадлежащая оператору А, идентифицируется на схеме цифрой 10. Соты, выделенная системе оператора В, идентифицируется на схеме цифрой 12. На практике каждая сеть содержит множество сот. Кроме того, возможно перекрытие более двух сот.

Следует обратить внимание на то, что в примере, показанном на фиг.1, изображены спектры, предоставляемые для каждой соты. В пределах первой соты 10 первая часть 14 спектра выделена сотовому узлу оператора А. С другой стороны, часть 16 спектра выделена сотовому узлу оператора В, то есть соте 12. Другими словами, часть спектра, выделенная сотовому узлу оператора А, отличается от части спектра, выделенной сотовому узлу оператора В.

Соты 10 и 12 имеют доступ к части 18 спектра. Эта часть спектра совместно используется сотовыми узлами операторов А и В. Совместно используемая часть позволяет лучше использовать спектр. Это происходит потому, что различные соты могут адаптироваться к требованиям изменения ресурсов местной соты, которая может принадлежать сетям других операторов. Например, потребности в ресурсах для сотового узла оператора В могут превышать потребности в ресурсах для сотового узла оператора А. В этой ситуации большая часть совместно используемого спектра могла бы применяться сотовым узлом оператора В.

Однако существует потенциальная проблема, связанная с тем, что в пределах совместно используемого спектра может возникнуть конфликт и локальное нарушение радиосвязи в совместно используемой области спектра. Другими словами, если определенной соте выделяется недостаточная часть совместно используемого спектра, то это может привести к потере соединения, уменьшению скорости передачи данных, снижению уровня качества и т.п.

В соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения с целью устранения таких конфликтов и локального нарушения радиосвязи предлагается сетевой объект, позволяющий упростить процедуру координирования спектра, совместно используемого несколькими операторами связи.

Варианты осуществления изобретения в частности применимы к системе 3GPP LTE,

например, к версии.09 и последующим версиям этой системы. Кроме того, процедуры гибкого использования спектра и совместного использования спектра могут также применяться с расширением полосы частот системы ИМТ-А.

5 Варианты осуществления изобретения могут способствовать удовлетворению требований, предъявляемых к предлагаемым системам LTE, в том что касается следующих факторов:

1. Предлагается поддержка высокой битовой скорости передачи данных - до 100 Мбит/с в условиях высокой мобильности и до 1 Гбит/с в условиях низкой  
10 мобильности - с использованием гибкого выделения спектра в пределах общей полосы пропускания до 100 МГц системы ИМТ-А. Предпочтительно, доставка контента поддерживается посредством агрегирования ресурсов, включая ресурсы радиодиапазона (RBR, Radio Band Resources) в одинаковых и различных полосах частот как в восходящем, так и в нисходящем направлениях, а также в условиях  
15 смежного и несмежного размещения каналов. Ресурсы RBR можно рассматривать как весь спектр радиочастот, доступный оператору.

2. Помимо этого существует требование, касающееся поддержки высокой плотности сот местных eNB (узлов В сети EUTRAN), работающих в качестве  
20 домашних eNB в само-реорганизуемых сетях радиодоступа.

Далее приводятся ссылки на фиг.5, на которой показана система, в которой может быть использован сетевой объект, реализованный согласно варианту осуществления  
настоящего изобретения. Кроме того, со ссылкой на фиг.5 приводится краткое  
25 объяснение основных принципов беспроводной связи в системе, включающей базовую станцию и устройство связи, такое как мобильная станция. Это объяснение также можно применить к схеме, показанной на фиг.2.

В примере осуществления изобретения, изображенном на фиг.5, показана система радиосвязи, реализованная в соответствии с технологией LTE. По существу,  
30 термин eNB используется для обозначения функции базовой станции. Устройство связи, например пользовательское устройство, может применяться для доступа к различным услугам и/или приложениям, обеспечиваемым системой связи. В беспроводных или мобильных системах доступ предоставляется через интерфейс между пользовательским устройством 101 и соответствующей системой  
35 беспроводного доступа. Пользовательское устройство обычно может осуществлять беспроводной доступ к системе связи через по меньшей мере одну из базовых станций (eNB), 110 или 113. В этом примере показаны две станции eNB. Первая eNB 110 принадлежит сетевому оператору системы, показанной на фиг 5. Вторая eNB 113  
40 принадлежит другой системе, компоненты которой не изображены на фигуре. На практике может использоваться гораздо больше станций eNB.

Первая eNB 110 может подключаться к другой системе, например к сети 112 передачи данных. Функция шлюза между eNB и другой сетью может выполняться посредством любого подходящего шлюзового узла 114, например с помощью шлюза  
45 пакетных данных и/или шлюза доступа. Управление eNB обычно выполняется по меньшей мере одним подходящим модулем контроллера 116. Модуль контроллера может быть предназначен для управления всеми операциями eNB и связью, осуществляемой через eNB. Модуль 116 контроллера обычно оснащен памятью и по  
50 меньшей мере одним процессором обработки данных. Функциональные объекты в контроллере могут быть реализованы с помощью возможностей обработки данных.

В варианте осуществления, показанном на фиг 5, используется один контроллер. Однако на практике в системе могут использоваться несколько контроллеров, и

соответственно в этом случае различные eNB подключаются к различным контроллерам.

Сетевой объект 115, соответствующий варианту осуществления настоящего изобретения, выполнен с возможностью поддержки связи с первой eNB 110 и второй eNB 113. Далее этот процесс описывается более подробно.

Как отмечалось выше, варианты осуществления изобретения могут использоваться в радиосистеме, реализованной на основе технологии долгосрочного развития (LTE, long term evolution). Эта система представляет собой развитую систему радиодоступа, которая подключается к системе обработки пакетных данных. Такая система доступа может предоставляться, например, на основе архитектуры, известной по технологии развитого наземного радиодоступа на базе UMTS (E-UTRA, evolved UMTS terrestrial radio access), и на основе использования узлов В сети EUTRAN (eNB). Сеть E-UTRAN содержит узлы В E-UTRAN, которые выполнены с возможностью реализации функций базовой станции и функций управления.

Следует обратить внимание на то, что на фиг.5 показан лишь пример возможной системы связи, в которой могут использоваться описываемые варианты осуществления изобретения. Необходимо отметить, что возможны также другие схемы размещения и варианты архитектуры.

Пользовательское устройство 101 может применяться для выполнения различных задач, таких как выполнение и прием телефонных вызовов, прием и передача данных по сети передачи данных, а также для обработки, например, мультимедийного или другого контента. Например, пользовательское устройство может обращаться к приложениям обработки данных, предоставляемым сетью передачи данных. В сети передачи данных могут предоставляться различные приложения на основе Интернет-протокола (IP, Internet Protocol) или любого другого подходящего протокола.

Соответствующее пользовательское устройство может быть представлено любым устройством, способным передавать и принимать радиосигналы. К многочисленным примерам таких устройств относятся мобильный телефон, мобильная станция, портативный компьютер, оснащенный платой беспроводного интерфейса или другим устройством беспроводного интерфейса, персональный коммуникатор, оснащенный средствами беспроводной связи, либо комбинация этих устройств, либо другие подобные устройства.

Пользовательское устройство может выполнять связь через соответствующую схему радиointерфейса мобильного устройства. Схема интерфейса может быть реализована, например, с помощью радиоблока 107 и связанного с ним антенного устройства. Антенное устройство может располагаться внутри или вне мобильного устройства. Мобильное устройство обычно оснащено по меньшей мере одним блоком 103 обработки данных и по меньшей мере одним блоком 104 памяти для решения задач, для которых оно было спроектировано. Блоки обработки данных и памяти могут размещаться на соответствующей плате, могут быть реализованы в виде интегральной микросхемы или набора микросхем. Эти блоки обозначены на схеме ссылкой 106.

Пользователь может управлять функционированием мобильного устройства с помощью подходящего пользовательского интерфейса, такого как клавиатура 102, речевые команды, сенсорный экран или вспомогательная клавиатура, комбинация этих устройств или нечто подобное. Обычно также используются дисплей 105, динамик и микрофон. Кроме того, мобильное устройство может содержать соответствующие соединители (либо проводные, либо беспроводные) для соединения с



другими устройствами и/или для соединения с внешним вспомогательным оборудованием, например с гарнитурой.

Для эффективного гибкого использования спектра и совместного использования спектра несколькими сетями радиодоступа (RAN, radio access networks) различных операторов, которые работают в перекрывающемся спектре или полосах частот и в пространственно перекрывающейся зоне обслуживания, применяется взаимосвязь и взаимодействие между этими сетями. Взаимосвязь и взаимодействие между системами поддержки функционирования различных сетей позволяют получить определенные преимущества.

Вариантами осуществления изобретения предлагается сетевой объект 115. Этот сетевой объект называется в данном документе новым усовершенствованным радиоагентом 115 (DARA, Disruptive Advanced Radio Agent). Объект DARA 115 устанавливается в системе RAN, задействованной в процессе гибкого использования спектра и/или совместного использования спектра. Этот процесс более подробно обсуждается со ссылкой на фиг.2.

Объект DARA 115 является радиоагентом, который в некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения способен упростить выполнение процедуры быстрой, простой и эффективной связи между операторами. Как будет более подробно описано ниже, к этим процедурам связи относятся передача уведомляющих сообщений, подтверждение связи и необходимые процедуры взаимодействия для гибкого использования спектра и/или совместного использования спектра.

Связь с DARA 115 может выполняться через беспроводной интерфейс. Такой интерфейс может заменять межсистемные соединения через базовые сети или использоваться дополнительно.

Объект DARA 115 обладает развитыми когнитивными возможностями радиосвязи, что позволяет ему обнаруживать, контролировать и анализировать окружающие системы радиодоступа. Это, в частности, может применяться для гибкого использования спектра или совместного использования спектра. Однако обнаруживаемая информация может применяться и в процессах, отличных от гибкого использования спектра или совместного использования спектра. Например, эта информация может использоваться в мобильных вычислительных/связных приложениях определения местоположения и/или радиоконтекста в целом.

Далее приводятся ссылки на фиг.2. На этой фигуре показано, что DARA 115 соединен с четырьмя станциями eNB.

Одна из этих eNB является первой eNB 110, показанной на фиг.5. Вторая eNB - это eNB 113, показанная на фиг.5. Кроме того, имеются третья eNB 120 и четвертая eNB 121. Все eNB, показанные на фиг.2, принадлежат сетям различных операторов. Сети различных операторов организованы таким образом, что они работают в пространственно перекрывающихся зонах покрытия и совместно используют спектр радиочастот. Следует обратить внимание на то, что количество eNB, подключенных к DARA 115, указано только в качестве примера. Может быть установлено больше или меньше четырех eNB, показанных на фиг.2. Кроме того, в некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения к DARA 115 может быть подключено несколько eNB, входящих в состав сети определенного оператора. Следует отметить, что в одной зоне покрытия могут работать две и большее количество различных сетей. Хотя варианты осуществления изобретения могут применяться в ситуации, когда сети управляются различными операторами, в некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения DARA может

использоваться в том случае, когда две сети работают под управлением общего оператора.

Объект DARA может использоваться в среде одного оператора. Например, DARA может применяться в среде с многочисленными средствами радиосвязи, в которой оператор работает с различными перекрывающимися технологиями радиодоступа (RAT, radio access technologies), которые совместно используют спектр.

Как показано на схеме с помощью линий 124-127, связь между DARA 115 и соответствующими eNB осуществляется с помощью радиосоединений. Следует обратить внимание на то, что с помощью радиосоединений посредством DARA 115 можно осуществлять относительно быстрое взаимодействие между операторами, относящееся к совместно используемому спектру. Обычно длительность задержки составляет десятки миллисекунд.

Как показано на фиг.2, станции eNB соединены с базовой IP-сетью 130. В зависимости от системы, к которой относятся соответствующие eNB, может быть задействовано несколько базовых IP-сетей. Соответственно соединение между eNB, принадлежащими к различным сетям, может осуществляться через одну и ту же базовую IP-сеть либо через две и большее количество базовых IP-сетей. Если для взаимодействия требуется одна или большее количество базовых IP-сетей, то время задержки может составлять сотни миллисекунд.

Далее приводятся ссылки на фиг.6, на котором схематично показан объект DARA 115 согласно варианту осуществления настоящего изобретения. Объект DARA 115 содержит антенну 132. Антенну выполняют с возможностью приема и передачи данных в процессе беспроводной связи. Антенну 132 подключают к схеме 134 передатчика. Антенну 132 также подключают к схеме 136 приемника. Схему 134 передатчика и схему 136 приемника подключают к процессору 138. Процессор 138 подключают к блоку 140 памяти.

Далее более подробно описываются функции, выполняемые DARA 115. DARA 115 имеет уникальный идентификатор сети, который распознается всеми соответствующими системами RAN. Этот идентификатор 142 может храниться в памяти 140. Данный уникальный идентификатор сети может использоваться в сигналах, которые передает DARA 115. Таким же образом идентификатор 142 может включаться в информацию, передаваемую из станций eNB в DARA 115, так чтобы DARA 115 мог определить, какие сеансы связи предназначены для данного объекта DARA.

Как было указано выше, DARA 115 выполнен для относительного ускорения, упрощения и повышения эффективности взаимодействия, между соседними системами RAN, например между системами различных операторов. Эти системы RAN могут эксплуатироваться в пределах перекрывающегося спектра, полос частот и/или пространственно перекрывающихся зон обслуживания.

Объект DARA 115 функционирует в соответствии с прикладным протоколом, показанным на фиг.3. Протокол DARA можно рассматривать как компонент уровня доступа, но по меньшей мере часть протокола может быть распространена на уровень, не связанный с уровнем доступа соответствующих систем RAN. Функция уровня доступа (Access Stratum) состоит в поддержке уровня, не связанного с доступом (NAS, Non Access Stratum). Это заключается в поддержке функций и протоколов для транспортировки информации по сети UTRAN и по радиоинтерфейсу.

Таким образом, на сетевой стороне протокол DARA может завершаться в eNB или контроллере радиосети (RNC, Radio Network Controller) в UTRAN (в объекте

управления мобильностью (MME, mobility management entity) в E-UTRAN) и, следовательно, на уровне доступа (AS, Access Stratum). Однако в некоторых вариантах осуществления изобретения по меньшей мере часть протокола DARA (например, ряд определенных прикладных компонентов протокола) завершается в некоторых других  
5 управляющих серверах в базовой сети, таких как общий сервер администратора радиоресурсов (RRM, Radio Resource Manager), или в операционных серверах третьей стороны (для поддержки эксплуатации и технического обслуживания (O&M) интеллектуальной сети). В этом случае данная часть протокола DARA может  
10 рассматриваться как уровень без доступа (Non-AS).

Протокол реализован с возможностью выполнения функций, специфичных для DARA, и процедур, позволяющих активизировать функционирование DARA 115.

Как показано на фиг.3, DARA использует управляющий кадр. Этот кадр разделен на временные интервалы. В этом варианте осуществления настоящего изобретения  
15 первый временной интервал 150 связан с первой eNB. Первая eNB определена как управляющая eNB. В том случае, если DARA принадлежит определенной сети, управляющей eNB является первая eNB, к которой подсоединен DARA, и из которой в этот объект поступает информация о конфигурации и управляющая информация. К  
20 такой информации может относиться временной кадр DARA со смещениями и временными интервалами доступа и т.д. В том случае, если DARA совместно одинаковым образом используется различными сетями (или эксплуатируется третьей стороной), предполагается, что одна система назначается или выбирается в качестве  
25 опорной системы, отвечающей за все процессы конфигурирования и управления объектом DARA.

Небольшой промежуток 160 используется в тот момент, когда DARA 115 переключается к временному интервалу для второй eNB. Этот небольшой промежуток 160 предусматривается между каждым временным интервалом,  
30 выделенным каждой eNB. Этот небольшой временной интервал представляет собой промежуток времени, позволяющий DARA переключаться от текущей eNB к последующей.

Таким образом, в рамках протокола, показанного на фиг.3, используются четыре временных интервала (150, 152, 154 и 156), каждый из которых выделен одной из  
35 четырех eNB, показанных на фиг.2. Однако количество временных интервалов приведено только в качестве примера, и может использоваться больше или меньше четырех временных интервалов.

Оставшаяся часть кадра содержит зарезервированные для DARA временные  
40 интервалы 158.

Временные интервалы 150-156 используются для сбора информации, поступающей из различных eNB. Другими словами, DARA 115 выполнен с возможностью приема информации от станций eNB. В альтернативном варианте или в качестве дополнения эти временные интервалы могут использоваться объектом DARA с целью передачи  
45 информации в соответствующую eNB.

Часть зарезервированных временных интервалов может быть не занята и использоваться для связи с другими системами, при их обнаружении, или для иных целей. В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения зарезервированные временные интервалы могут отсутствовать.  
50

В альтернативном варианте могут применяться временные кадры восходящего и нисходящего направлений. Соответственно в течение сеанса связи один временной интервал может использоваться для приема информации от станций eNB, а другой -

для передачи информации станции eNB. Временные кадры могут разделяться по времени и/или по частоте.

В другом варианте осуществления изобретения заданный временной интервал может использоваться для передачи информации eNB или приема информации от eNB в зависимости от требований системы.

Специфический для DARA временной кадр (или фаза) может быть ограничен в некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения и содержать заранее заданное количество временных интервалов. Таким образом, в одном из вариантов осуществления изобретения кадр предварительно конфигурируется и может конфигурироваться повторно. Длина кадра в миллисекундах (мс) определяет граничные значения задержки при взаимодействии между системами. Размер кадра, таким образом, может быть фиксированным или переменным. В некоторых вариантах осуществления изобретения кадр DARA может быть определен таким образом, чтобы он не влиял на кадровую структуру систем RAN.

В вариантах осуществления изобретения могут применяться соединения, функционирующие по схеме мультиплексирования по времени. В других альтернативных вариантах осуществления настоящего изобретения могут использоваться другие возможности мультиплексирования, такие как частотное, пространственное мультиплексирование или комбинация этих схем. DARA может выполнять сеансы передачи/приема с несколькими станциями одновременно. Однако в альтернативных вариантах осуществления настоящего изобретения реализация может быть упрощена за счет использования схемы с разделением по времени с временным смещением и временными интервалами.

DARA может быть выполнен с возможностью управления своей собственной сетью, обеспечивающей опорную систему, работающую совместно с DARA.

DARA реализован с возможностью выполнения ряда функций и процедур. Ниже описываются эти функции и процедуры.

DARA выполнен с возможностью поддержки актуальной совокупной информации о радиообстановке (CREI, collective radio environment information), предназначенной, например, для выполнения процедур установления связи между системами различных операторов, гибкого использования спектра и совместного использования спектра.

DARA выполнен с возможностью получения этой информации путем приема ширококвещательной информации обнаруженной системы RAN, работающей в окружающей среде в пределах радиуса действия DARA 115. Так, антенна выполнена с возможностью приема ширококвещательной информации, переданной, например, станциями eNB. Принятая информация передается из антенны в схему 136 приемника, который преобразует принятый сигнал в сигнал основной полосы частот. Информация, содержащаяся в сигнале, передается в процессор 138, который извлекает соответствующие данные, переданные в ширококвещательном режиме. Объект DARA может ожидать информацию от предполагаемых eNB в назначенные временные интервалы, показанные на фиг.3.

Измеренные информационные элементы CREI для каждой обнаруженной системы RAN сохраняются в памяти 140, как показано на чертеже с помощью ссылки 146. В состав информации CREI могут входить любые подходящие элементы. Примерами таких информационных элементов могут служить подробные сведения об отдельных обнаруженных локальных сотах; идентификатор наземной мобильной сети общего пользования (PLMN-ID, public land mobile network-identity); идентификатор cell-ID (идентификатор, связанный с сотой); идентификатор технологии

радиодоступа (RAT-ID, radio access technology-ID); информация о рабочем спектре или полосе пропускания. Следует отметить, что может сохраняться любая другая информация, которая передается в широкополосном режиме. Также необходимо обратить внимание на то, что информация CREI может быть включена в сообщение, специально переданное объекту DARA. Эта информация может передаваться как дополнение к широкополосной информации или в качестве альтернативы широкополосной информации.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения информация CREI может быть получена в результате простой процедуры контролирования широкополосной информации, передаваемой через соответствующую eNB.

Однако в альтернативном варианте требуемая информация CREI может быть получена в ответ на специфический запрос, переданный DARA в соответствующую eNB. В другом варианте eNB может посылать требуемую информацию CREI во временном интервале, определенном в eNB, или в течение регулярных временных интервалов. Необходимо обратить внимание на то, что в некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения может использоваться комбинация этих различных вариантов для одинаковой или разной информации CREI.

Следует также отметить, что в некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения в состав информации, хранимой в памяти, входит список сетей радиодоступа, с которыми может осуществляться связь DARA 115. На схеме это показано с помощью ссылки 162 в блоке памяти.

Объект DARA выполнен с возможностью установки промежуточных радиосоединений с обнаруженными системами RAN, задействованными, например, в процедурах гибкого использования спектра и совместного использования спектра, под управлением опорной системы RAN и, например (чаще всего) - собственной системы. Использование DARA и работа с этим объектом осуществляется во временном кадре DARA. В этом временном кадре объект DARA может своевременно переключаться для связи с одной конкретной системой в определенные (промежуточные) интервалы времени. Вначале должно быть установлено радиосоединение (устанавливаемое с каждой задействованной системой).

Объекту DARA присваивается специфический идентификатор для работы в радиосети. DARA может иметь уникальный постоянный идентификатор, сходный, например, с идентификатором UE. Однако в процессе функционирования объект DARA должен выполнять связь с несколькими системами и, таким образом, устанавливать и поддерживать несколько радиоканалов или соединений с этими системами. Таким образом, каждая система, к которой подключен DARA, может предоставлять DARA специфичный для системы идентификатор радиосети. Идентификатор или идентификаторы могут быть постоянными или временными.

В рамках протокола, показанного на фиг.3, временной кадр может синхронизироваться и управляться опорной системой RAN. Этой системой может быть система RAN, в состав которой входит eNB, указанная в качестве управляющей eNB.

Объект DARA выполнен с возможностью формирования с помощью процессора сообщений, подлежащих передаче в различные eNB. Это необходимо для предоставления обновленной информации CREI в отдельные подключенные системы RAN. Эта процедура может быть выполнена с помощью протокола, показанного на фиг.3, или посредством отдельно устанавливаемого соединения. Следует обратить внимание на то, что сообщение может быть сформировано для

каждой eNB и содержать информацию CREI, требуемую для каждой из этих eNB. В альтернативном варианте или в качестве дополнения к описываемому варианту может быть сформировано сообщение, которое передается на станции eNB в широкополосном или многоадресном режиме.

5 DARA выполнен с возможностью поддержки информации об актуальном совокупном статусе радиообстановки (CRES, collective radio environment status). Эта информация показана на схеме с помощью ссылки 164 в блоке памяти. Данная информация предназначена для процедур гибкого использования спектра и  
10 совместного использования спектра, выполняемым на основе последней обновленной информации, принятой из отдельных подключенных систем RAN, по протоколу, показанному на фиг.3. В состав информации CRES могут входить, например, актуальные данные о спектре, совместно используемом отдельными подключенными системами RAN. Информация может накапливаться в любой подходящей форме.  
15 Например, если спектр выделен двум и более сетям, то информация об использовании этого совместного спектра может быть предоставлена объекту DARA соответствующими станциями eNB.

Процессор 138 может содержать блок 166 посредника. Этот блок в альтернативных вариантах осуществления настоящего изобретения может быть представлен в качестве  
20 отдельного объекта. DARA выполнен с возможностью приема различной информации и запросов от станций eNB. В частности, блок посредника выполнен с возможностью осуществления посреднических операций для запросов, откликов, указаний и/или подтверждений, относящихся к процедурам гибкого использования спектра и  
25 совместного использования спектра отдельными подключенными системами RAN, с помощью данных, принятых посредством протокола, показанного на фиг.3. Эти действия могут быть определены для возможных операций быстрого адаптивного гибкого использования спектра и совместного использования спектра отдельными  
30 подключенными системами RAN.

DARA выполнен с возможностью обработки расширенных данных измерения радиопараметров и передачи сообщений об этих данных с использованием протокола, показанного на фиг.3, в отдельные подключенные системы RAN с целью выполнения  
35 процедур гибкого использования спектра и совместного использования спектра. К этим измеряемым радиопараметрам относятся сигнал несущей частоты, информация о состоянии канала, уровень помех и любые другие радиопараметры, подлежащие измерению.

Процессор 138 совместно с блоком 166 посредника выполнен с возможностью  
40 анализа информации, принятой из различных eNB, и на основе этой информации - выдачи команд различным eNB для профилактического предупреждения или устранения возможных предполагаемых локальных нарушений радиосвязи. Кроме того, процессор выполнен с возможностью выдачи команд соответствующим  
45 системам RAN для повышения эффективности использования локальных ресурсов. DARA может функционировать как агент сервера управления общими радиоресурсами (RRM, common radio resource management) для управления процессом  
использования локальных радиоресурсов или для активизации/инициирования  
50 некоторых сетевых процедур, выполняемых различными системами RAN. DARA, например, может кратковременно выдавать некоторую команду регулирования FSU-SS в задействованные станции eNB или системы RAN. Это может способствовать повышению уровня эффективности использования локальных ресурсов.

Формальные команды могут, дополнительно или альтернативно, подаваться в

ответ на возникновение нарушения радиосвязи.

DARA представляет собой логический сетевой объект. На физическом уровне DARA может представлять собой отдельное радиоустройство со своим собственным аппаратным и программным обеспечением, наподобие UE. В другом варианте этот объект может быть встроен в UE или в eNB. С точки зрения логического протокола DARA представляет собой одноранговый протокол с одноранговым объектом, расположенным в агенте DARA, и другими одноранговыми узлами в задействованных сетевых системах (и в управляющей системе). Функционирование осуществляется в режиме многоточечного соединения. Объект DARA или уровень DARA расположен в агенте DARA для стороны пользователя и в eNB или объекте управления мобильностью / шлюзе обслуживания (MME/S-GW, mobility management entity/serving gateway), или в сервере RMM и т.д. для сетевой стороны.

Далее приводятся ссылки на фиг.4, на которой показан пример прикладного протокола DARA, основанного на функциях eNB в среде LTE. Как показано на фигуре, объект 115 DARA содержит ряд уровней. Подобным же образом станция 110 eNB также содержит ряд уровней. Объект 115 DARA и eNB 110 содержат соответствующие уровни, взаимодействующие друг с другом. Первым из этих уровней является уровень протокола физического уровня 200 (PHY, physical layer protocol). Вторым уровнем 202 является уровень управления доступом к среде передаче (MAC, medium access control). Следующим уровнем 204 является уровень управления радиоканалом (RLC, radio link control). Затем уровень 206 управления радиоресурсами (RRC, radio resource control). И последним уровнем является уровень 208 DARA.

Реализация объекта DARA может быть основана на усовершенствованной платформе радиооборудования UE (пользовательского оборудования), однако в том, что касается обработки данных плоскости пользователя, этот объект выполнен гораздо проще, чем непосредственно UE. Например, фиксированный объект DARA, работающий в усовершенствованной среде 3GPP LTE E-UTRAN (версии 09), может быть реализован на основе высококачественного оборудования LTE UE с максимальными возможностями в области использования радиочастоты, но с минимальной поддержкой функций плоскости управления (поддержка мобильности не требуется), и виртуально без поддержки функций плоскости пользователя. Однако плоскость управления, как обсуждалось ранее, расширяется с помощью прикладного протокола DARA, общего для всех систем RAN, задействованных, например, в процедурах FSU и SS. Этот протокол в альтернативном варианте может быть встроен в протокол управления радиоресурсами систем RAN.

DARA может быть оснащен датчиком и анализатором спектра для упрощения выполнения процедур FSU и SS.

В альтернативных вариантах осуществления настоящего изобретения DARA может быть встроен в обычное устройство UE. Таким образом, DARA может представлять собой автономный объект, основанный на упрощенной технологии UE или на специальных функциональных возможностях устройства UE. В альтернативном варианте DARA может входить в состав eNB или другого подобного оборудования.

Варианты осуществления изобретения были описаны в контексте двух перекрывающихся сетей. В альтернативных вариантах осуществления может существовать более двух перекрывающихся сетей. Каждая из двух и более перекрывающихся сетей может эксплуатироваться различными операторами. В альтернативном варианте по меньшей мере две различные сети могут

эксплуатироваться одним и тем же оператором.

Следует отметить, что аспекты вариантов осуществления изобретения могут быть по меньшей мере частично реализованы с помощью программного обеспечения.

5 Соответственно варианты осуществления изобретения могут быть частично реализованы с помощью компьютерной программы, выполняемой соответствующим процессором или другим подобным устройством.

Следует отметить, что, хотя варианты осуществления изобретения были описаны как относящиеся к системе LTE, эти варианты могут использоваться в любой другой 10 подходящей беспроводной сети. Таким образом, хотя варианты осуществления изобретения были описаны относительно базовой станции или eNB и пользовательских устройств, таких как мобильные станции, эти варианты применимы к любому типу оборудования, подходящему для беспроводной связи, в частности, к оборудованию, в котором применяются некоторые аспекты совместного 15 использования спектра.

Также при этом необходимо отметить, что, хотя варианты осуществления изобретения были описаны выше на основе конкретных примеров, в раскрытые в данном изобретении устройства могут быть внесены различные изменения и 20 модификации без нарушения сущности настоящего изобретения.

#### Формула изобретения

1. Сетевое устройство связи для сообщения информации по меньшей мере одной сети радиодоступа, включающее:

25 средства обеспечения связи между первой и второй сетью радиодоступа, при этом указанное сетевое устройство связи по радиоканалу подключается по меньшей мере к одной из сетей радиодоступа;

30 средства определения информации о радиообстановке для по меньшей мере одной из указанных первой и второй сетей радиодоступа;

средства сообщения по радиоканалу указанной информации по меньшей мере одной из указанных первой и второй сетей радиодоступа; и

35 средства определения того, что распределение спектра между указанными сетями радиодоступа должно быть изменено, причем указанная сообщаемая информация включает инструкцию для по меньшей мере одной из сетей радиодоступа изменить указанное распределение спектра.

2. Сетевое устройство связи по п.1, отличающееся тем, что указанные средства обеспечения связи выполнены с возможностью установления радиоканала по меньшей мере с одной базовой станцией первой сети радиодоступа и по меньшей мере с одной 40 базовой станцией второй сети радиодоступа.

3. Сетевое устройство связи по п.1 или 2, отличающееся тем, что указанная связь включает по меньшей мере одно из информирующего объявления или установления связи.

45 4. Сетевое устройство связи по п.1 или 2, отличающееся тем, что указанные средства определения выполнены с возможностью определения указанной радиообстановки и ее анализа.

50 5. Сетевое устройство связи по п.1 или 2, отличающееся тем, что указанные средства определения выполнены с возможностью контролирования указанной радиообстановки.

6. Сетевое устройство связи по п.1 или 2, отличающееся тем, что по меньшей мере одно из указанных средств определения информации и средств сообщения



информации выполнено с возможностью использования структуры кадра, имеющей несколько временных интервалов, при этом различные временные интервалы связаны с различными сетевыми устройствами связи указанных сетей радиодоступа.

5 7. Сетевое устройство связи по п.6, отличающееся тем, что указанные временные интервалы разделены промежутком, допускающим изменение объекта сети радиодоступа.

8. Сетевое устройство связи по п.1 или 2, отличающееся тем, что по меньшей мере часть указанной информации о радиообстановке передается широкоовещательно по 10 меньшей мере одним объектом первой и второй сетей радиодоступа.

9. Сетевое устройство связи по п.1 или 2, отличающееся тем, что по меньшей мере часть указанной информации о радиообстановке по меньшей мере частично принимается по соответствующим выделенным соединениям с помощью по меньшей 15 мере одного объекта первой и второй сетей радиодоступа.

10. Сетевое устройство связи по п.1 или 2, отличающееся тем, что указанная информация о радиообстановке включает информацию о характеристиках.

11. Сетевое устройство связи по п.10, отличающееся тем, что указанная информация о характеристиках включает одно или более из следующего:

20 обнаруженные локальные соты, идентификатор наземной мобильной сети общего пользования (PLMN-ID), идентификатор соты (Cell ID), идентификатор технологии радиодоступа (RAT-ID); рабочий спектр; информация о полосе частот.

12. Сетевое устройство связи по п.1 или 2, отличающееся тем, что указанная информация о радиообстановке включает информацию о статусе радиообстановки.

25 13. Сетевое устройство связи по п.12, отличающееся тем, что указанная информация о статусе включает информацию об использовании спектра.

14. Сетевое устройство связи по п.1, отличающееся тем, что указанные средства определения необходимости изменения распределения спектра выполняют такое 30 определение в ответ на запрос от одной из указанных первой и второй сетей радиодоступа.

15. Сетевое устройство связи по п.1, отличающееся тем, что указанные средства для определения необходимости изменения распределения спектра выполнены с 35 возможностью выполнения функций посредника между несколькими запросами, принятыми от различных базовых станций, входящих в состав по меньшей мере одной из указанных первой и второй сетей радиодоступа.

16. Сетевое устройство связи по п.1, отличающееся тем, что указанные средства определения необходимости изменения распределения спектра прогнозируют 40 нарушения радиосвязи и в ответ на указанный прогноз определяют, что распределение спектра необходимо изменить.

17. Сетевое устройство связи для посылки инструкции по меньшей мере на одну базовую станцию, включающее:

45 средства приема информации о радиообстановке от нескольких базовых станций;

средства определения того, что распределение спектра между по меньшей мере двумя указанными базовыми станциями должно быть изменено; и

средства посылки инструкции для изменения указанного распределения спектра по 50 меньшей мере одной из указанных базовых станций.

18. Способ сообщения информации по меньшей мере для одной сети радиодоступа, включающий:

обеспечение связи между первой и второй сетями радиодоступа с помощью сетевого устройства связи, которое по радиоканалу подключается по меньшей мере к

одной из сетей радиодоступа;

определение информации о радиообстановке для по меньшей мере одной из указанных первой и второй сетей радиодоступа;

5 сообщение указанной информации по радиоканалу по меньшей мере одной из указанных первой и второй сетей радиодоступа; и

определение того, что распределение спектра между указанными сетями радиодоступа должно быть изменено, при этом указанная сообщаемая информация содержит инструкцию для по меньшей мере одной из сетей радиодоступа изменить  
10 указанное распределение спектра.

19. Способ по п.18, включающий определение радиообстановки и ее анализ.

20. Способ по п.18 или 19, включающий контролирование указанной радиообстановки.

21. Способ по п.18, включающий определение необходимости изменения  
15 распределения спектра в ответ на запрос от одной из указанных первой и второй сетей радиодоступа.

22. Способ по п.18, включающий осуществление функций посредника между множеством запросов, принятых от различных базовых станций по меньшей мере  
20 одной из указанных первой и второй сетей радиодоступа, при определении необходимости изменения распределения спектра.

23. Способ по п.18, включающий прогнозирование нарушения радиосвязи и, в ответ на указанный прогноз, определение того, что распределение спектра необходимо  
изменить.

24. Способ по п.18 или 19, включающий использование структуры кадра, имеющей  
25 несколько временных интервалов, при этом различные временные интервалы связаны с различными объектами указанных сетей радиодоступа.

25. Способ по п.24, отличающийся тем, что указанные временные интервалы  
30 разделены промежутком, который допускает изменение объекта сети радиодоступа.

26. Способ по п.24, включающий конфигурирование указанной структуры кадра.

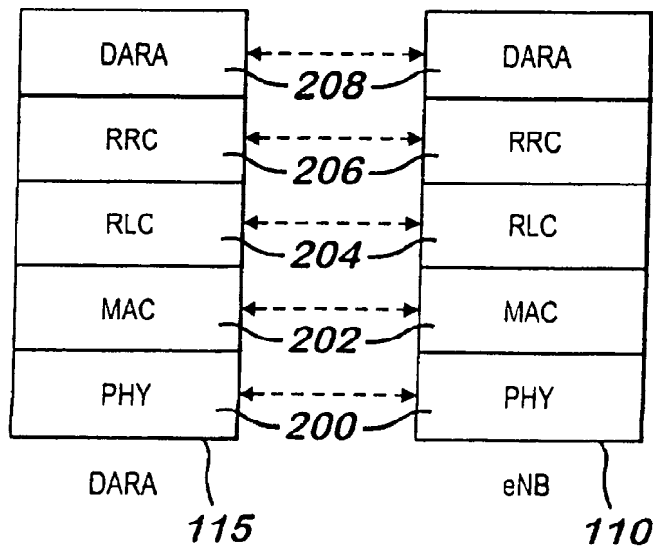
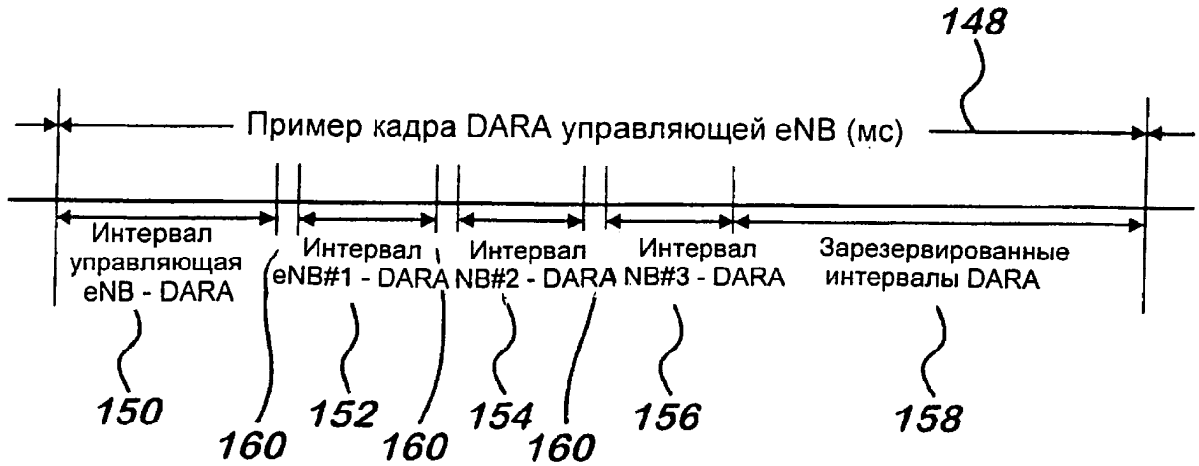
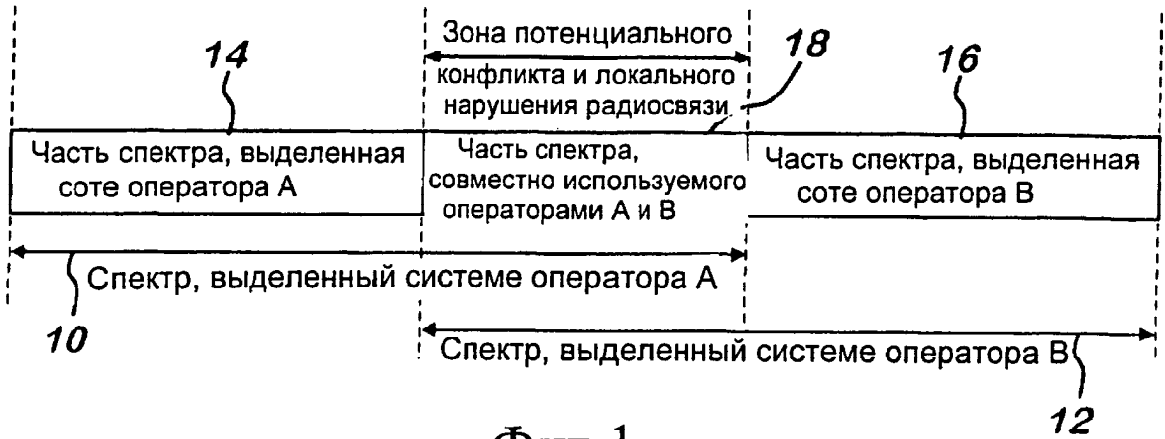
27. Машиночитаемый носитель, включающий программный код, позволяющий при  
выполнении программы осуществлять любой из шагов по пп.18-26.

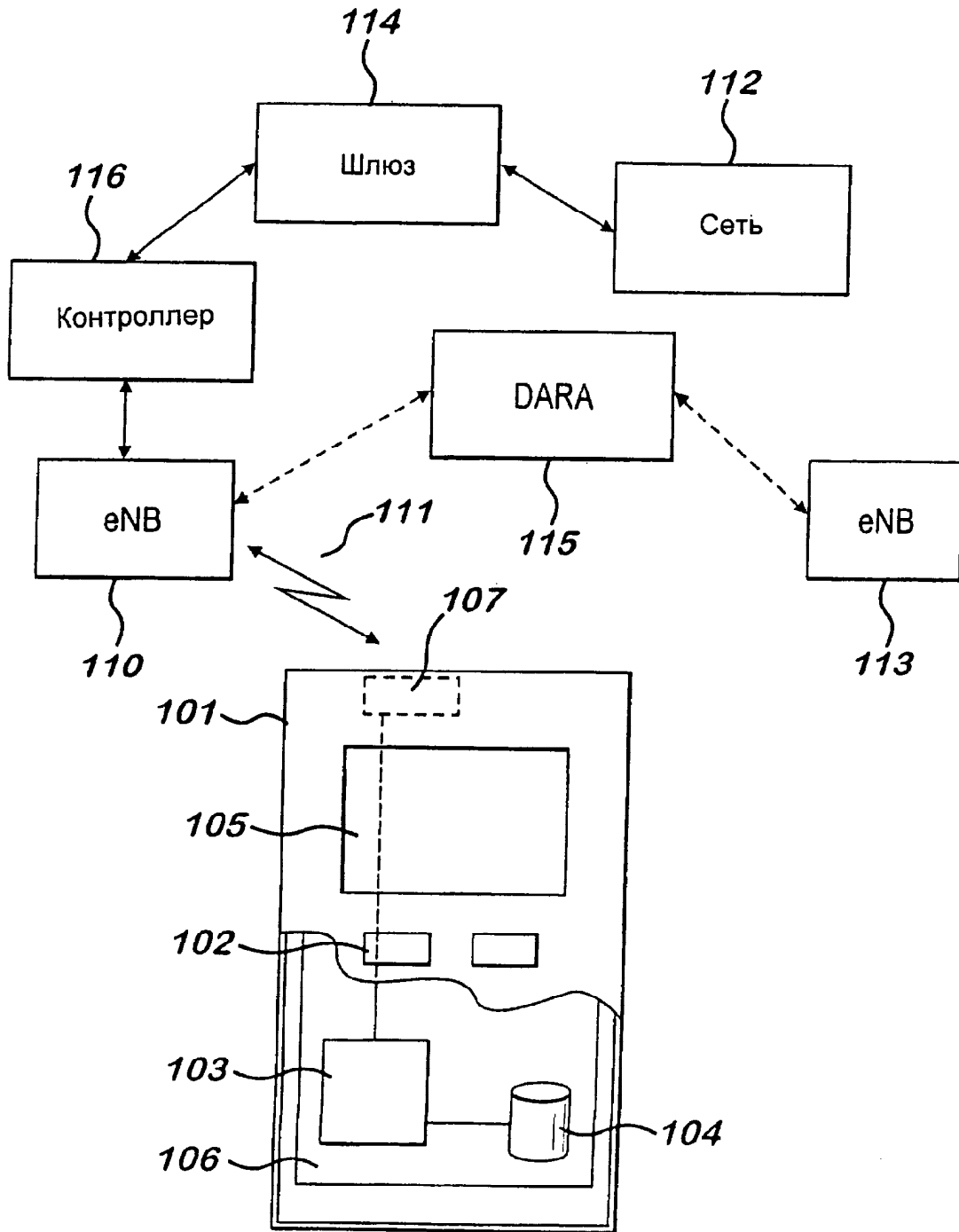
28. Система связи, включающая сетевое устройство связи по любому из пп.1-17,  
35 первую сеть радиодоступа и вторую сеть радиодоступа.

40

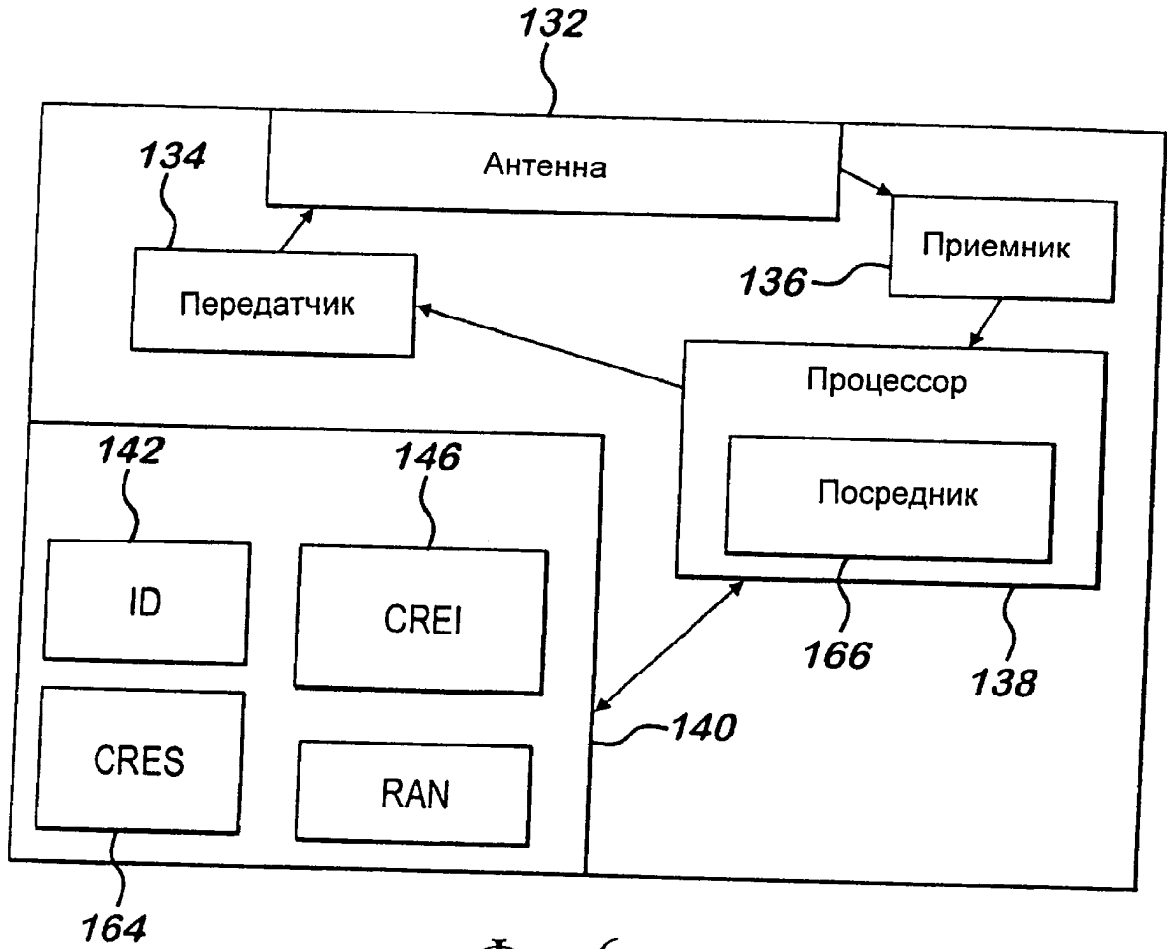
45

50





Фиг.5



Фиг.6