



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015118695/07, 27.04.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.04.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
30.04.2010 CN 201010162518.7

Номер и дата приоритета первоначальной заявки,
из которой данная заявка выделена:
2012151257 30.04.2010

(45) Опубликовано: 10.08.2016 Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 2010029282 A1, 2010-02-04. US
2007281710 A1, 2007-12-06. WO 2009042360 A1,
2009-04-02. US 2009175291 A1, 2009-07-09. RU
2008120656 A, 2009-12-10. DANIEL CALABUIG
SOLER, Common Radio Resource Management
Strategies for Quality of Service Support in
Heterogeneous Wireless Networks, Valencia,
February 2010, с.с.117-125.

Адрес для переписки:

109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент"

(72) Автор(ы):

ГО Сянь (CN)

(73) Патентообладатель(и):

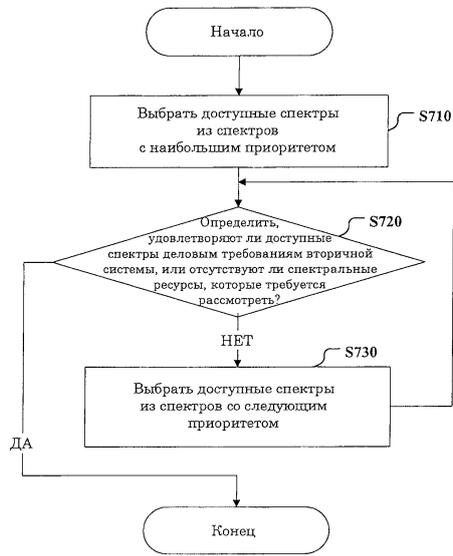
СОНИ КОРПОРЕЙШН (JP)

(54) СИСТЕМА И СПОСОБ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ В ГЕТЕРОГЕННОЙ СЕТИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области передачи данных и, более конкретно, к системе и способу для управления ресурсами в гетерогенной сети радиодоступа. Техническим результатом является обеспечение эффективности использования ресурсов, таких как ресурсы радиоспектра в гетерогенной сети радиодоступа. Предложена система и способ для предоставления спектрального ресурса для одной или больше вторичных систем в гетерогенной сети, которая

выполнена с возможностью оценки упомянутого спектрального ресурса по списку приоритетов спектрального ресурса из всей вторичной системы, расположенной поблизости, список приоритетов содержит информацию о приоритетах, предоставлении упомянутого приоритета спектрального ресурса в упомянутую вторичную систему. 3 н. и 10 з.п. ф-лы, 4 табл., 11 ил.



Фиг. 7



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
H04W 28/18 (2009.01)
H04W 16/14 (2009.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2015118695/07, 27.04.2011
(24) Effective date for property rights:
27.04.2011
Priority:
(30) Convention priority:
30.04.2010 CN 201010162518.7
Number and date of priority of the initial application,
from which the given application is allocated:
2012151257 30.04.2010
(45) Date of publication: 10.08.2016 Bull. № 22
Mail address:
109012, Moskva, ul. Ilinka, 5/2, OOO "Sojuzpatent"

(72) Inventor(s):
GO Sin (CN)
(73) Proprietor(s):
SONI KORPOREJSHN (JP)

(54) **SYSTEM AND METHOD FOR MANAGING RESOURCES IN HETEROGENEOUS NETWORK**

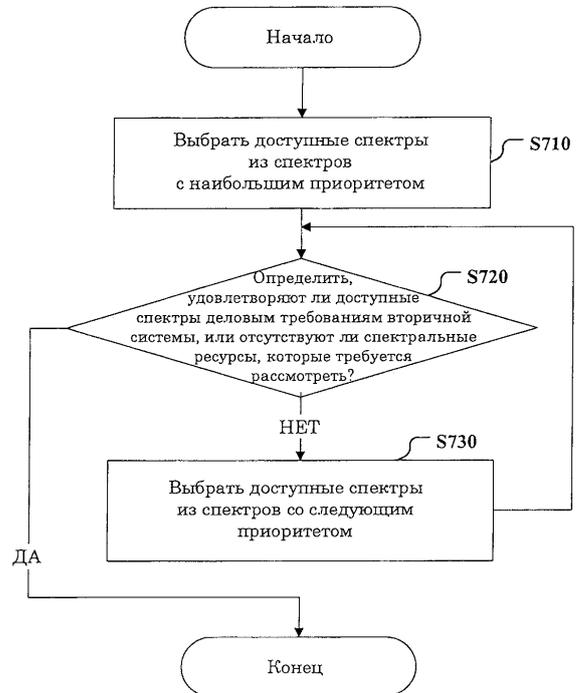
(57) Abstract:

FIELD: information technology.

SUBSTANCE: invention relates to data transmission and more specifically, to system and method for managing resources in a heterogeneous radio access network. Disclosed is a system and method for providing a spectral resource for one or more secondary systems in a heterogeneous network, which is configured for evaluation of said spectral resource based on a list priorities of spectral resource of whole of secondary system, located nearby, list priorities contains information on priorities, providing said priority spectral resource in secondary system.

EFFECT: enabling efficient use of resources, such as radio spectrum resources in a heterogeneous radio access network.

13 cl, 4 tbl, 11 dwg



Фиг. 7

RU 2 594 288 C1

RU 2 594 288 C1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к области технологии передачи данных и, более конкретно, к системе и способу для управления ресурсами в гетерогенной сети, такой как гетерогенная сеть радиодоступа.

5 Уровень техники

Глобальная информационная сеть быстро развивается в направлении основанной на IP NGN (сеть следующего поколения) технологии компьютеров и передачи данных. Другое важное свойство сети следующего поколения состоит в том, что существуют
10 одновременно множество видов радиотехнологий для формирования гетерогенной сети радиодоступа. Гетерогенная сеть радиодоступа включает в себя множество значений радиотехнологии, диапазона зон охвата, архитектуры сети, сетевых характеристик и т.п., формирующих стереоскопический охват при географическом распределении, которые должны работать вместе для обеспечения для пользователя мультимедийных услуг, передаваемых по радиоканалу, с самым разнообразным содержанием. В отличие
15 от этого постоянно ощущается нехватка ресурсов радиоспектра, используемых этими сетями доступа.

Для эффективного использования ресурсов в наибольшей степени должны быть мультиплексированы ограниченные радиоресурсы. При этом возможно достичь мультиплексирования ресурсов путем охвата одной и той же области множеством сетей
20 доступа для формирования гетерогенной сети; в то же время статус использования спектральных ресурсов каждой сетью доступа быстро изменяется по времени и пространству таким образом, что трудно выполнять управление взаимными помехами в различных сетях доступа, снижая таким образом эффективность мультиплексирования ресурса.

25 Сущность изобретения

Краткое описание изобретения будет представлено ниже для обеспечения основного понимания некоторых аспектов изобретения. Однако следует понимать, что такое краткое описание не является не исчерпывающим описанием изобретения, не
30 предназначено для определения существенных или важных компонентов или объема изобретения, но просто представлено с целью представления некоторых концепций изобретения в упрощенной форме и тем самым действует как преамбула для более подробного описания, которое будет представлено ниже.

Учитывая описанное выше обстоятельство существующей технологии, цель изобретения состоит в том, чтобы обеспечить систему и способ для поддержания
35 ресурсов гетерогенной сети, такой как гетерогенная сеть радиодоступа, с возможностью эффективного улучшения эффективности использования ресурсов, таких как ресурсы радиоспектра и т.п.

Для достижения представленной выше цели, в соответствии с аспектом изобретения, предусмотрена система для предоставления спектрального ресурса для одной или
40 больше вторичных систем в гетерогенной сети, выполненная с возможностью оценки упомянутого спектрального ресурса по списку приоритетов спектрального ресурса из всей вторичной системы, расположенной поблизости, при этом список приоритетов содержит информацию о приоритетах, предоставлении упомянутого приоритета спектрального ресурса в упомянутую вторичную систему.

45 В соответствии с другим аспектом изобретения дополнительно предусмотрен способ предоставления спектрального ресурса для одной или больше вторичных систем в гетерогенной сети, включающий этапы, на которых выполняют оценку упомянутого спектрального ресурса по списку приоритетов спектрального ресурса из всей вторичной

системы, расположенной поблизости, при этом список приоритетов содержит информацию о приоритетах, предоставляют упомянутый приоритет спектрального ресурса в упомянутую вторичную систему.

5 В соответствии с другим аспектом изобретения дополнительно предусмотрен модуль для предоставления спектрального ресурса для одной или больше вторичных систем в гетерогенной сети, выполненный с возможностью оценки упомянутого спектрального ресурса по списку приоритетов спектрального ресурса из всей вторичной системы, расположенной поблизости, при этом список приоритетов содержит информацию о приоритете, предоставлении упомянутого приоритета спектрального ресурса в
10 упомянутую вторичную систему.

В соответствии с представленными выше техническими решениями изобретения становится возможным значительно улучшить эффективность использования ресурсов, получая статус использования ресурсов каждой области и выделяя ресурсы вторичной системе в соответствии с оценкой спектрального ресурса по списку приоритетов
15 спектрального ресурса из всей вторичной системы.

Краткое описание чертежей

Изобретение будет более понятным со ссылкой на подробное описание изобретения, представленное ниже со ссылкой на приложенные чертежи, на которых идентичные или аналогичные компоненты обозначены идентичными или аналогичными номерами
20 ссылочных позиций. Чертежи вместе со следующим подробным описанием включены в данное описание и формируют часть описания так, что они дополнительно иллюстрируют предпочтительные варианты воплощения изобретения посредством примера и поясняют принципы и преимущества изобретения.

На чертежах:

25 на фиг. 1 показана схема гетерогенной сети радиодоступа;

на фиг. 2 показана схема эффективности для мультиплексирования спектральных ресурсов между первичной системой и вторичной системой;

на фиг. 3 показана структурная блок-схема системы управления ресурсами в гетерогенной сети в соответствии с вариантом осуществления изобретения;

30 на фиг. 4 показана схема размещения модуля администрирования ресурсом в гетерогенной сети в соответствии с определенным вариантом осуществления изобретения;

на фиг. 5 показана структурная блок-схема модуля администрирования ресурсом в гетерогенной сети в соответствии с определенным вариантом осуществления
35 изобретения;

на фиг. 6 показана структурная блок-схема вторичного модуля администрирования системным ресурсом в соответствии с определенным вариантом осуществления изобретения;

на фиг. 7 показана блок-схема последовательности операций выбора спектра в
40 соответствии с определенным вариантом осуществления изобретения;

на фиг. 8 показана блок-схема последовательности операций управления мощностью в соответствии с определенным вариантом осуществления изобретения;

на фиг. 9 показана примерная сцена распределения ресурсов вторичным модулем администрирования системного ресурса в соответствии с вариантом осуществления
45 изобретения;

на фиг. 10 показана блок-схема последовательности операций способа для управления ресурсами в гетерогенной сети в соответствии с вариантом осуществления изобретения;

и

на фиг. 11 показана примерная структурная блок-схема компьютера, в котором реализуется изобретение.

Специалисту в данной области техники будет понятно, что элементы на чертежах просто показаны с целью простоты и ясности, но не обязательно вычерчены в масштабе. Например, некоторые элементы на чертежах могут быть увеличены относительно других элементов, чтобы улучшить понимание варианта осуществления изобретения.

Подробное описание изобретения

Примерные варианты осуществления настоящего изобретения будут описаны ниже совместно с приложенными чертежами. Для ясности и краткости, не все свойства конкретных вариантов осуществления описаны в описании. Однако следует понимать, что множество решений, специфичных для варианта воплощения, должно быть принято во время разработки любого из таких практических вариантов осуществления для достижения конкретных целей разработчика, например для соответствия условиям ограничения, связанным с системой и бизнесом, которые изменятся от одного варианта осуществления к другому. Кроме того, следует также понимать, что такие попытки развития могут быть очень сложными и требующими значительного времени, но могут представлять собой просто обычную задачу для специалиста в данной области техники, который извлекает пользу из чтения данного описания.

Следует дополнительно отметить, что только те структуры устройства и/или этапы обработки, которые непосредственно связаны с решениями изобретения, поясняются на чертежах, в то время как другие детали, в меньшей степени относящиеся к изобретению, исключены так, чтобы они не затеняли изобретение ненужными деталями.

Изобретение будет описано ниже с использованием гетерогенной сети радиодоступа в качестве примера. Однако очевидно, что для специалиста в данной области техники будет понятно, что техническое решение изобретения может быть также применимо для решения любых проблем управления ресурсом и области в системе с множеством приоритетов, имеющей аналогичные ограничения.

Перед описанием технического решения изобретения вначале будет представлено соответствующее описание гетерогенной сети радиодоступа.

Гетерогенная сеть радиодоступа включает в себя множество видов сетей, которые могут быть разделены на вычислительную сеть широкого доступа (WAN), городскую вычислительную сеть (MAN), локальную вычислительную сеть (LAN) и персональную вычислительную сеть (PAN), с точки зрения области охвата; и может быть разделена на односегментную сеть соединения одного абонента с несколькими, многосегментную сеть, многосвязную сеть, специальную сеть и т.п., с точки зрения сетевой архитектуры. Гетерогенная сеть, охватывающая некоторую область, может быть разделена на два типа с точки зрения приоритета и занимаемых специальных ресурсов (как показано на фиг. 1), при этом она из первичной сетей занимает абсолютный приоритет использования полномочий для своего диапазона рабочих частот и ее пользователь называется первичным пользователем (PU); другая представляет собой вторичную систему, диапазон распространения сигналов которой охватывает часть или всю первичную систему таким образом, что работа первичной системы может быть нарушена, если во вторичной системе используется тот же радиоресурс одновременно с первичной системой и пользователь вторичной системы называется вторичным пользователем (SU). Правило для совместного использования ресурсов в гетерогенной сети состоит в том, что вторичная система может использовать свободные ресурсы в полосе частот первичной системы для передачи данных только при условии, что она не будет отрицательно влиять на работу первичной системы.

Для специалиста в данной области техники должно быть понятно, что отсутствуют какие-либо ограничения по диапазону охвата принятой радиотехнологии радиопередачи, сетевой архитектуре и способам использования ресурсов гетерогенной сети радиодоступа в соответствии с изобретением. Гетерогенная сеть радиодоступа, на которую направлено изобретение, реализует взаимодействие информации путем взаимного соединения по проводам или по беспроводным каналам.

Система для управления ресурсами в гетерогенной сети, такой как гетерогенная сеть радиодоступа, в соответствии с вариантом осуществления изобретения будет подробно описана со ссылкой на приложенные чертежи, представленные ниже.

В пределах диапазона охвата первичной системы степени взаимной помехи отличаются, когда первичные пользователи в различных местах расположения и вторичная система используют одни и те же спектральные ресурсы одновременно, с учетом расстояния, топографии и внешнего вида, а также стратегии управления мощностью, при этом, чем меньше взаимные помехи, тем выше эффективность мультиплексирования ресурса. На фиг. 2 представлена схема эффективности, когда происходит мультиплексирование ресурсов с вторичной системой с возможным распределением мест размещения в спектре первичной системы, в которой каждая серая область и белая область вторичной системы ниже мультиплексируют одни и те же ресурсы, при этом, чем темнее цвет серой области, тем выше эффективность мультиплексирования ресурса.

В изобретении представлена эффективная система управления ресурсами с учетом таких характеристик гетерогенной сети радиодоступа, которые обеспечивают для вторичной системы возможность быстрого получения списка доступных ресурсов с высокой эффективностью мультиплексирования в результате взаимодействия и которые дополнительно определяют доступную мощность для уменьшения взаимных помех, достигая таким образом эффективного использования ресурсов.

На фиг. 3 показана структурная блок-схема системы 300 управления ресурсами в соответствии с вариантом осуществления изобретения. Как показано на фиг.3, система 300 управления ресурсами, в основном, включает в себя модуль 310 управления ресурсом гетерогенной сети и модуль 320 управления ресурсами вторичной системы.

Модуль 310 управления ресурсом гетерогенной сети может использоваться для сбора и управления статусом использования ресурсов в области управления и может отвечать за передачу этой информации в модуль 320 управления ресурсом вторичной системы в требуемой вторичной системе. Этот модуль имеет гибкое местоположение в гетерогенной сети (см. фиг. 4):

- Он может находиться в базовой станции первичной системы (см. фиг. 4a). В этой ситуации модуль 310 управления ресурсом гетерогенной сети отвечает за сбор и управление статусом использования ресурсов во всей соте в зоне охвата сигнала базовой станции первичной системы.

- Он может находиться во вторичной системе и может представлять собой точку доступа вторичной системы или вторичного пользователя (см. фиг. 4b). В этой ситуации модуль 310 управления ресурсом гетерогенной сети отвечает за сбор и управление статусом использования ресурсов вторичной системы и окружающих областей, диапазонов областей, которые могут быть динамически отрегулированы, если требуется.

- Он может находиться в пределах специального модуля управления ресурсом гетерогенной сети (см. фиг. 4c). Этот узел распределен в пределах диапазона охвата сигнала первичной системы и отвечает за сбор и управление статусом использования ресурсов в его окружающих областях, диапазонах областей, которые выполнены с

возможностью их динамического регулирования, если требуется.

На фиг. 5 показана структурная блок-схема модуля 310 управления ресурсом гетерогенной сети в соответствии с конкретным вариантом осуществления изобретения. Здесь следует отметить, что структура модуля 310 управления ресурсом гетерогенной сети, как показано на фиг. 5, представляет собой только пример, и специалисты в данной области техники могут модифицировать структурную блок-схему, как показано на фиг. 5, если требуется.

Как показано на фиг. 5, модуль 310 управления ресурсом гетерогенной сети может включать в себя подмодуль 510 сбора информации об использовании ресурсов, базу данных 520 статуса использования ресурсов и подмодуль 530 передачи информации об использовании ресурсов.

В частности, подмодуль 510 сбора информации об использовании ресурсов можно использовать для сбора статуса использования ресурсов в управляемой области, база данных 520 статуса использования ресурсов может использоваться для сохранения статуса использования ресурсов, собранного подмодулем 510 сбора информации использования ресурсов, и подмодуль 520 передачи информации об использовании ресурсов может использоваться для считывания статуса использования ресурсов, сохраненного в базе данных 520 статуса использования ресурсов, и может передавать его в модуль 320 управления ресурсом вторичной системы. Такие подмодули дополнительно поясняются ниже.

Подмодуль 510 сбора информации об использовании ресурсов

Подмодуль 510 сбора информации об использовании ресурсов отвечает за сбор статуса использования ресурсов в пределах управляемой области и затем передачи его в базу данных 520 статуса использования ресурсов. Поведение сбора возникает периодически таким образом, что при этом обеспечивается своевременное обновление информации системы управления ресурсами. Существуют два вида обработки для управляемой области:

- Если модуль 310 управления ресурсом гетерогенной сети находится в пределах базовой станции первичной системы, область управления представляет собой весь диапазон соты, охватываемый базовой станцией первичной системы. В это время управляемая область должна быть разделена таким образом, чтобы сформировать множество подобластей управления. Подобласть управления обычно разделяют географически. В частности, подобласть управления может быть разделена в соответствии с вторичной системой таким образом, что каждая область содержит одну или больше соседних вторичных систем.

- Если модуль 310 управления ресурсом гетерогенной сети находится в пределах вторичной системы или узла управления ресурсом гетерогенной сети, область управления представляет собой область, окружающую эту вторичную систему или узел управления ресурсом гетерогенной сети.

Способ сбора ресурса классифицируется на два вида:

- Взаимодействие с первичной системой: первичная система отвечает за статус использования ресурсов соответствующих первичных пользователей (включая в себя используемые спектры частот и мощность принимаемого сигнала, мощность шумов). Подмодуль 510 сбора статуса использования ресурсов может получать требуемую информацию о статусе использования ресурсов через взаимодействие с базовой станцией первичной системы. Такой способ сбора можно применять в следующих ситуациях: модуль 310 управления ресурсом гетерогенной сети, находящийся в пределах базовой станции первичной системы; модуль 310 управления ресурсом гетерогенной сети,

находящийся в пределах вторичной системы, и вторичная система, и первичная система, выполнены с возможностью осуществлять взаимодействие информацией; и модуль 310 управления ресурсом гетерогенной сети, который находится в пределах узла управления ресурсом гетерогенной сети и узел управления ресурса гетерогенной сети и первичной системы, выполнен с возможностью выполнять взаимодействие информацией.

- Измерение: вторичная система или узел управления ресурсом гетерогенной сети могут получать условие использования ресурсов их управляемой области посредством измерения. В это время точка доступа, или вторичный пользователь вторичной системы, или узел управления ресурсом гетерогенной сети должен иметь функцию определения спектра, в которой требуемую информацию об использовании ресурсов получают, используя детектирование с помощью датчиков. Такой способ сбора не требует взаимодействия информацией между вторичной системой или узлом управления ресурсом гетерогенной сети и первичной системой.

База данных 520 статуса использования ресурсов

База данных 520 статуса использования ресурсов отвечает за сохранение и поддержание статуса использования ресурсов в пределах управляемой области. Статус использования ресурсов включает в себя:

- Спектральные ресурсы и их статус (во время работы/в свободном режиме) в пределах управляемой области (причем в этих спектрах статус работы представляет спектральные ресурсы, используемые для удовлетворения требований услуги первичного пользователя; и спектры в свободном состоянии представляют спектральные ресурсы, выделенные для этой области с приоритетом, при выделении ресурсов или спектров, которые должны быть выделены пользователю в этой области в следующий период);

- Мощность сигнала спектральных ресурсов в состоянии работы используется первичным пользователем;

- Мощность шумов, соответствующая спектральным ресурсам в состоянии работы.

Подмодуль 530 передачи информации об использовании ресурсов

Подмодуль 530 передачи информации об использовании ресурсов отвечает за принятие решения по цели передачи и пути передачи для информации о статусе использования ресурсов с последующим окончанием функции считывания требуемой информации из базы данных 520 статуса использования ресурсов и ее передачи.

В случае необходимости подмодуль 530 передачи информации об использовании ресурсов может поддерживать два списка, то есть список информации направления вторичной системы и список информации приоритета вторичной системы:

- Список информации направления вторичной системы, содержащий информацию о маршруте из модуля управления ресурсом гетерогенной сети в каждую вторичную систему;

- Список информации о приоритете вторичной системы, содержащий приоритеты использования ресурсов, сохраненных модулем управления ресурсом гетерогенной сети с помощью соответствующих вторичных систем. Цель определения этого приоритета состоит в том, чтобы помочь вторичной системе классифицировать все ресурсы гетерогенной сети, отдавая первостепенное значение рассмотрению ресурсов с высоким приоритетом для быстрого получения доступных ресурсов. Поэтому способ определения приоритета состоит в том, что чем выше эффективность

мультиплексирования ресурса между областью, в которой находится ресурс, и вторичной системой, тем выше приоритет, с которым вторичная система будет использовать ресурсы; и, наоборот, чем ниже эффективность мультиплексирования ресурса, тем ниже приоритет того, что вторичная система будет использовать этот ресурс. В частности,

ресурсы с наибольшим приоритетом дополнительно включают в себя полосы частот, которые имеют статус свободных среди спектров первичной системы. Когда модуль 310 управления ресурсом гетерогенной сети находится в пределах базовой станции первичной системы, эффективность мультиплексирования ресурса можно оценить на
 5 основе расстояния между каждой областью и вторичной системой, чем больше расстояние, тем выше эффективность мультиплексирования ресурса; и когда модуль 310 управления ресурсом гетерогенной сети находится в пределах вторичной системы, распределенной среди каждой области или в пределах специализированного узла управления ресурсом гетерогенной сети, эффективность мультиплексирования ресурса
 10 можно оценить на основе информации маршрута от модуля 310 управления ресурсом гетерогенной сети до каждой вторичной системы, при этом, чем больше длина маршрута, тем выше эффективность мультиплексирования ресурса.

Рассматривая снова фиг. 3, модуль 320 управления ресурсом вторичной системы может находиться в каждой вторичной системе и может использоваться для получения
 15 статуса использования ресурсов каждой области из модуля 310 управления ресурсом гетерогенной сети и выделять ресурсы во вторичной системе, используя полученный статус об использовании ресурсов каждой области в соответствии с приоритетом, определенным на основе эффективности мультиплексирования ресурса между каждой областью и вторичной системой для удовлетворения деловых требований вторичной
 20 системы.

На фиг. 6 показана структурная блок-схема модуля 320 управления ресурсом вторичной системы в соответствии с конкретным вариантом осуществления изобретения. Здесь следует пояснить, что структура модуля 320 управления ресурсом вторичной системы, как показано на фиг. 6, является только примерной, и специалисты в данной
 25 области техники могут модифицировать структурную блок-схему, как показано на фиг. 6, если требуется.

Как показано на фиг. 6, модуль 320 управления ресурсом вторичной системы может включать в себя подмодуль 610 сбора информации об использовании ресурсов и подмодуль 620 выделения ресурсов вторичной системы.

В частности, подмодуль 610 сбора информации об использовании ресурсов может использоваться для получения статуса об использовании ресурсов каждой области из модуля 310 управления ресурсом гетерогенной сети и сформировать список доступных ресурсов, при этом список доступных ресурсов включает в себя последовательность ресурсов, доступных для вторичной системы, и приоритетов, с которыми вторичная
 30 система использует эти ресурсы. Подмодуль 620 распределения ресурсов вторичной системы может использоваться для выделения ресурсов для вторичной системы, используя список доступных ресурсов. Эти подмодули дополнительно поясняются ниже.

Подмодуль 610 сбора информации об использовании ресурсов

40 Подмодуль 610 сбора информации об использовании ресурсов отвечает за получение статуса использования ресурсов каждой области из модуля 310 управления ресурсом гетерогенной сети. Информацию получают двумя способами:

- Сбор информации инициируется модулем 320 управления ресурсом вторичной системы: модуль 320 управления ресурсом вторичной системы передает запрос на сбор информации в модуль 310 управления ресурсом гетерогенной сети, и модуль 310
 45 управления ресурсом гетерогенной сети подтверждает, передает запрашиваемую информацию, если соглашается, и передает ответ об отказе в передаче, если нет;

- Передача информации инициируется модулем 310 управления ресурсом гетерогенной

сети: модуль 310 управления ресурсом гетерогенной сети передает запрос на передачу информации в модуль 320 управления ресурсом вторичной системы, и модуль 320 управления ресурсом вторичной системы подтверждает, передает ответ о согласии в приеме в модуль 310 управления ресурсом гетерогенной сети, если согласен, затем
 5 модуль 310 управления ресурсом гетерогенной сети передает соответствующую информацию в модуль 320 управления ресурсом вторичной системы, и, если нет, модуль 320 управления ресурсом вторичной системы передает ответ с отказом в приеме в модуль 310 управления ресурсом гетерогенной сети.

Подмодуль 610 сбора информации об использовании информации формирует список
 10 доступных ресурсов после приема информации о статусе использования ресурсов. Этот список содержит последовательность спектральных ресурсов, доступных для вторичной системы, и приоритеты, в соответствии с которыми вторичная система использует эти спектральные ресурсы. Здесь информация о приоритете может быть получена путем запроса списка информации о приоритете, поддерживаемом локально, в соответствии
 15 с областями, в которых размещены доступные спектральные ресурсы, например, в которых список информации о приоритете аналогичен списку информации о приоритете вторичной системы, описанной выше, и сохраняет приоритет, с которым текущая вторичная система использует ресурс каждой области, и список информации о приоритете вторичной системы, описанный выше, необязательно необходим в этом
 20 случае. В качестве альтернативы, информация о приоритете может, например, быть получена из модуля 310 управления ресурсом гетерогенной сети вместе с информацией о статусе использования ресурсов.

Подмодуль 620 выделения ресурсов вторичной системы

Подмодуль 620 выделения ресурсов вторичной системы отвечает за распределение
 25 ресурсов во вторичной системе, используя список доступных ресурсов. Выделение ресурсов в основном включает в себя выбор спектра и/или управление мощностью, которые будут соответственно описаны ниже.

Выбор спектра

Подмодуль 620 выделения ресурсов вторичной системы может выбирать доступные
 30 спектры последовательно из списка доступных ресурсов в порядке от высокого к низкому с точки зрения приоритета. Конкретный поток обработки осуществления будет представлен ниже со ссылкой на фиг. 7.

Как показано на фиг. 7, вначале, на этапе S710, доступные спектры выбирают среди спектров с наибольшим приоритетом. Способ выбора включает в себя: непосредственное
 35 использование; получение степени взаимной помехи при мультиплексировании ресурсов с пользователем области, в которой находится спектр, путем оценки и определения, следует ли использовать спектр в соответствии со степенью взаимных помех; и определения, удовлетворяет ли текущий статус использования спектра условиям мультиплексирования путем измерения характеристик спектра.

40 Затем, на этапе S720, определяют, удовлетворяют ли выбранные доступные спектры деловым требованиям вторичной системы или следует считать, что доступный спектральный ресурс отсутствует.

Если результат определения на этапе S720 будет "НЕТ", то есть выбранные доступные спектры могут еще не удовлетворять деловым требованиям вторичной системы и все
 45 еще остаются спектральные ресурсы, которые требуется рассмотреть, то на этапе S730 доступные спектры выбирают из спектров со следующим приоритетом. Способ выбора идентичен представленному на этапе S710. Далее поток обработки возвращается на этап S720 и продолжается до вынесения решения.

С другой стороны, если результат определения на этапе S720 будет "ДА", то есть выбранные доступные спектры позволили удовлетворить деловые требования вторичной системы или все спектральные ресурсы уже были рассмотрены, тогда процедура выбора спектра заканчивается.

5 Способ возврата при управлении мощностью в соответствии с приоритетом

Подмодуль 620 выделения ресурсов вторичной системы может выполнять управление мощностью по выбранным спектрам, используя следующую стратегию возврата при управлении мощностью в соответствии с приоритетом, при которой уровень мощности, соответствующий выбранному спектру, выбирают в соответствии с приоритетом, чем
10 выше приоритет, тем выше выбранный уровень мощности; и если детектируют, что использование спектра вторичной системой зависит от взаимных помех, мощность уменьшают в соответствии с приоритетом, чем ниже приоритет, тем больше степень уменьшения мощности. Таким образом, когда более чем две вторичные системы полностью используют один и тот же спектральный ресурс, приоритет использования
15 спектрального ресурса задают вторичной системе, которая имеет более высокий приоритет для использования спектрального ресурса. Конкретный поток обработки при воплощении будет представлен ниже со ссылкой на фиг. 8.

Как показано на фиг. 8, вначале, на этапе S810, уровень мощности, соответствующий выбранному спектру, выбирают в соответствии с приоритетом. Правило состоит в том,
20 что чем выше приоритет, тем выше выбираемый уровень мощности; и чем ниже приоритет, тем ниже выбираемой уровень мощности.

Затем, на этапе S820, измеряют отношение сигнал-шум этого спектра и определяют, находится ли отношение сигнал-шум в пределах допустимого диапазона использования. Если отношение сигнал-шум находится в пределах допустимого диапазона, то есть
25 выше, чем определенное пороговое значение, это означает, что такая частота может использоваться нормально и процедура управления мощностью заканчивается; в противном случае это означает, что взаимные помехи слишком велики и обработка переходит на этап S830.

На этапе S830 определяют, можно ли продолжить уменьшение мощности. В
30 противном случае, то есть, если отсутствует еще более низкий уровень мощности, тогда обработка переходит на этап S860; в противном случае обработка переходит на этап S840.

На этапе S840 мощность уменьшают в соответствии с приоритетом. Правило состоит в том, что чем выше приоритет, тем меньше степень уменьшения уровня мощности и
35 уменьшение может даже отсутствовать; и чем ниже приоритет, тем больше степень уменьшения уровня мощности.

Затем, на этапе S850, определяют, увеличилось ли отношение сигнал-шум. Если нет, то есть увеличение отсутствует, тогда это означает, что шумы взаимных помех, в основном, поступают от первичного пользователя, и обработка переходит на этап
40 S860; в противном случае, то есть, если отношение сигнал-шум увеличивается, это означает, что шумы вторичных помех вызваны другой вторичной системой, и обработка переходит на этап S820.

На этапе S860 использование этого спектра останавливается и другие доступные спектры выбирают по результатам выбора спектра, затем обработка возвращается на
45 этап S810 для повторного начала управления мощностью.

Для лучшего пояснения обработки выделения ресурсов, выполняемой подмодулем 620 выделения ресурсов вторичной системы, примерная сцена, в которой применяется настоящее изобретение, будет подробно описана ниже со ссылкой на фиг. 9.

В примерной сцене на фиг. 9 одну или больше вторичных систем распределяют в пределах диапазона охвата сигнала первичной системы, и эти вторичные системы обозначены как I, II, III и IV соответственно на фиг. 9а. Первичная система обслуживает первичных пользователей во вторичной системе I и в окружающих ее областях, и используемые спектральные ресурсы обозначены как А; обслуживает первичных пользователей во вторичной системе II и в окружающих ее областях, и используемые спектральные ресурсы обозначены как В; обслуживает первичных пользователей во вторичной системе III и в окружающих ее областях, и используемые спектральные ресурсы обозначены как С; и обслуживает первичных пользователей во вторичной системе IV и в окружающих ее областях, и используемые спектральные ресурсы обозначены как D. Кроме того, в примерной сцене на фиг. 9 информацию приоритетов в списке доступных ресурсов каждой вторичной системы оценивают на основе информации маршрутизации от каждого модуля управления ресурсом гетерогенной сети, находящегося в пределах каждой вторичной системы для вторичной системы, в которой исходный приоритет информации установлен как 0, и приоритет увеличивают на 1, соответственно при увеличении маршрута на один сегмент, при этом чем больше значение приоритета, тем выше соответствующий приоритет. Примерный список доступных ресурсов вторичных систем IV, III, II и I иллюстрируется соответственно ниже, в котором маршрут столбца добавлен для удобства описания и может быть исключен на практике.

Таблица 1 список доступных ресурсов вторичной системы IV

Спектральный ресурс	Маршрут	Приоритет
A	I-> II-> III-> IV	3
B	II-> III-> IV	2
C	III-> IV	1
D	IV	0

Таблица 2 Список доступных ресурсов вторичной системы III

Спектральный ресурс	Маршрут	Приоритет
A	I-> II-> III	2
B	II-> III	1
C	III	0
D	IV-> III	1

Таблица 3 Список доступных ресурсов вторичной системы II

Спектральный ресурс	Маршрут	Приоритет
A	I-> II	1
B	II	0
C	III-> II	1
D	IV-> III-> II	2

Таблица 4 Список доступных ресурсов вторичной системы I

Спектральный ресурс	Маршрут	Приоритет
A	I	0
B	II-> I	1
C	III-> II-> I	2
D	IV-> III-> II-> I	3

Таким образом, подмодуль 620 выделения ресурсов вторичной системы для вторичной

системы IV может выбирать доступные спектры А, В, С и D последовательно в порядке от высокого к низкому с учетом приоритета. Подмодуль 620 выделения ресурсов вторичной системы для вторичной системы III может выбирать доступные спектры А, В, D и С последовательно в порядке от высокого к низкому с учетом приоритета.

5 Подмодуль 620 выделения ресурсов вторичной системы для вторичной системы II может выбирать доступные спектры D, А, С и В последовательно в порядке от высокого к низкому с учетом приоритета. Подмодуль 620 выделения ресурсов вторичной системы во вторичной системе I может выбирать доступные спектры D, С, В и А последовательно в порядке от высокого к низкому с учетом приоритета.

10 Например, когда вторичная система IV и вторичная система III одновременно выбирают спектр А, вторичная система IV выбирает более высокий уровень мощности, чем вторичная система III, поскольку вторичная система IV имеет более высокий приоритет для использования спектра, чем вторичная система III, как показано на фиг. 9b. Кроме того, когда существуют взаимные помехи при использовании спектра
15 вторичной системой IV и вторичной системой III, как показано на фиг. 9b, как вторичная система IV, так и вторичная система III будут уменьшать мощность спектра А, и степень уменьшения мощности вторичной системы III будет больше, чем у вторичной системы IV, поскольку вторичная система IV имеет более высокий приоритет использования спектра, чем вторичная система III, как показано на фиг. 9c. После управления
20 мощностью, описанного выше, становится возможным обеспечить достижение допустимого диапазона наведенными взаимными помехами между использованием спектра вторичной системы IV и вторичной системы III и обеспечить то, что вторичная система IV будет иметь более высокий приоритет использования спектра А, чем вторичная система III, как показано на фиг. 9c.

25 Система для управления ресурсами в гетерогенной сети в соответствии с вариантом осуществления изобретения была описана подробно со ссылкой на представленные выше чертежи. Способ управления ресурсами в гетерогенной сети в соответствии с вариантом осуществления изобретения будет описан со ссылкой на представленные ниже чертежи.

30 На фиг. 10 показана блок-схема последовательности операций способа управления ресурсами в гетерогенной сети в соответствии с вариантом осуществления изобретения. Эта процедура выполняется в каждой вторичной системе.

Как показано на фиг. 10, вначале, на этапе S1010, получают статус использования ресурсов каждой области.

35 Далее, на этапе S1020, ресурс выделяют, используя статус использования полученного ресурса каждой области в соответствии с приоритетом, определенным на основе эффективности мультиплексирования ресурса между каждой областью и этой вторичной системой.

40 Различные альтернативные или предпочтительные варианты осуществления способа были подробно описаны выше и при этом повторное пояснение не представлено.

Основные принципы изобретения были описаны выше в комбинации с конкретными их вариантами осуществления, но следует отметить, что для специалиста в данной области техники будет понятно, что все или любые этапы, или компоненты способа и устройства в соответствии с изобретением могут быть воплощены в аппаратных
45 средствах, встроенном программном обеспечении, программном обеспечении или в их комбинации в любом вычислительном устройстве (включающем в себя процессор, носитель информации и т.п.) или в сети вычислительных устройств, которые могут быть достигнуты специалистом в данной области техники, используя свои основные навыки

программирования, после чтения описания изобретения.

Поэтому цель изобретения также может быть достигнута при выполнении программы или набора программ в любых вычислительных устройствах. Вычислительные устройства могут представлять собой хорошо известные устройства общего назначения.

5 Поэтому цель изобретения также может быть достигнута просто путем предоставления программного продукта, содержащего программные коды, воплощающие способ или устройство. Таким образом, такой программный продукт составляет изобретение, и носитель информации, содержащий такой программный продукт, также составляет изобретение. Очевидно, что носитель информации может представлять собой любой

10 хорошо известный носитель информации или любой носитель информации, который будет разработан в будущем.

В случае когда варианты осуществления изобретения воплощены с использованием программного обеспечения и/или встроенного программного обеспечения, программы, составляющие это программное обеспечение, устанавливаются с носителя информации или сети в компьютер со специализированной структурой аппаратных средств, например, компьютер 1100 общего назначения, представленный на фиг. 11, который выполняет различные функции и т.п. при установке этих различных программ.

На фиг. 11 центральное процессорное устройство (CPU) 1101 выполняет различные процессы в соответствии с программой, сохраненной в постоянном запоминающем устройстве (ROM) 1102, или программой, загружаемой из участка 1108 сохранения, в оперативное запоминающее устройство (RAM) 1103. Данные, требуемые для CPU 1101 для выполнения различных процессов и т.п., также сохраняют в RAM 1103, если требуется. CPU 1101, ROM 1102 и RAM 1103 соединены друг с другом через шину 1104. Интерфейс 1105 ввода-вывода также соединен с шиной 1104.

25 Следующие компоненты соединены с интерфейсом 1105 ввода-вывода, при этом участок 1106 ввода включает в себя клавиатуру, мышь и т.п.; участок 1107 вывода включает в себя дисплей, такой как электронно-лучевая трубка (CRT), жидкокристаллический дисплей (LCD) и т.п., громкоговоритель и т.п.; участок 1108 накопителя, включающий в себя жесткий диск и т.п.; и участок 1109 передачи данных,

30 включающий в себя карту сетевого интерфейса, такую как карта LAN, модем и т.п. Участок 1109 передачи данных выполняет передачу данных через сеть, такую как Интернет.

Привод 1110 также может быть соединен с интерфейсом 1105 ввода-вывода, если требуется. Съёмный носитель 1111, такой как магнитный диск, оптический диск,

35 магнитооптический диск, полупроводниковое запоминающее устройство и т.п., устанавливаются в привод 1110, если требуется, таким образом, чтобы компьютерную программу, считываемую с него, устанавливать в участок 1108 накопителя в соответствии с необходимостью.

В случае когда описанные выше последовательности обработки воплощаются с помощью программных средств, программу, которая составляет программное средство, устанавливают в сети, такой как Интернет, или с носителя информации, такого как съёмный носитель 1111.

Для специалиста в данной области техники будет понятно, что данный носитель информации не ограничивается съёмным носителем 1111, в котором содержится программа и который поставляют отдельно от устройства, для предоставления программы пользователю, как показано на фиг. 11. Примеры съёмного носителя 1111 включают в себя магнитный диск (включающий в себя гибкий диск (зарегистрированный товарный знак)), оптический диск (включающий в себя постоянное запоминающее

устройство на компакт-диске (CD-ROM) и цифровой универсальный диск (DVD)), магнитооптический диск (включающий в себя мини-диск (MD) (зарегистрированный товарный знак)) и полупроводниковое запоминающее устройство. В качестве альтернативы, носитель информации может представлять собой ROM 1102, жесткий диск, содержащийся на участке 1108 накопителя, и т.п., в котором записана программа и который распределяют пользователю вместе с устройством, содержащим его.

Также следует отметить, что, очевидно, каждый компонент или каждый этап может быть разложен на составные части и/или повторно скомбинирован в устройстве и способе в соответствии с настоящим изобретением. Эти разложения и/или повторные объединения можно рассматривать как эквивалентные схемы настоящего изобретения. Кроме того, этапы выполнения представленных выше последовательностей обработки могут быть естественно выполнены хронологически в порядке описания, но необязательно. Некоторые этапы могут быть выполнены параллельно или независимо друг от друга.

Хотя изобретение и его преимущества были подробно описаны здесь, следует понимать, что различные изменения, замены и модификации могут быть выполнены одним специалистом в данной области техники без выхода за пределы сущности и объема изобретения, определенных приложенной формулой изобретения. Кроме того, термины "содержать", "включать" или любые другие их варианты предназначены для охвата неисключительного включения таким образом, чтобы процесс, способ, изделие или устройство, которое содержит список элементов, включают в себя не только эти элементы, но также и другие элементы, не исключительно представленные в списке или присутствующие такому процессу, способу, изделию или устройству. Если не определено другое, предложение "содержит ...", которое определяет элемент, не исключает существование дополнительного идентичного элемента (элементов) в процессе, способе, изделии или устройстве, которое содержит элемент.

Формула изобретения

1. Способ предоставления спектрального ресурса для одной или больше вторичных систем в гетерогенной сети, содержащий

выполнение оценки упомянутого спектрального ресурса на основании информации о статусе использования спектрального ресурса, собранной от всех вторичных систем расположенных поблизости,

определение списка приоритетов спектрального ресурса на основании результатов оценки, при этом список приоритетов спектрального ресурса содержит информацию о приоритете спектрального ресурса, причем информация о приоритете спектрального ресурса оценивается на основании эффективности использования ресурсов между управляемой областью гетерогенной сети и одной или больше вторичными системами,

предоставление информации о приоритете спектрального ресурса в одну или больше вторичные системы.

2. Способ по п. 1, в котором упомянутая эффективность использования ресурсов содержит эффективность мультиплексирования ресурса для упомянутых вторичных систем.

3. Способ по п. 1, в котором упомянутая гетерогенная сеть содержит первичную систему,

упомянутая эффективность использования ресурсов содержит информацию о взаимной помехе для упомянутой вторичной системы и упомянутой первичной системы.

4. Способ по п. 1, в котором упомянутая эффективность использования ресурсов

содержит информацию маршрутизации, которая ведет к каждой вторичной системе.

5. Способ по п. 2, в котором упомянутая эффективность использования ресурсов содержит информацию о расстоянии, которая представляет расстояние до каждой вторичной системы.

5 6. Способ по п. 1, в котором выбирают более высокий уровень мощности спектрального ресурса в соответствии с более высоким приоритетом одной из вторичных систем.

7. Способ по п. 6, в котором приоритет вторичной системы относится к эффективности мультиплексирования ресурса между областью, в которой расположен спектральный ресурс, и вторичными системами.

8. Способ по п. 7, в котором, чем выше эффективность мультиплексирования ресурса, тем выше приоритет использования этого ресурса вторичной системой.

9. Способ по п. 6, в котором, когда возникает взаимная помеха при использовании одного и того же спектра, уменьшают мощность в спектре соответствующих вторичных систем.

10. Способ по п. 9, в котором, уменьшают в большей степени мощность в спектре упомянутых нижних вторичных систем при использовании одного и того же спектрального ресурса.

11. Способ по п. 4, в котором получают упомянутую информацию маршрутизации из списка информации маршрутизации вторичной системы, упомянутый список информации маршрутизации вторичной системы содержит информацию маршрутизации от модуля управления ресурсом гетерогенной сети до каждой вторичной системы.

12. Вторичная система для предоставления спектрального ресурса для одной или больше вторичных систем в гетерогенной сети выполнена с возможностью оценки упомянутого спектрального ресурса на основании информации о статусе использования спектрального ресурса, собранной от всех вторичных систем, расположенных поблизости,

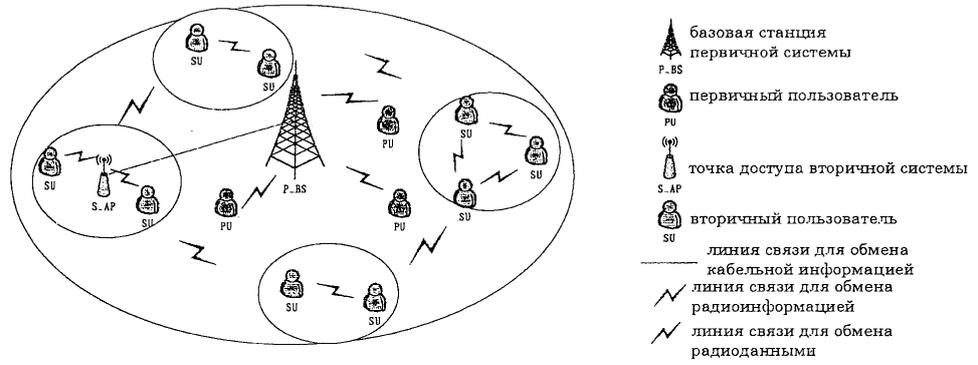
определения списка приоритетов спектрального ресурса на основании результатов оценки, при этом список приоритетов спектрального ресурса содержит информацию о приоритете спектрального ресурса, причем информация о приоритете спектрального ресурса оценивается на основании эффективности использования ресурсов между управляемой областью гетерогенной сети и одной или больше вторичными системами, предоставления информации о приоритете спектрального ресурса в одну или больше вторичные системы.

13. Модуль для предоставления спектрального ресурса для одной или больше вторичных систем в гетерогенной сети, выполненный с возможностью

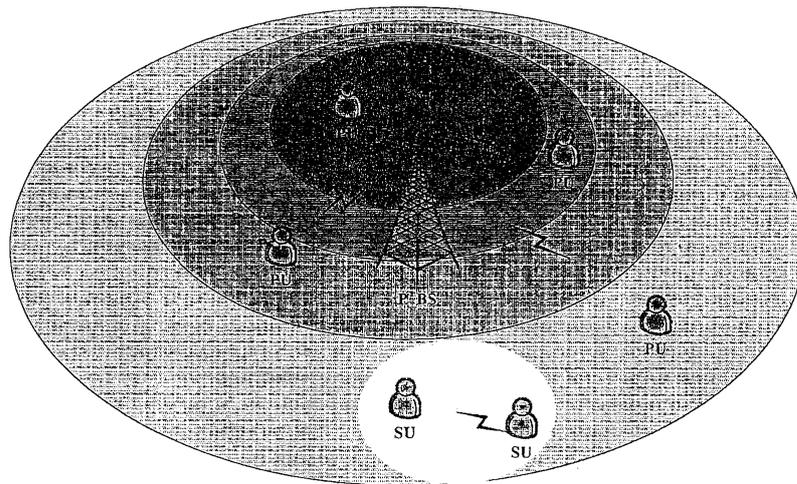
оценки упомянутого спектрального ресурса на основании информации о статусе использования спектрального ресурса, собранной от всех вторичных систем, расположенных поблизости,

определения списка приоритетов спектрального ресурса на основании результатов оценки, при этом список приоритетов спектрального ресурса содержит информацию о приоритете спектрального ресурса, причем информация о приоритете спектрального ресурса оценивается на основании эффективности использования ресурсов между управляемой областью гетерогенной сети и одной или больше вторичными системами,

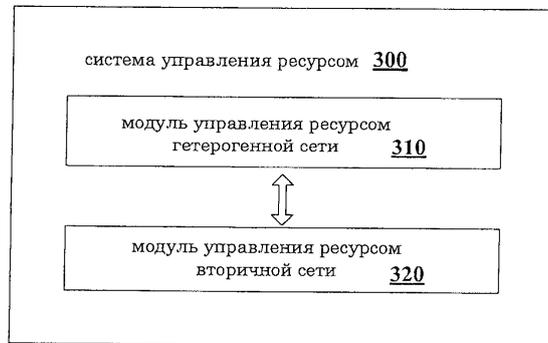
предоставления информации о приоритете спектрального ресурса в одну или больше вторичные системы.



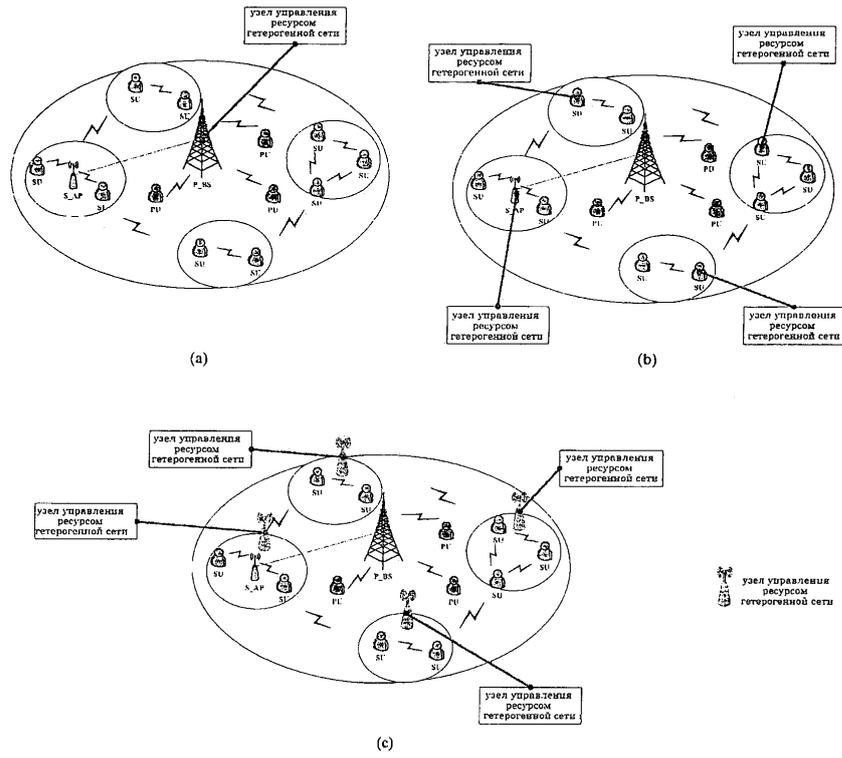
Фиг. 1



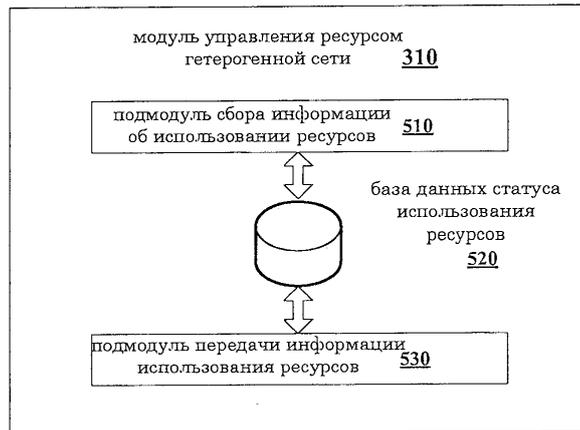
Фиг. 2



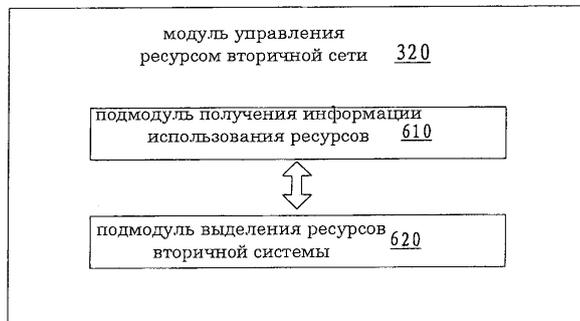
Фиг. 3



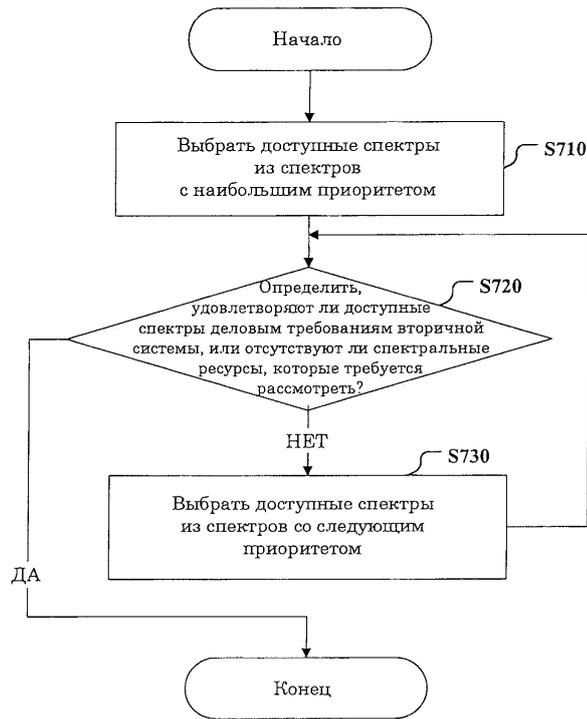
Фиг. 4



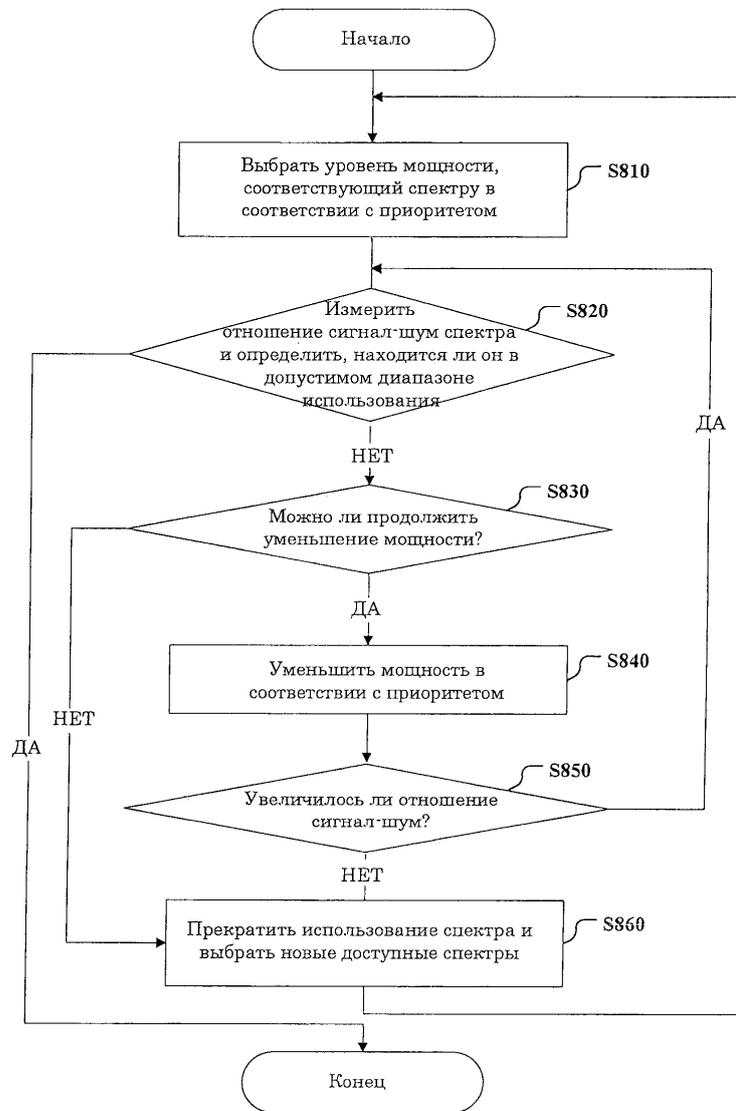
Фиг. 5



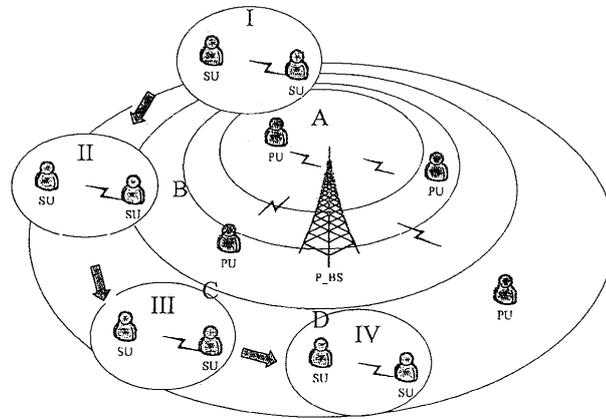
Фиг. 6



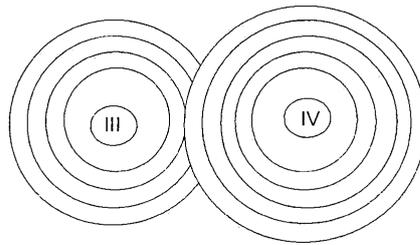
Фиг. 7



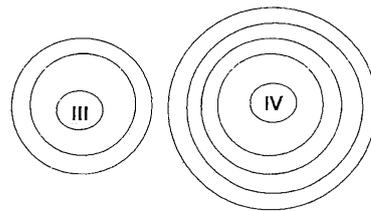
Фиг. 8



(a)

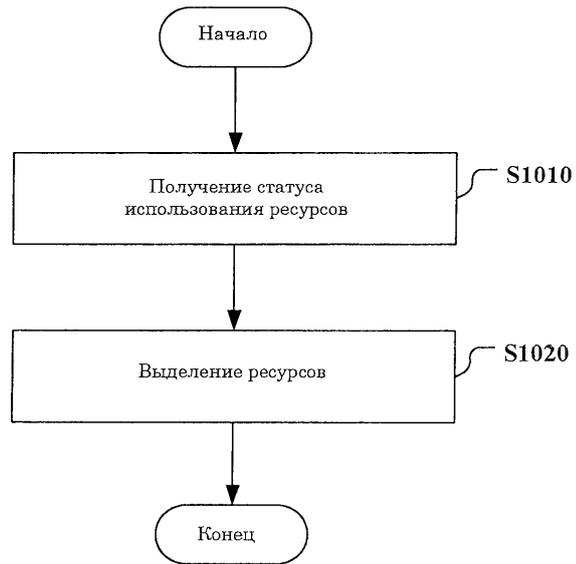


(b)

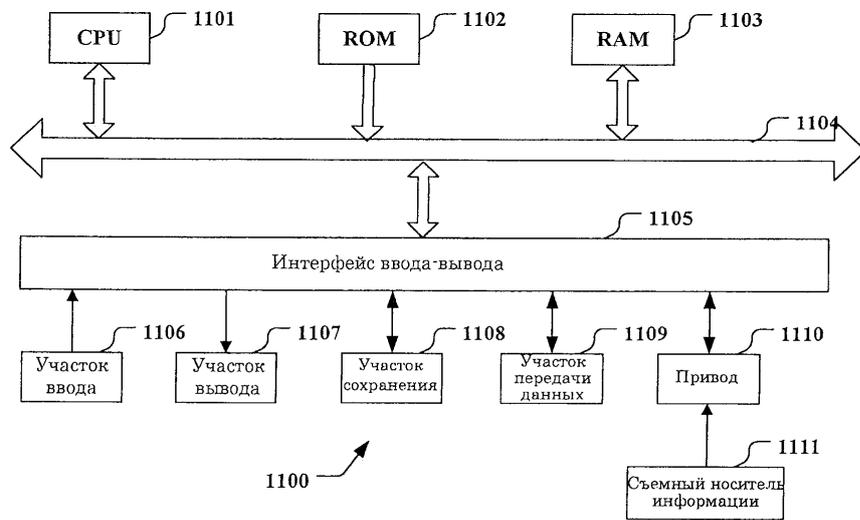


(c)

Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11