РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 420 929** (13) **C2**

(51) МПК
H04W 72/04 (2009.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2009110217/09, 20.08.2007**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.08.2007

Приоритет(ы):
(30) Конвенционный приоритет:
21.08.2006 US 60/839,110

(43) Дата публикации заявки: **27.09.2010** Бюл. № 27

(45) Опубликовано: **10.06.2011** Бюл. № **16**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO 2006/019267 A1, 23.02.2006. WO 2006/073271 A1, 12.07.2006. RU 95108232 A1, 10.02.1997. RU 2207723 C1, 27.06.2003.**

(85) Дата начала рассмотрения заявки PCT на национальной фазе: **23.03.2009**

(86) Заявка PCT:
US 2007/018440 (20.08.2007)

(87) Публикация заявки PCT:
WO 2008/024321 (28.02.2008)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3, ООО "Юридическая фирма Городисский и Партнеры", пат.пов. А.В.Мищу, рег.№ 364

(72) Автор(ы):
ВАН Цзинь (US),
САММОУР Мохаммед (CA),
ЧАНДРА Арти (US)

(73) Патентообладатель(и):
ИНТЕРДИДЖИТАЛ ТЕКНОЛОДЖИ КОРПОРЕЙШН (US)

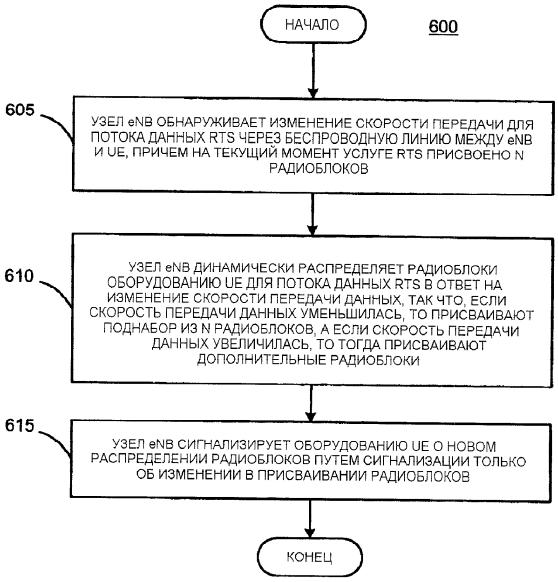
RU 2420929 C2

(54) ДИНАМИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕСУРСОВ, ПЛАНИРОВАНИЕ И СИГНАЛИЗАЦИЯ ДЛЯ УСЛУГИ СВЯЗИ С ПЕРЕМЕННОЙ СКОРОСТЬЮ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В СИСТЕМЕ LTE

(57) Реферат:

Изобретение относится к технике связи и может использоваться в системах беспроводной связи передачи данных в реальном времени с переменной скоростью. Технический результат состоит в поддержке приложений RTS с изменяющимися скоростями передачи данных. Для этого пользовательское оборудование сообщает об изменении скорости передачи данных для графика восходящей линии связи, развитому узлу базовой станции с использованием сигнализации на уровне 1, 2 или 3. Получив сообщение, узел базовой станции динамически распределяет физические ресурсы путем добавления или удаления радиоблоков, присвоенных на текущий момент времени потоку данных, и сообщает о новом присваивании ресурсов пользовательскому оборудованию. В альтернативном варианте таблицы запоминаемые в узле базовой станции и оборудовании, описывают отображения скоростей передачи данных в физические

ресурсы при некоторых канальных условиях, а пользовательское оборудование использует такую таблицу для локального присваивания физических ресурсов в соответствии с изменениями скоростей передачи данных по линии связи. 2 н. и 16 з.п ф-лы, 7 ил.



ФИГ. 6

RU 2420929 C2

RU 2420929 C2

RUSSIAN FEDERATION

(19) **RU** (11) **2 420 929** (13) **C2**

(51) Int. Cl.
H04W 72/04 (2009.01)

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2009110217/09, 20.08.2007**

(24) Effective date for property rights:
20.08.2007

Priority:
(30) Priority:
21.08.2006 US 60/839,110

(43) Application published: **27.09.2010** Bull. 27

(45) Date of publication: **10.06.2011 Bull. 16**

(85) Commencement of national phase: **23.03.2009**

(86) PCT application:
US 2007/018440 (20.08.2007)

(87) PCT publication:
WO 2008/024321 (28.02.2008)

Mail address:
129090, Moskva, ul.B.Spasskaja, 25, str.3, OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery", pat.pov. A.V.Mitsu, reg.№ 364

(72) Inventor(s):
VAN Tszin' (US),
SAMMOUR Mokhammed (CA),
ChANDRA Arti (US)

(73) Proprietor(s):
INTERDIDZhITAL TEKNOLODZhI KORPOREJShN (US)

RU 2420929 C2

(54) DYNAMIC RESOURCE ALLOCATION, SCHEDULING AND SIGNALLING FOR VARIABLE DATA RATE SERVICE IN LTE SYSTEM

(57) Abstract:

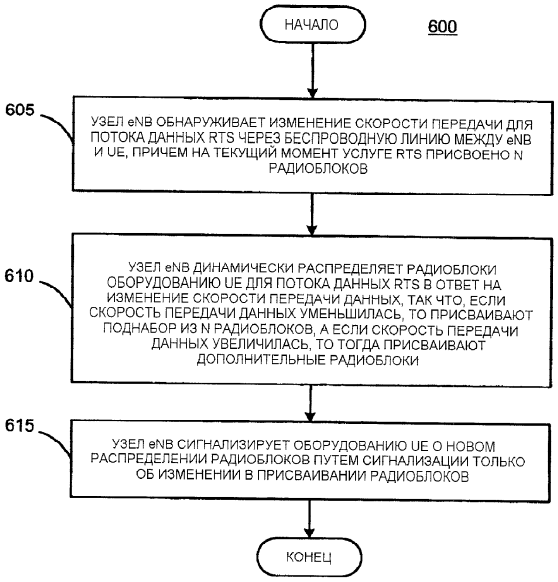
FIELD: information technology.

SUBSTANCE: user equipment reports changes in data rate for uplink traffic to an evolved base station node using layer 1, 2 or 3 signalling. Having received the report, the base station node dynamically allocates physical resources by adding or removing radio blocks currently assigned to the data flow, and signals the new resource assignment to the user equipment. In an alternative embodiment, tables stored at the base station node and equipment describe mappings of data rates to physical resources under certain channel conditions, and user version uses the table to locally assign physical resources according to changes in data rates on the communication line.

EFFECT: supporting RTS applications with variable data rates.

18 cl, 7 dwg

RU 2420929 C2



ФИГ. 6

RU 2420929 C2

RU 2420929 C2

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к системам беспроводной связи. В частности, настоящее изобретение касается способа и устройства для динамического распределения ресурсов, планирования и сигнализации для услуги связи с переменной скоростью передачи данных в системе LTE (проект «Долгосрочное развитие»).

Уровень техники

Системы беспроводной связи на сегодняшний день хорошо известны. Разработаны стандарты связи для обеспечения возможностей глобального соединения для беспроводных сетей и достижения целей функционирования исходя из, например, пропускной способности, времени ожидания и зоны обслуживания. Одним из современных широко используемых стандартов является Универсальная система мобильной связи (UMTS), разработанная как часть систем радиосвязи третьего поколения (3G) и поддерживаемая Проектом партнерства третьего поколения (3GPP).

Типовая архитектура системы UMTS согласно действующим спецификациям 3GPP представлена на фиг.1. Архитектура сети UMTS включает в себя базовую сеть (CN), соединенную с наземной сетью радиодоступа (UTRAN) через lu-интерфейс. Сеть UTRAN сконфигурирована для предоставления пользователям услуг беспроводной связи через приемопередающие блоки беспроводной связи (WTRU), называемые в стандарте 3GPP пользовательским оборудованием (UE), через Uu-радиоинтерфейс. Например, общепринятым радиоинтерфейсом, определенным в стандарте UMTS, является широкополосный множественный доступ с кодовым разделением каналов (W-CDMA). Сеть UTRAN имеет один или несколько контроллеров (RNC) радиосети и базовые станции, называемые в стандарте 3GPP узлами B, которые в совокупности покрывают географическую область обслуживания беспроводной связью с использованием множества UE. К каждому контроллеру RNC через Iub-интерфейс подсоединен один или несколько узлов B. Контроллеры RNC в сети UTRAN осуществляют связь через Iur-интерфейс.

Uu-радиоинтерфейс системы 3GPP использует транспортные каналы (TrCH) для пересылки пакета более высокого уровня, содержащего пользовательские данные и сигнализацию между оборудованием UE и узлами B. При осуществлении связи в стандарте 3GPP данные TrCH переносятся одним или несколькими физическими каналами, определенными как взаимоисключающие физические радиоресурсы либо совместно используемые физические радиоресурсы в случае совместно используемых каналов.

Для повышения надежности передачи данных реализуется автоматический запрос на повторение (ARQ) или гибридный ARQ (HARQ). В запросах HARQ и ARQ используются механизм обратной связи, обеспечивающий передачу исходному отправителю положительного подтверждения (ACK) или отрицательного подтверждения (NACK), которые указывают передатчику соответственно на успешный или неудачный прием пакета данных, так что передатчик может повторно передать неудачно переданный пакет. В запросе HARQ для дополнительного повышения надежности также используются коды с исправлением ошибок, например, турбокоды.

Развитый универсальный наземный радиодоступ (E-UTRA) и система LTE для UTRAN является частью текущих разработок, предпринимаемых в проекте 3GPP для достижения высокой скорости передачи данных, малого времени ожидания, пропускной способности и области обслуживания, оптимизированных применительно к передаче пакетов в системах UMTS. В этой связи стандарт LTE разрабатывается со

значительными изменениями по сравнению с существующей архитектурой радиоинтерфейса и радиосети 3GPP, что требует создания усовершенствованных узлов B (eNB), которые представляют собой базовые станции (узлы B), сконфигурированные для LTE. Например, для стандарта LTE было предложено заменить канальный доступ типа множественного доступа с кодовым разделением каналов, который в настоящее время используется в UMTS, на множественный доступ с ортогональным частотным разделением каналов (OFDMA) и множественный доступ с частотным разделением каналов (FDMA) в качестве технологий радиоинтерфейса соответственно для передач по нисходящей и восходящей линиям связи. Стандарт LTE разрабатывается для использования запроса HARQ с одним процессом HARQ, выделяемым каждому потоку данных, и включения поддержки на физическом уровне для системы с множеством входов и множеством выходов (MIMO).

Системы LTE разрабатываются также для всецело пакетной коммутации, как для речевого трафика, так и для трафика данных. Это приводит к множеству проблем при проектировании систем LTE для поддержки услуги Протокола передачи речи через Интернет (VoIP), которая не поддерживается в современных системах UMTS. Приложения VoIP обеспечивают непрерывный трафик речевых данных, где скорость передачи данных изменяется во времени из-за перемежающейся речевой активности. Приложения с переменной скоростью передачи данных типа VoIP создают специфические проблемы для распределения физических ресурсов, как будет описано ниже.

Узлы eNB в системе LTE ответственны за присваивание физических радиоресурсов как для связи по восходящей линии (UL) от пользовательского оборудования UE к узлу eNB, так и для связи по нисходящей линии (DL) от eNB к UE. Распределение радиоресурсов в системах LTE включает присваивание частотно-временных (FT) ресурсов в UL или DL для конкретного потока данных. В частности, согласно текущим предложениям LTE частотно-временные ресурсы распределяются в соответствии с блоками поднесущих или субканалов в одном или нескольких таймслотах, которые обычно называют радиоблоками. Количество физических ресурсов, присвоенных потоку данных, например, количество радиоблоков, обычно выбирают так, чтобы поддерживать необходимую скорость передачи данных для данного приложения или чтобы удовлетворялись другие требования к качеству обслуживания (QoS), например приоритетность.

Предложено, чтобы распределение физических ресурсов для связи по линиям DL и UL через радиоинтрфейс E-UTRA в системе LTE могло действовать либо в течение заранее определенной длительности, что известно как непостоянное присваивание, либо в течение неопределенной длительности, что известно как постоянное присваивание. Поскольку сообщения о присваивании, передаваемые узлом eNB, могут иметь своим адресатом предписанное приемное оборудование UE, а также любые UE, привязанные в данный момент к ресурсам, заданным указанным присваиванием, узел eNB может выполнить групповую передачу указанного сообщения о присваивании, с тем чтобы структура канала управления позволяла упомянутым UE декодировать сообщения канала управления, предназначенные другим UE.

Для приложений, которые требуют спорадических ресурсов, как, например, трафик web-браузера гипертекстового транспортного протокола (HTTP), физические ресурсы используются наилучшим образом, если их присваивают по мере необходимости. В этом случае ресурсы присваиваются однозначным образом, о чем сигнализирует канал управления уровня 1 (L1), где L1 включает в себя физический

уровень (PHY). Для приложений, где требуется периодическое или непрерывное распределение ресурсов, например для приложения VoIP, можно избежать выполнения периодической или непрерывной сигнализации о присвоенных физических ресурсах, если использовать постоянное распределение. Согласно сути постоянного распределения присваивания радиоресурсов действуют, пока не будет в явном виде выполнено их открепление. Целью постоянного планирования является снижение непроизводительных издержек канала управления особенно для трафика VoIP, где уровень L2 включает в себя уровень управления доступом к среде передачи (MAC). Постоянные и непостоянные присваивания, осуществляемые каналом управления уровня L1, могут поддерживаться с использованием, например, постоянного флага или идентификатора (ID) сообщения, чтобы различать два типа присваивания в сообщении о присваивании, переданном узлом eNB.

На фиг.2 и 3 показаны примеры постоянного распределения частотно-временных ресурсов в системе LTE, где каждый субкадр физического уровня содержит четырехкратные перемежения для поддержки повторных передач HARQ для данных с отрицательным подтверждением. Каждое перемежение используют для передачи конкретного потока данных более высокого уровня, так что одно и то же перемежение в следующем субкадре используется для повторной передачи тех пакетов, которые были переданы неудачно. В каждом перемежении фиксированный набор частотно-временных (FT) ресурсов присваивается трафику управления в виде канала управления, который может включать в себя общий канал управления уровня L1 (CCH) и канал синхронизации.

На фиг.2 показан пример постоянного распределения и открепления ресурсов. В субкадре 1 первый набор частотно-временных ресурсов (FT1), включающий в себя один или несколько радиоблоков, распределяют для оборудования UE_1 через канал управления. Если предположить, что передача данных на UE_1 завершается после (i-1) субкадров, узел eNB посылает на UE_1 и UE_2 управляющее сообщение в субкадре i, чтобы открепить ресурсы FT1 от UE_1 и распределить их для UE_2. Канал управления может быть использован в промежуточных субкадрах между субкадрами 1 и i для присваивания других FT ресурсов. На фиг.3 показан пример постоянного распределения и расширения, где узел eNB присваивает оборудованию UE_1 дополнительные физические ресурсы FT2 в субкадре i для поддержки в оборудовании UE_1 более высоких скоростей передачи данных.

Отличительной особенностью многих услуг связи в реальном времени, таких как услуги речевой связи, является переменная скорость передачи данных. В случае услуг речевой связи беседа характеризуется наличием периодов речи, за которыми следуют периоды молчания, что требует постоянного изменения скоростей передачи данных. Например, типовой адаптивный многоскоростной (AMR) канал для услуги речевой связи поддерживает восемь скоростей кодирования от 4,75 Кбит/с до 12,2 Кбит/с, а типовой адаптивный многоскоростной широкополосный (AMR-WB) канал поддерживает девять скоростей кодирования от 6,6 Кбит/с до 23,85 Кбит/с.

Существующие в настоящее время технологии для постоянного планирования ресурсов не предусматривают изменение скоростей передачи данных. При стандартном постоянном распределении физические ресурсы распределяют для поддержки либо максимальной скорости передачи данных для потока данных, либо некоторой достаточно большой фиксированной скорости передачи данных, поддерживаемой физическим каналом. Соответственно физические ресурсы тратятся зря, поскольку такое распределение ресурсов не позволяет адаптироваться к

изменениям требуемых скоростей передачи данных, являющимся, например, результатом перемежающейся речевой активности.

Чтобы поддерживать переменные скорости передачи данных, узел eNB должен быть обеспечен сигнализацией об изменяющихся скоростях передачи данных для трафика как по линии UL, так и по линии DL. В системах LTE узел eNB может легко контролировать изменения скорости передачи данных по DL, которые берут свое начало из eNB, и выполнить эффективное присваивание ресурсов для DL. Однако в существующих системах UMTS и предложениях для систем LTE не предусмотрено, каким образом узел eNB должен контролировать изменения скорости передачи данных для трафика UL, берущего свое начало из UE, так чтобы узел eNB мог соответствующим образом присвоить нужное количество физических ресурсов UL в динамическом режиме и эффективным образом. Вдобавок в существующих предложениях по системам LTE не поддерживаются операции с конфигурацией высокого уровня для услуги связи VoIP.

Заявители установили, что имеется потребность в системах LTE для поддержки динамического распределения ресурсов в сочетании с постоянным распределением ресурсов наряду с эффективным планированием и управляющей сигнализацией, чтобы поддерживать приложения RTS с изменяющимися скоростями передачи данных, такие как приложения VoIP. Таким образом, заявители разработали способ и устройство для решения указанных проблем в системах LTE.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Предложены способ и устройство для распределения радиоресурсов, планирования и сигнализации для приложений с переменной скоростью передачи данных и услугами связи в реальном времени (RTS), где настоящее изобретение предпочтительно используется в системах LTE (проект «Долгосрочное развитие») и высокоскоростного пакетного доступа (HSPA).

В первом предпочтительном варианте информация высокого уровня, включая канал радиодоступа (RAB), ID логического канала или потока данных и ID процесса HARQ, передается только во время этапа конфигурации потока данных RTS. Порядковые номера для потока данных RTS присваивают на уровне управления линией радиосвязи (RLC), так что переупорядочивание пакетов в приемнике обрабатывается на более высоких уровнях.

Согласно второму предпочтительному варианту развитому узлу B (eNB) сообщаются переменные скорости передачи данных для трафика RTS восходящей линии связи (UL) путем сообщения только об изменении скорости передачи данных относительно текущей скорости передачи данных для услуги RTS с использованием сигнализации уровня 1, уровня 2 или уровня 3.

В третьем предпочтительном варианте узел eNB динамически распределяет радиоблоки для потоков данных RTS в линии беспроводной связи в ответ на сигнализацию по восходящей линии связи об изменении скорости передачи данных, так что если скорость передачи данных уменьшается, то поднабор присвоенных на текущий момент радиоблоков открепляется или перераспределяется по другим услугам или другим UE, а если скорость передачи данных увеличилась, то потоку данных RTS присваивают дополнительные радиоблоки. Узел eNB сигнализирует оборудованию UE о новом распределении физических ресурсов путем сигнализации только об изменении в присваивании радиоблоков.

В четвертом предпочтительном варианте как узел eNB, так и оборудование UE запоминают таблицу, отображающую требования к радиоресурсам, для различных

скоростей передачи данных RTS и канальных условий, так что оборудование UE использует эту таблицу для динамического присваивания ресурсов, когда для потока данных RTS поступает сигнал об изменении скорости передачи данных.

Более подробные пояснения по изобретению можно получить из последующего описания предпочтительного варианта его осуществления, приведенного в качестве примера вместе с сопроводительными чертежами.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг.1 - блок-схема системной архитектуры стандартной сети UMTS;

фиг.2 - схема, демонстрирующая пример постоянного распределения и открепления присваиваний в частотно-временной области;

фиг.3 - схема, демонстрирующая пример постоянного распределения и расширения присваиваний в частотно-временной области;

фиг.4 - блок-схема способа для конфигурации высокого уровня для услуг связи в реальном времени (RTS) согласно первому варианту настоящего изобретения;

фиг.5 -блок-схема способа сигнализации о переменных скоростях передачи данных для трафика восходящей линии связи согласно второму варианту настоящего изобретения;

фиг.6 - блок-схема способа динамического распределения и сигнализации для радиоресурсов в развитом узле B (eNB) для услуг RTS с переменными скоростями передачи данных согласно третьему варианту настоящего изобретения;

фиг.7 - блок-схема способа динамического распределения и сигнализации для радиоресурсов в пользовательском оборудовании (UE) для RTS с переменными скоростями передачи данных согласно четвертому варианту настоящего изобретения.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Далее термин «беспроводный приемопередающий блок (WTRU)» включает в себя, но не только: пользовательское оборудование (UE), мобильную станцию, стационарный или мобильный абонентский блок, пейджер или устройство любого другого типа, способное функционировать в беспроводной среде. Упоминаемый далее термин «базовая станция» (причем не только узел B) включает в себя: развитый узел B (eNB), контроллер сайта, точку доступа или интерфейсное устройство любого другого типа в беспроводной среде. Базовая станция является разновидностью WTRU.

Хотя система LTE (проект «Долгосрочное развитие») Проекта партнерства третьего поколения (3GPP) используется в последующем описании в качестве примера, настоящее изобретение можно применить в системах беспроводной связи, включая, но не только, системы высокоскоростного пакетного доступа (HSPA) и развитого HSPA (HSPA+). Вдобавок для описания изобретения в качестве примера используются услуги связи в реальном времени (RTS), такие как передача речи посредством протокола Интернет (VoIP). Однако настоящее изобретение предназначено для поддержки любых приложений с перемежающейся передачей или переменной скоростью передачи данных и также может быть использовано для адаптации распределения ресурсов применительно к повторным передачам. Далее для потока данных понятия «канал радиодоступа (RAB)» или «логический канал» могут использоваться как взаимозаменяемые.

Согласно первому предпочтительному варианту информация высокого уровня для потока данных RTS, включая идентификацию (ID) потока данных или ID, все равно что канала радиодоступа (RAB) или логического канала, и ID процесса гибридного автоматического запроса на повторение (HARQ), передаются от узла eNB на более

высокие уровни принимающего UE во время этапа конфигурации до передачи потока данных. Процесс HARQ предпочтительно назначается для всего потока данных. Соответственно ID потока данных и ID процесса HARQ предпочтительно передавать только один раз в начале потока данных, а не на пакетной основе. Обратимся, например, к фиг.2, где ID потока данных и ID процесса HARQ для пользовательского оборудования UE_1 посылаются в субкадре 1 вместе с присваиванием частотно-временных (FT) ресурсов FT1 оборудованию UE_1. Аналогичным образом ID потока данных и ID процесса HARQ для другого пользовательского оборудования UE_2 посылают в субкадре i вместе с присваиванием частотно-временных (FT) ресурсов FT1 оборудованию UE_2 вслед за завершением использования ресурсов FT1 оборудованием UE_1.

Вдобавок порядковые номера пакетов предпочтительно присваивают на более высоких уровнях управления линией радиосвязи (RLC), так что порядковые номера не используются на более низких уровнях, таких как физический (PHY) уровень и уровень управления доступом к среде передачи (MAC). Соответственно переупорядочивание принятых пакетов обрабатывается на уровне RLC или выше, например, протоколом уровня 3 (L3), таким как Протокол управления радиоресурсами (RRC).

На фиг.4 представлена блок-схема способа 400 для конфигурации RTS высокого уровня согласно первому варианту настоящего изобретения. На шаге 405 узел eNB посылает ID потока данных (или эквивалентный ему ID логического канала или RAB) и ID процесса HARQ как части сообщения о конфигурации для потока данных RTS перед передачей пакетов потока данных, например, вместе с присваиванием FT1 оборудованию UE_1 в субкадре 1 по фиг.2. На шаге 410 узел eNB не вводит поле ID потока данных и ID процесса в пакетах потока данных для более высоких уровней, но порядковые номера пакетов включаются в заголовок управления RLC, например, для пакетов, передаваемых в субкадрах с 2 по i-1 для связи UE_1 по фиг.2, которая заканчивается. Имеет место результирующая экономия при сигнализации более высокого уровня, поскольку более высокие уровни получили, например, ID потока данных и ID процесса HARQ для осуществления связи, относящейся к UE_1 в субкадре 1, которые затем доступны для использования при обработке пакетов данных для связи UE_1, принимаемых в субкадрах с 2 по i-1 без повторной сигнализации, содержащей информацию о ID. Кроме того, экономия при сигнализации реализуется посредством исключения сигнализации о порядковых номерах на более низких уровнях. При реализации способа 400 передатчик сконфигурирован для передачи ID потока данных и процесса HARQ в сообщении о конфигурации и передачи порядковых номеров пакетов в заголовке управления RLC.

Согласно второму варианту настоящего изобретения оборудование UE предпочтительно передает сигнальную информацию на узел eNB, касающуюся переменных скоростей передачи данных в передачах по восходящей линии связи (UL). Это предпочтительно выполняется путем сообщения об изменении скорости передачи данных относительно текущей скорости передачи данных. Потоку данных RTS первоначально присваивается некоторое количество физических ресурсов для поддержки текущей скорости передачи данных с использованием, например, постоянного присваивания. Когда оборудование UE обнаруживает новую скорость передачи данных, оно предпочтительно сигнализирует узлу eNB о различии между текущей скоростью передачи данных и новой скоростью передачи данных. Благодаря передаче сигналов только о различии в скорости передачи данных количество непроизводительно расходуемых бит минимизируется.

Например, для сообщения о действительной скорости передачи данных, когда, как в услуге по протоколу VoIP, используется 9 скоростей кодека, для соответствующего сообщения потребуется 4 бита. Если имеется больше скоростей кодека, то используют больше бит для соответствующего сообщения. При использовании в сообщении только изменения в скорости передачи данных количество бит для такого сообщения уменьшается с 4 до 3, поскольку максимальное изменение в скорости передачи данных от минимальной до максимальной составляет только 8. Для сообщения о возможных изменениях скорости передачи данных для конкретной услуги RTS предпочтительно использовать минимальное количество бит.

Сигнализацию об изменении скорости передачи данных потока данных RTS через линию UL можно обеспечить, используя сигнализацию уровня 1 (L1), уровня 2 (L2) или уровня 3 (L3), где уровень L1 включает в себя физический (PHY) уровень, уровень 2 включает в себя уровень управления доступом к среде передачи (MAC) и уровень управления линией радиосвязи (RLC), а уровень 3 включает в себя уровень управления радиоресурсами (RRC). В альтернативном варианте сигнализация об изменении скорости передачи данных может выполняться на более высоких уровнях.

Сигнализацию L1 об изменениях скорости передачи данных трафика UL предпочтительно выполнять с использованием сигнализации управления L1, так чтобы биты, сообщающие о переменной скорости передачи данных, можно было мультиплексировать с другими сигналами L1 линии UL, включая гибридный автоматический запрос на повторение (HARQ), подтверждение (ACK), отрицательное подтверждение (NAK) и индикатор качества канала (CQI). В альтернативном варианте можно использовать пустой канал UL. Пустой канал UL предпочтительно используется оборудованием UE, которому необходимо срочно сообщить об изменении скорости узлу eNB, так чтобы узел eNB поскорее присвоил RTS новые ресурсы UL. В другом альтернативном варианте указание об изменении скорости передачи данных может быть послано с использованием синхронного канала произвольного доступа (RACH), где RACH имеет преимущество в смысле малых задержек доступа.

Сигнализация об изменении скорости передачи данных трафика UL на уровне L2 предпочтительно выполняется путем введения бит, сообщающих об изменении скорости, в заголовок MAC пакета, запланированного для передачи по линии UL. В альтернативном варианте указание об изменении скорости может быть скомбинировано с любым пакетом L2 линии UL, если временные характеристики такого комбинированного пакета не приводят к превышению допустимой задержки. В альтернативном варианте указание об изменении скорости может быть послано посредством блока данных пакета (PDU) управления MAC, где PDU управления MAC может содержать только указание об изменении скорости передачи данных или может содержать другую информацию для других целей управления. В другом альтернативном варианте указание об изменении скорости может быть включено в периодический отчет о состоянии RLC от оборудования UE для узла eNB. При передаче сигналов на уровне L3 сигнализацию об изменении скорости передачи данных можно выполнить путем включения указания об изменении скорости в сигнализацию RRC.

Когда узел eNB обнаруживает изменение скорости передачи данных, о котором сообщило оборудование UE, узел eNB динамически перераспределяет физические ресурсы, присвоенные соответственно услуге RTS этого UE. Например, если скорость передачи данных уменьшилась, то тогда узел eNB может перераспределить некоторые

из ресурсов, изначально присвоенных оборудованию UE во время постоянного присваивания, другим UE. Узел eNB может присвоить оборудованию UE дополнительные ресурсы в случае увеличения скорости передачи данных.

Предпочтительно, чтобы динамическое распределение, выполняемое узлом eNB, заместило начальное распределение ресурсов, определенное постоянным присваиванием. Узел eNB может задать временной интервал, в течение которого динамическое распределение замещает исходное распределение при сигнализации о динамическом распределении ресурсов оборудованию UE. Если длительность указанного временного интервала не задана, то тогда можно положить, что упомянутое динамическое распределение используется только раз. Динамическое распределение со стороны узла eNB для замещения постоянного распределения ресурсов не только применимо к услугам связи с переменной скоростью передачи данных, но также может быть использовано для перераспределения ресурсов для повторных передач.

На фиг.5 представлена блок-схема способа 500 для сигнализации о переменных скоростях передачи данных для трафика RTS линии UL согласно второму варианту настоящего изобретения. Оборудование UE на шаге 505 сигнализирует узлу eNB о переменных скоростях передачи данных трафика RTS линии UL, сообщая об изменении скорости передачи данных относительно текущей скорости передачи данных, с использованием минимального количества бит. Указанное сообщение может быть предоставлено с использованием сигнализации уровня L1, L2 или L3, как было описано выше. На шаге 510 узел eNB устанавливает количество физических ресурсов, присвоенных оборудованию UE для RTS, в соответствии с сообщенным изменением скорости передачи данных. В отличие от известного уровня техники, проиллюстрированного фиг.2 и 3, распределение ресурсов FT для оборудования UE_1, выполненное в субкадре 1, не обязательно остается постоянным вплоть до субкадра i, а может динамически изменяться согласно шагу 510 в субкадре, предшествующем субкадру i. При реализации способа 500 компонента приемопередатчика может быть сконфигурирована для передачи сигналов, отражающих изменение скорости передачи данных, а компонента распределения ресурсов может быть сконфигурирована для распределения физических ресурсов.

Согласно третьему варианту настоящего изобретения радиоресурсы линий DL и UL, присвоенные потоку данных RTS, динамически распределяются для эффективного использования физических ресурсов, присвоенных услугам связи с переменными скоростями передачи данных. Как правило, максимальное количество радиоресурсов, необходимых для RTS, первоначально присваивают путем постоянного распределения, чтобы поддерживать максимальную скорость передачи данных для RTS. В иллюстративных целях положим, что набор из N радиоблоков первоначально распределен на основе постоянного планирования. Узел eNB предпочтительно выполняет динамическое распределение только поднабора из N радиоблоков для потока данных RTS, когда требуются более низкие скорости передачи данных. При более высоких скоростях передачи данных узел eNB распределяет более широкий набор радиоблоков и может распределить новые радиоблоки вдобавок к исходному набору из N радиоблоков, если это требуется. Если поддерживается распределение субполос, когда радиоресурсы распределяются согласно частям радиоблока, то тогда предпочтительно адаптировать динамическое распределение ресурсов согласно структуре субполос.

Предпочтительно, чтобы узел eNB передавал на целевое оборудование UE сигнал

только об изменении распределения радиоресурсов, являющемся результатом их динамического распределения, чтобы сократить издержки на сигнализацию. В одном варианте блоки радиоресурсов, присвоенные RTS, индексируются, так что радиоблоки могут быть расположены в порядке возрастания или убывания согласно номеру индекса. Соответственно узел eNB сигнализирует только о количестве радиоблоков для динамического распределения, так что оборудование UE использует соответствующим образом сообщенное количество радиоблоков в порядке номеров, начиная с радиоблока либо с минимальным, либо с максимальным номером индекса. Например, для потока данных RTS оборудованию UE во время постоянного планирования присвоены радиоблоки с индексами 2, 3, 5 и 8 (то есть N=4). В ответ на уменьшение скорости передачи данных узел eNB сообщает, что оборудованию UE динамически распределены только 3 радиоблока. На основе этого сообщения от eNB оборудование UE узнает о том, что новое распределение ресурсов состоит из радиоблоков 2, 3 и 5, начиная с минимального индекса. В альтернативном варианте может быть обеспечена сигнализация о положительной или отрицательной разности между исходным распределением N блоков и их необходимым количеством. Когда требуется больше блоков, могут быть предусмотрены параметры по умолчанию, или для дополнительных блоков может быть обеспечена сигнализация с идентификацией этих блоков.

Узел eNB предпочтительно сигнализирует оборудованию UE о новом распределении радиоресурсов в виде поля управляющей сигнализации уровня L1 или L2 для быстрого динамического распределения ресурсов линии DL или UL, или в сигнализации RRC на уровне L3 в случае медленно изменяющегося распределения ресурсов. При использовании управляющей сигнализации уровня L1 или L2 в узел eNB предпочтительно передается сообщение ACK или NAK физического уровня для повышения надежности сигнализации о распределении ресурсов. Вдобавок в качестве составной части сигнализации о распределении радиоресурсов может быть предоставлена информация, включающая в себя, но не только, длительность действия нового распределения радиоресурсов, период повторения, схему очередности, конфигурацию радиоресурсов и схему скачкообразной перестройки частоты, когда это необходимо.

На фиг.6 представлена блок-схема способа 600 для динамического распределения и сигнализации о радиоресурсах в узле eNB для услуг RTS с переменными скоростями передачи данных согласно третьему варианту настоящего изобретения. На шаге 605 узел eNB уведомляют об изменении скорости передачи данных для потока данных RTS по беспроводной линии связи между узлом eNB и оборудованием UE, причем услуге RTS на данный момент присвоено N радиоблоков. На шаге 610 узел eNB динамически распределяет радиоблоки оборудованию UE для потока данных RTS в ответ на изменение скорости передачи данных, так что если скорость передачи данных уменьшилась, то тогда присваивается поднабор из N радиоблоков, а если скорость передачи данных увеличилась, то тогда присваивают дополнительные радиоблоки. На шаге 615 узел eNB сигнализирует оборудованию UE о новом распределении радиоблоков, передавая сигнал только об изменении в присваивании радиоблоков. В отличие от распределения ресурсов в известном уровне техники, показанном на фиг.2 и 4, распределение FT ресурсов для оборудования UE_1, выполненное в субкадре 1, нет необходимости сохранять вплоть до субкадра i, а оно может быть динамически изменено согласно шагу 615 еще до субкадра i. При реализации способа 600 компонента определения скорости передачи данных может быть сконфигурирована

для обнаружения изменения скорости передачи данных, связанной с потоком данных, а компонента распределения ресурсов может быть сконфигурирована для распределения физических ресурсов и может быть связана с передатчиком для передачи сигналов о распределении ресурсов на оборудование UE.

Согласно четвертому варианту настоящего изобретения для эффективного распределения радиоресурсов и сигнализации о ресурсах линии UL используют таблицу, связывающую скорости передачи данных с характеристиками радиоресурсов. Как узел eNB, так и оборудование UE предпочтительно запоминают таблицу с предварительно вычисленными значениями, которая связывает количество блоков радиоресурсов или (при использовании субполос) требуемые для RTS скорости передачи данных для некоторого диапазона канальных условий, например, со схемой модуляции и кодирования (MCS). Когда оборудование UE идентифицирует новую скорость передачи данных для текущего потока данных RTS по линии UL, оно предпочтительно вычисляет необходимые радиоресурсы при определенных канальных условиях UL на основе записи в таблице для этой скорости передачи данных. Соответственно оборудование UE не должно поддерживать связь с узлом eNB для коррекции своего варианта присваивания ресурсов, в связи с чем уменьшаются непроизводительные издержки, связанные с управляющей сигнализацией на узел eNB.

В предпочтительном варианте узел eNB передает предварительно распределенную таблицу оборудованию UE, причем эта таблица идентифицирует конкретные радиоресурсы, такие как радиоблоки или субполосы, которые необходимы для различных скоростей передачи данных для некоторого диапазона канальных условий. Например, к радиоблокам можно обращаться по номерам индексов, как было описано выше. Оборудование UE динамически распределяет ресурсы линии UL в ответ на изменение скорости передачи данных потока данных RTS путем поиска соответствующих ресурсов в таблице и сигнализирует узлу eNB о присвоенном наборе ресурсов. Оборудование UE может ожидать сообщения от узла eNB, санкционирующее указанное присваивание, прежде чем использовать вновь присвоенные ресурсы UL. Узел eNB предпочтительно посылает сообщение о санкционировании нового присваивания радиоресурсов, когда распределены дополнительные ресурсы, для адаптации к увеличенной скорости передачи данных. Санкционирующее сообщение от узла eNB не обязательно, когда радиоресурсы откреплены в связи с уменьшением скорости передачи данных.

На фиг.7 представлена блок-схема способа 700 для динамического распределения и сигнализации о радиоресурсах в пользовательском оборудовании (UE) для услуг RTS с переменными скоростями передачи данных согласно четвертому варианту настоящего изобретения. На шаге 705 оборудование UE получает от узла eNB таблицу, которая отображает требуемые радиоресурсы или характеристики ресурсов в скорости передачи данных RTS при заранее определенных канальных условиях. На шаге 710 оборудование UE обнаруживает изменение скорости передачи данных потока данных RTS линии UL и определяет из упомянутой таблицы соответствующее распределение радиоресурсов. На шаге 715 оборудование UE сигнализирует о найденном распределении радиоресурсов узлу eNB и ожидает от узла eNB санкционирующего сигнала, прежде чем использовать выделенные радиоресурсы. В отличие от известного уровня техники, показанного на фиг.2 и 3, распределение FT ресурсов для оборудования UE_1, выполненное в субкадре 1, нет необходимости сохранять вплоть до субкадра i, а можно динамически изменить в субкадре, предшествующем субкадру i. При реализации способа 700 приемопередатчик

используют для получения таблицы от узла eNB и сигнализации узлу eNB о распределениях радиоресурсов, а компонента определения скорости передачи данных сконфигурирована для обнаружения изменений скорости передачи данных.

ВАРИАНТЫ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Вариант 1. Базовая станция, сконфигурированная для осуществления беспроводной связи в системе беспроводной связи.

Вариант 2. Базовая станция по варианту 1, содержащая компоненту распределения ресурсов, сконфигурированную для распределения в течение выбранного периода набора физических ресурсов беспроводной линии для потока данных с переменной скоростью передачи данных с помощью беспроводного приемопередающего блока (WRTU) согласно текущей скорости передачи данных, связанной с упомянутым потоком данных.

Вариант 3. Базовая станция по варианту 2, дополнительно содержащая компоненту обнаружения скорости передачи данных, сконфигурированную для обнаружения новой скорости передачи данных, связанной с потоком данных.

Вариант 4. Базовая станция по любому из вариантов 2-3, где указанная компонента распределения ресурсов сконфигурирована для динамического распределения нового набора физических ресурсов для потока данных согласно новой скорости передачи данных в течение указанного выбранного периода.

Вариант 5. Базовая станция по любому из вариантов 3-4, в которой компонента обнаружения скорости передачи данных сконфигурирована в приемнике для обнаружения новой скорости передачи данных на основе сигнализации, принятой от блока WRTU в течение выбранного периода.

Вариант 6. Базовая станция по варианту 5, в которой компонента распределения ресурсов связана с передатчиком, сконфигурированным для сигнализации блоков WRTU о распределениях ресурсов.

Вариант 7. Базовая станция по варианту 6, в которой передатчик сконфигурирован для сигнализации о распределениях ресурсов с использованием одной из сигнализаций: уровня 1, уровня 2 или уровня 3.

Вариант 8. Базовая станция по любому из вариантов 6-7, в которой передатчик дополнительно сконфигурирован для сигнализации по меньшей мере об одном из: длительность, период повторения, схема очередности, конфигурация радиоресурсов и схема скачкообразной перестройки частоты, связанные с распределениями ресурсов для блоков WRTU.

Вариант 9. Базовая станция по любому из вариантов 3-8, в которой компонента обнаружения скорости передачи данных сконфигурирована для обнаружения новой скорости передачи данных на основе приема от блока WRTU сигнала, указывающего величину изменения скорости передачи данных.

Вариант 10. Базовая станция по любому из вариантов 3-9, в которой компонента обнаружения скорости передачи данных сконфигурирована для обнаружения новой скорости передачи данных на основе приема от блока WRTU сигнала, указывающего увеличение или уменьшение требуемого распределения ресурсов.

Вариант 11. Базовая станция по варианту 10, в которой компонента распределения ресурсов сконфигурирована для сигнализации о новом наборе распределенных физических ресурсов для блока WRTU после приема от блока WRTU сигнала, указывающего на увеличение требуемого распределения ресурсов.

Вариант 12. Базовая станция по любому из вариантов 10-11, в которой компонента распределения ресурсов сконфигурирована так, чтобы не сигнализировать о новом

наборе распределенных физических ресурсов для блока WRTU после приема от блока WRTU сигнала, указывающего на уменьшение требуемого распределения ресурсов.

Вариант 13. Базовая станция по любому из вариантов 2-12, в которой компонента распределения ресурсов сконфигурирована для передачи сигнала с таблицей, которая отображает ресурсы, при сигнализации о наборе распределенных физических ресурсов.

Вариант 14. Базовая станция по любому из вариантов 10-13, в которой компонента распределения ресурсов сконфигурирована для сигнализации о санкционировании нового набора распределенных физических ресурсов для блока WRTU после приема от блока WRTU сигнала, указывающего на увеличение требуемого распределения ресурсов, после чего блок WRTU использует новый набор распределенных физических ресурсов, определенный этим блоком WRTU.

Вариант 15. Базовая станция по любому из вариантов 3-14, в которой компонента обнаружения скорости передачи данных сконфигурирована для обнаружения новой скорости передачи данных на основе контроля потока данных в течение выбранного периода, а компонента распределения ресурсов связана с передатчиком, который сконфигурирован для сигнализации блокам WRTU о распределениях ресурсов.

Вариант 16. Базовая станция по любому из вариантов 2-15, в которой компонента распределения ресурсов сконфигурирована для сигнализации блоков WRTU о распределениях ресурсов исходя из количества блоков.

Вариант 17. Базовая станция по варианту 16, в которой компонента распределения ресурсов сконфигурирована для сигнализации о пересмотренном наборе распределенных физических ресурсов путем сигнализации, несущей информацию, относящуюся к количеству блоков в пересмотренном наборе распределенных физических ресурсов.

Вариант 18. Базовая станция по любому из вариантов 2-17, в которой физические ресурсы включают в себя частотно-временные ресурсы.

Вариант 19. Базовая станция по любому из вариантов 2-18, в которой физические ресурсы включают в себя радиоблоки, содержащие блоки частотных поднесущих и таймслоты.

Вариант 20. Базовая станция по любому из предшествующих вариантов, в которой поток данных является частью услуги связи в реальном времени.

Вариант 21. Базовая станция по варианту 20, в которой услуга связи в реальном времени является услугой связи Протокола передачи речи по Интернет (VoIP).

Вариант 22. Базовая станция по любому из предшествующих вариантов, сконфигурированная в виде развитого узла B (eNB) в системе беспроводной связи LTE (проект «Долгосрочное развитие») 3GPP.

Вариант 23. Базовая станция по варианту 22, в которой блок WRTU сконфигурирован в виде пользовательского оборудования (UE).

Вариант 24. Базовая станция, сконфигурированная с иерархией уровней, включающей в себя самый низкий физический уровень, уровень управления доступом к среде передачи (MAC) и более высокие уровни для осуществления беспроводной связи в системе беспроводной связи.

Вариант 25. Базовая станция по варианту 24, содержащая компоненту распределения ресурсов, сконфигурированную для распределения в течение выбранного периода набора физических ресурсов беспроводной линии связи для потока данных с помощью беспроводного приемопередающего блока (WRTU) согласно текущей скорости передачи данных, связанной с потоком данных.

Вариант 26. Базовая станция по варианту 25, дополнительно содержащая передатчик, сконфигурированный для сигнализации блокам WRTU о распределении ресурсов в выбранном формате временных кадров.

Вариант 27. Базовая станция по варианту 26, в которой передатчик сконфигурирован для сигнализации блокам WRTU о распределениях ресурсов в выбранном формате временных кадров, так что распределение ресурсов для потока данных передается вместе с идентификацией (ID) потока данных на более высоком уровне перед передачей пакетов данных, связанных с потоком данных.

Вариант 28. Базовая станция по варианту 27, в которой передатчик дополнительно сконфигурирован для передачи пакетов данных, связанных с потоком данных, с порядковыми номерами пакетов на более высоких уровнях без ID потока данных.

Вариант 29. Базовая станция по варианту 26, в которой передатчик сконфигурирован для сигнализации блокам WRTU о распределениях ресурсов в выбранном формате временных кадров, так что распределение ресурсов для потока данных передается вместе с идентификацией (ID) потока данных и ID процесса гибридного автоматического запроса на повторение (HARQ) на более высоком уровне перед передачей пакетов данных, связанных с потоком данных.

Вариант 30. Базовая станция по варианту 29, в которой передатчик дополнительно сконфигурирован для передачи пакетов данных, связанных с потоком данных, вместе с порядковыми номерами пакетов на более высоких уровнях без ID потока данных или ID процесса HARQ.

Вариант 31. Базовая станция по любому из вариантов 26-30, в которой передатчик сконфигурирован для передачи пакетов данных, связанных с потоками данных, так что порядковые номера пакетов исключаются из сигнализации физического уровня и уровня MAC.

Вариант 32. Базовая станция по любому из вариантов 25-31, сконфигурированная в виде развитого узла B (eNB) в системе беспроводной связи LTE (проект «Долгосрочное развитие») 3GPP, где блок WRTU сконфигурирован в виде пользовательского оборудования (UE).

Вариант 33. Беспроводный приемопередающий блок (WRTU), сконфигурированный для осуществления беспроводной связи в системе беспроводной связи.

Вариант 34. Блок WRTU по варианту 33, содержащий компоненту приемопередатчика, сконфигурированную для использования базовой станцией избирательно распределенных наборов физических ресурсов беспроводной линии для потока данных с переменной скоростью передачи данных.

Вариант 35. Блок WRTU по варианту 24, в котором указанная компонента приемопередатчика сконфигурирована для получения нового динамически распределенного набора физических ресурсов, отражающего изменение скорости в потоке данных при использовании распределенного набора физических ресурсов.

Вариант 36. Блок WRTU по любому из вариантов 34-35, дополнительно содержащий компоненту обнаружения скорости передачи данных, сконфигурированную для обнаружения новой скорости передачи данных, связанной с потоком данных при использовании распределенного набора физических ресурсов.

Вариант 37. Блок WRTU по варианту 36, в котором указанная компонента приемопередатчика сконфигурирована для передачи на базовую станцию сигнала, указывающего на обнаруженное изменение скорости в потоке данных.

Вариант 38. Блок WRTU по варианту 37, в котором указанная компонента приемопередатчика сконфигурирована для передачи на базовую станцию сигнала,

отражающего величину обнаруженного изменения скорости, в виде сигнала, указывающего обнаруженное изменение скорости в потоке данных.

Вариант 39. Блок WRTU по варианту 38, в котором указанная компонента приемопередатчика дополнительно сконфигурирована для использования нового динамически распределенного набора физических ресурсов, о котором получен сигнал от базовой станции и который создан в ответ на сигнал блока WTRU, отражающий величину обнаруженного изменении скорости.

Вариант 40. Блок WRTU по любому из вариантов 36-39, в котором компонента обнаружения скорости передачи данных сконфигурирована для определения нового распределенного набора физических ресурсов в ответ на обнаружение новой скорости передачи данных, связанной с потоком данных.

Вариант 41. Блок WRTU по варианту 40, в котором компонента приемопередатчика сконфигурирована для передачи на базовую станцию сигнала, указывающего определенный новый распределенный набор физических ресурсов в виде сигнала, указывающего обнаруженное изменение скорости в потоке данных.

Вариант 42. Блок WRTU по любому из вариантов 35-41, в котором указанная компонента приемопередатчика конфигурирована для передачи на базовую станцию сигнала, указывающего на увеличение или уменьшение физических ресурсов между определенным новым распределенным набором физических ресурсов и используемым распределенным набором физических ресурсов в виде сигнала, указывающего обнаруженное изменение скорости в потоке данных.

Вариант 43. Блок WRTU по варианту 42, в котором указанная компонента приемопередатчика сконфигурирована для использования определенного нового распределенного набора физических ресурсов после определения уменьшения физических ресурсов.

Вариант 44. Блок WRTU по любому из вариантов 42-43, в котором указанная компонента приемопередатчика дополнительно сконфигурирована для использования определенного нового распределенного набора физических ресурсов после приема базовой станцией сигнала, указывающего на его получение, когда определено увеличение физических ресурсов.

Вариант 45. Блок WRTU по любому из вариантов 34-44, в котором указанная компонента приемопередатчика сконфигурирована для приема от базовой станции сигнализации, отражающей избирательно распределенные наборы физических ресурсов для беспроводной линии для потока данных с переменной скоростью передачи данных исходя из количества блоков ресурсов.

Вариант 46. Блок WRTU, сконфигурированный для приема сигнала, отражающего пересмотренное количество блоков ресурсов, на которых базируется новый динамически распределенный набор физических ресурсов, отражающих изменение скорости в потоке данных.

Вариант 47. Блок WRTU по любому из вариантов 33-46, сконфигурированный в виде оборудования UE в системе беспроводной связи LTE (проект «Долгосрочное развитие»).

Вариант 48. Блок WRTU по любому из вариантов 24-46, в котором базовая станция сконфигурирована в виде развитого узла B (eNB).

Вариант 49. Беспроводный приемопередающий блок (WTRU), сконфигурированный с иерархией уровней, включающей в себя самый низкий физический уровень, уровень управления доступом к среде передачи (MAC) и более высокие уровни, для осуществления беспроводной связи в системе беспроводной связи.

Вариант 50. Блок WRTU по варианту 49, содержащий компоненту приемопередатчика, сконфигурированную для использования базовой станцией избирательно распределенных наборов физических ресурсов для беспроводной линии для потока данных с переменной скоростью передачи данных.

Вариант 51. Блок WRTU по варианту 50, в котором указанная компонента приемопередатчика сконфигурирована для приема от базовой станции в выбранном формате временных кадров сигналов, указывающих распределение ресурсов, так что распределение ресурсов для потока данных принимается вместе с идентификацией (ID) потока данных на более высоком уровне перед приемом пакетов данных, связанных с указанным потоком данных.

Вариант 52. Блок WRTU по варианту 51, в котором указанная компонента приемопередатчика дополнительно сконфигурирована для приема пакетов данных, связанных с потоком данных, с порядковыми номерами пакетов на более высоких уровнях без ID потока данных.

Вариант 53. Блок WRTU по любому из вариантов 50-52, в котором указанная компонента приемопередатчика сконфигурирована для приема сигналов, указывающих распределение ресурсов в выбранном формате временных кадров, так что распределение ресурсов для потока данных принимают вместе с идентификацией (ID) потока данных и ID процесса гибридного автоматического запроса на повторение (HARQ) на более высоком уровне перед приемом пакетов данных, связанных с указанным потоком данных.

Вариант 54. Блок WRTU по варианту 52, в котором указанная компонента приемопередатчика сконфигурирована для последующего приема пакетов данных, связанных с потоком данных, с порядковыми номерами пакетов на более высоких уровнях без ID потока данных или ID процесса HARQ.

Вариант 55. Блок WRTU по варианту 54, в котором указанная компонента приемопередатчика сконфигурирована для приема пакетов данных, связанных с потоками данных, так что порядковые номера пакетов исключаются из сигнализации на физическом уровне и уровне MAC.

Вариант 56. Блок WRTU по любому из вариантов 50-55, сконфигурированный в виде оборудования UE в системе беспроводной связи LTE (проект «Долгосрочное развитие»), где базовая станция сконфигурирована в виде развитого узла B (eNB).

Вариант 57. Способ динамического распределения ресурсов и сигнализации в системе беспроводной связи.

Вариант 58. Способ по варианту 57, содержащий распределение первого набора физических ресурсов беспроводной линии для потока данных с переменной скоростью передачи данных в соответствии с текущей скоростью передачи данных, связанной с указанным потоком данных.

Вариант 59. Способ по варианту 58, дополнительно содержащий обнаружение новой скорости передачи данных, связанной с указанным потоком данных.

Вариант 60. Способ по варианту 59, дополнительно содержащий динамическое распределение нового набора физических ресурсов для потока данных в соответствии с новой скоростью передачи данных.

Вариант 61. Способ по варианту 60, дополнительно содержащий сигнализацию о новом наборе физических ресурсов.

Вариант 62. Способ по любому из вариантов 58-61, в котором беспроводная линия находится между блоком WTRU и по меньшей мере одним другим блоком WTRU.

Вариант 63. Способ по варианту 62, в котором сигнализация о новом наборе

физических ресурсов выполняется по меньшей мере для одного другого блока WTRU.

Вариант 64. Способ по любому из вариантов 61-63, в котором сигнализация о новом наборе физических ресурсов осуществляется в рамках сигнализации уровня 1 или уровня 2.

Вариант 65. Способ по любому из вариантов 61-63, в котором сигнализация о новом наборе физических ресурсов осуществляется в рамках сигнализации управления радиоресурсами уровня 3.

Вариант 66. Способ по любому из вариантов 60-65, дополнительно содержащий сигнализацию по меньшей мере об одном из: длительность, период повторения, схема очередности, конфигурация радиоресурсов и/или схема скачкообразной перестройки частоты, связанные с новым набором физических ресурсов.

Вариант 67. Способ по любому из вариантов 61-66, дополнительно содержащий прием либо подтверждения (ACK), либо отрицательного подтверждения (NAK) в ответ на сигнализацию о новом наборе физических ресурсов.

Вариант 68. Способ по любому из вариантов 61-67, в котором сигнализация о новом наборе физических ресурсов осуществляется путем сигнализации об изменении между новым набором физических ресурсов и первым набором физических ресурсов.

Вариант 69. Способ по варианту 68, в котором физические ресурсы включают в себя радиоблоки, а динамическое распределение нового набора физических ресурсов осуществляется путем добавления или удаления радиоблоков из первого набора физических ресурсов.

Вариант 70. Способ по варианту 69, в котором удаление блоков происходит тогда, когда новая скорость передачи данных меньше текущей скорости передачи данных.

Вариант 71. Способ по любому из вариантов 69-70, в котором добавление блоков происходит тогда, когда новая скорость передачи данных больше текущей скорости передачи данных.

Вариант 72. Способ по любому из вариантов 69-71, в котором каждый радиоблок имеет соответствующий порядковый номер и в котором сигнализация о новом наборе физических ресурсов основана на номерах индексов.

Вариант 73. Способ по варианту 72, в котором динамическое распределение нового набора физических ресурсов привязано к минимальному номеру индекса, связанного с радиоблоками в первом наборе физических ресурсов.

Вариант 74. Способ по любому из вариантов 69-73, в котором сигнализация о новом наборе физических ресурсов включает в себя количество радиоблоков в новом наборе физических ресурсов.

Вариант 75. Способ по любому из вариантов 58-74, в котором распределение первого набора физических ресурсов осуществляется согласно постоянному присваиванию.

Вариант 76. Способ по любому из вариантов 59-75, дополнительно содержащий прием новой скорости передачи данных по меньшей мере от одного другого блока WTRU.

Вариант 77. Способ по любому из вариантов 67-76, в котором новую скорость передачи данных принимают в виде относительного изменения скорости передачи данных между новой скоростью передачи данных и текущей скоростью передачи данных.

Вариант 78. Способ по любому из вариантов 58-77, в котором физические ресурсы включают в себя частотно-временные ресурсы.

Вариант 79. Способ по варианту 78, в котором физические ресурсы включают в

себя радиоблоки, содержащие блоки частотных поднесущих и таймслоты.

Вариант 80. Способ по любому из вариантов 58-79, в котором поток данных является частью услуги связи в реальном времени.

Вариант 81. Способ по варианту 80, в котором услугой связи в реальном времени является услуга связи по протоколу передачи речи через Интернет (VoIP).

Вариант 82. Способ по любому из вариантов 58-81, дополнительно содержащий сигнализацию о ID потока данных и ID гибридного автоматического запроса на повторение (HARQ) во время этапа конфигурации для потока данных.

Вариант 83. Способ по варианту 82, в котором этапом конфигурации является канал управления в первом субкадре.

Вариант 84. Способ по варианту 83, дополнительно содержащий присваивание порядковых номеров пакетам потока данных на уровне управления линией радиосвязи (RLC).

Вариант 85. Способ динамического распределения ресурсов и сигнализации в системе беспроводной связи.

Вариант 86. Способ по варианту 85, содержащий запоминание заранее определенной таблицы, отображающей требуемые физические ресурсы или характеристики физических ресурсов в диапазон скоростей передачи данных для услуги связи в реальном времени (RTS) при заранее определенных канальных условиях.

Вариант 87. Способ по варианту 86, дополнительно содержащий обнаружение новой скорости передачи данных, связанной с потоком данных.

Вариант 88. Способ по варианту 87, дополнительно содержащий динамическое распределение нового набора физических ресурсов для потока данных согласно упомянутой таблице и новой скорости передачи данных.

Вариант 89. Способ по варианту 88, дополнительно содержащий сигнализацию о новом наборе физических ресурсов.

Вариант 90. Способ по варианту 89, в котором сигнализация о новом наборе физических ресурсов осуществляется для второго блока WTRU.

Вариант 91. Способ по варианту 90, дополнительно содержащий прием санкционирующего сигнала от второго блока WTRU.

Вариант 92. Способ по варианту 91, дополнительно содержащий ожидание использования нового набора физических ресурсов, пока не будет принят санкционирующий сигнал.

Вариант 93. Способ по любому из вариантов 80-92, сконфигурированный для осуществления в пользовательском оборудовании (UE) в системе LTE (проект «Долгосрочное развитие»), где второй блок WTRU сконфигурирован в виде развитого узла B (eNB).

Вариант 94. Способ по любому из вариантов 86-93, в котором требуемые физические ресурсы включают в себя радиоблоки, а характеристики требуемых физических ресурсов включают в себя количество радиоблоков.

Вариант 95. Способ по любому из вариантов 86-94, в котором заранее определенные канальные условия включают в себя схему модуляции и кодирования (MCS).

Хотя признаки и элементы настоящего изобретения описаны в предпочтительных вариантах в виде их конкретных комбинаций, каждый признак или элемент можно использовать автономно без других признаков и элементов предпочтительных вариантов либо в различных комбинациях вместе с или без других признаков и

элементов настоящего изобретения. Способы или блок-схемы, предусмотренные в настоящем изобретении, можно реализовать в компьютерной программе, программном обеспечении или программно-аппаратными средствами, материально воплощенными на считываемом компьютером носителе для выполнения компьютером общего назначения или процессором. Примеры считываемых компьютером носителей включают в себя память только для считывания (ROM), память с произвольной выборкой (RAM), регистр, кэш-память, полупроводниковые запоминающие устройства, магнитные носители, такие как внутренние жесткие диски и съемные диски, магнитооптические носители и оптические носители, такие как компакт-диски (CD-ROM) и цифровые универсальные диски (DVD).

Подходящие процессоры включают в себя, например: процессор общего назначения, специализированный процессор, стандартный процессор, цифровой процессор сигналов (DSP), множество микропроцессоров, один или несколько микропроцессоров вместе с ядром DSP, контроллер, микроконтроллер, прикладные специализированные интегральные схемы (ASIC), схемы вентильных матриц, программируемые пользователем (FPGA), любая интегральная схема и/или конечный автомат.

Процессор вместе с программным обеспечением может быть использован для реализации RF приемопередатчика с целью применения в беспроводном приемопередающем блоке (WTRU), пользовательском оборудовании, терминале, базовой станции, контроллере радиосети или любом хост-компьютере. Блок WTRU можно использовать в сочетании с модулями, реализованными аппаратными и/или программными средствами, такими как: камера, модуль видеокамеры, видеофон, спикерфон, устройство вибросигнализации, динамик, микрофон, телевизионный приемопередатчик, головной телефон, клавиатура, модуль Bluetooth®, радиоблок с частотной модуляцией (FM), блок отображения на жидкокристаллическом дисплее (LCD), блок отображения на органических светоизлучающих диодах (OLED), цифровой музыкальный плеер, медиаплеер, модуль игрового видеоплеера, Интернет-браузер и/или модуль беспроводной локальной сети (WLAN).

Формула изобретения

1. Беспроводный приемопередающий блок (WTRU), содержащий:

средство для приема заранее определенного распределения ресурсов для связи по восходящей линии;

средство для передачи по восходящей линии связи согласно указанному заранее определенному распределению ресурсов;

средство для приема управляющей информации, указывающей второе распределение ресурсов для связи по восходящей линии, отличное от указанного заранее определенного распределения ресурсов; и

средство для передачи по восходящей линии связи согласно второму распределению ресурсов в течение отдельного временного интервала и передачи по восходящей линии связи при указанном предварительно определенном распределении по истечении указанного отдельного временного интервала.

2. Блок WTRU по п.1, в котором управляющую информацию принимают в виде управляющей информации L1/L2.

3. Блок WTRU по п.2, котором управляющую информацию L1/L2 принимают в формате множественного доступа с ортогональным частотным разделением каналов (OFDMA).

4. Блок WTRU по любому из пп.1-3, в котором указанным отдельным временным интервалом является один субкадр.

5. Блок WTRU по любому из пп.1-3, также содержащий:

средство для приема управляющей информации, указывающей третье распределение ресурсов для связи по восходящей линии, отличное от указанного заранее определенного распределения ресурсов; и

средство для передачи по восходящей линии связи согласно третьему распределению ресурсов в течение заданного временного интервала и передачи по восходящей линии связи при указанном предварительно определенном распределении по истечении указанного заданного временного интервала.

6. Блок WTRU по любому из пп.1-3, в котором блок WTRU функционирует в системе реального времени (RTS).

7. Блок WTRU по любому из пп.1-3, в котором блок WTRU функционирует в среде протокола (IP) передачи речи по Интернету (VOIP).

8. Блок WTRU по любому из пп.1-3, в котором блок WTRU является блоком WTRU с развитым универсальным наземным радиодоступом (e-UTRA).

9. Блок WTRU по любому из пп.1-3, в котором данные восходящей линии связи передают в формате широкополосного множественного доступа с кодовым разделением каналов (WCDMA).

10. Способ динамического распределения ресурсов, содержащий:

прием заранее определенного распределения ресурсов для связи по восходящей линии;

передачу по восходящей линии связи согласно заранее определенному распределению ресурсов;

прием управляющей информации, указывающей второе распределение ресурсов для связи по восходящей линии, отличное от указанного заранее определенного распределения ресурсов; и

передачу по восходящей линии связи согласно второму распределению ресурсов в течение отдельного временного интервала и передачи по восходящей линии связи при указанном предварительно определенном распределении по истечении указанного отдельного временного интервала.

11. Способ по п.10, в котором управляющую информацию принимают в виде управляющей информации L1/L2.

12. Способ по п.11, в котором управляющую информацию L1/L2 принимают в формате множественного доступа с ортогональным частотным разделением каналов (OFDMA).

13. Способ по любому из пп.10-12, в котором отдельным временным интервалом является один субкадр.

14. Способ по любому из пп.10-12, также содержащий:

прием управляющей информации, указывающей третье распределение ресурсов для связи по восходящей линии, отличное от указанного заранее определенного распределения ресурсов; и

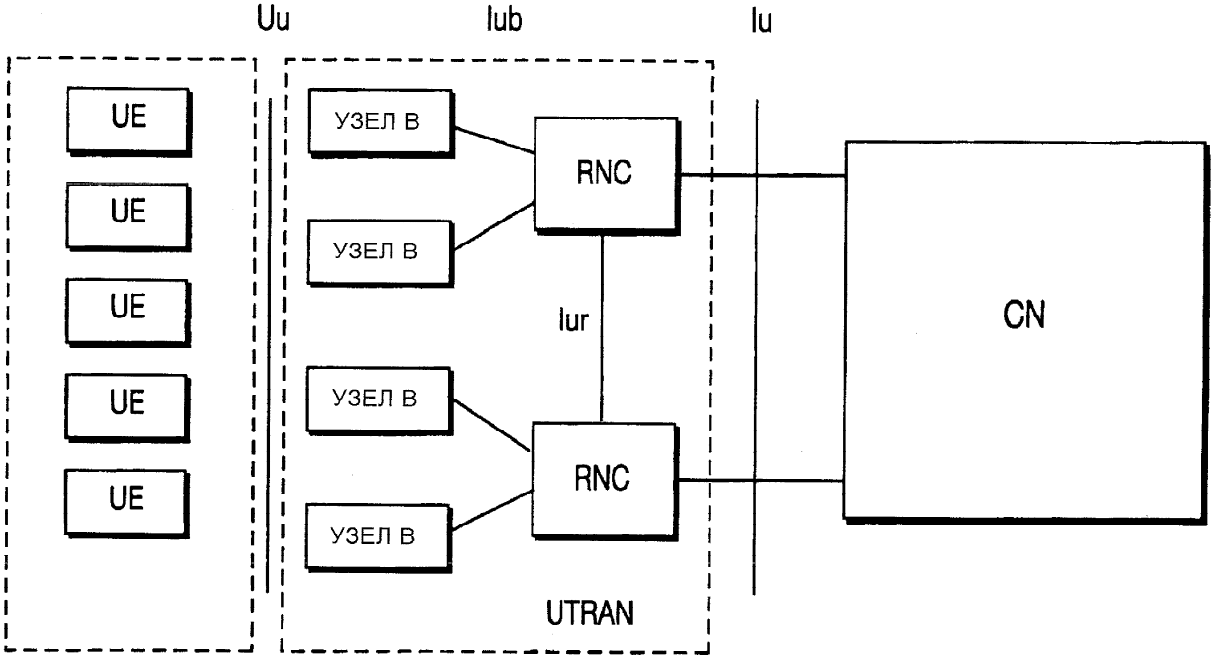
передачу по восходящей линии связи согласно третьему распределению ресурсов в течение заданного временного интервала и передачу по восходящей линии связи при указанном предварительно определенном распределении по истечении указанного заданного временного интервала.

15. Способ по любому из пп.10-12, в котором динамическое распределение ресурсов осуществляется в системе реального времени (RTS).

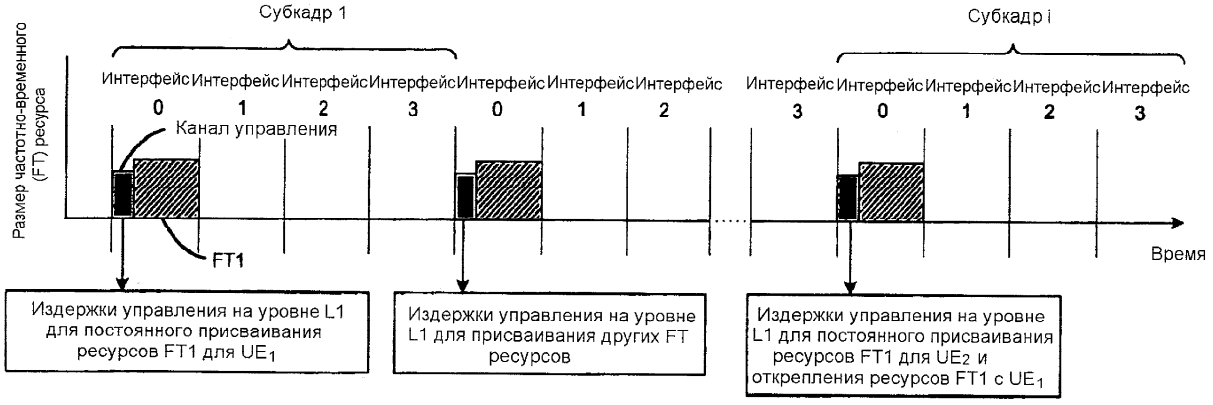
16. Способ по любому из пп.10-12, в котором динамическое распределение ресурсов осуществляется в среде протокола (IP) передачи речи по Интернету (VOIP).

17. Способ по любому из пп.10-12, в котором динамическое распределение ресурсов осуществляется в среде с развитым универсальным наземным радиодоступом (e-UTRA).

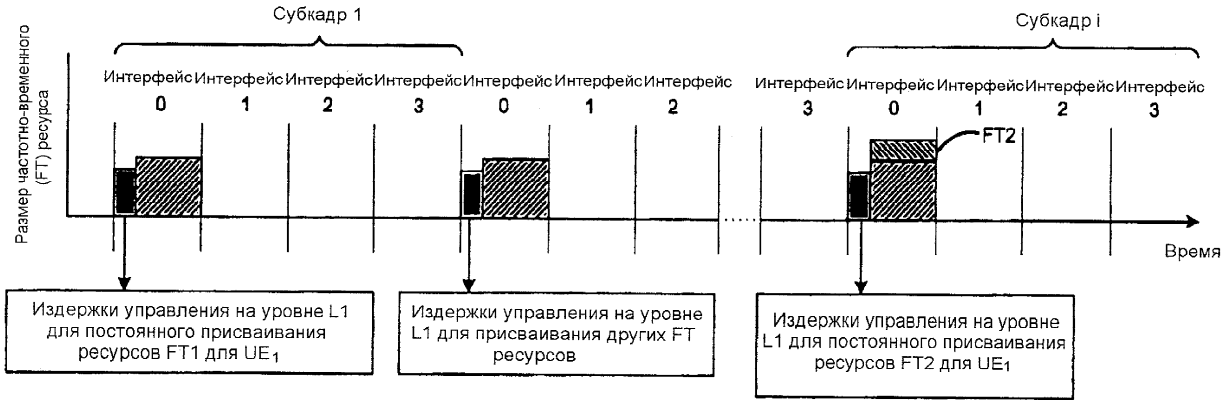
18. Способ по любому из пп.10-12, в котором данные восходящей линии связи передают в формате широкополосного множественного доступа с кодовым разделением каналов (WCDMA).



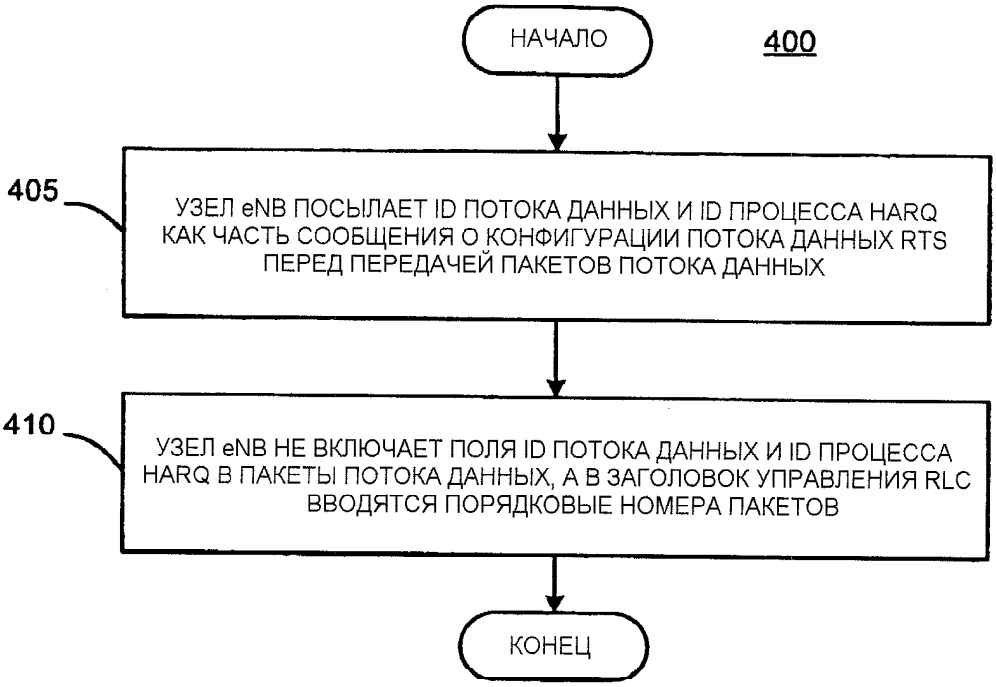
ФИГ. 1



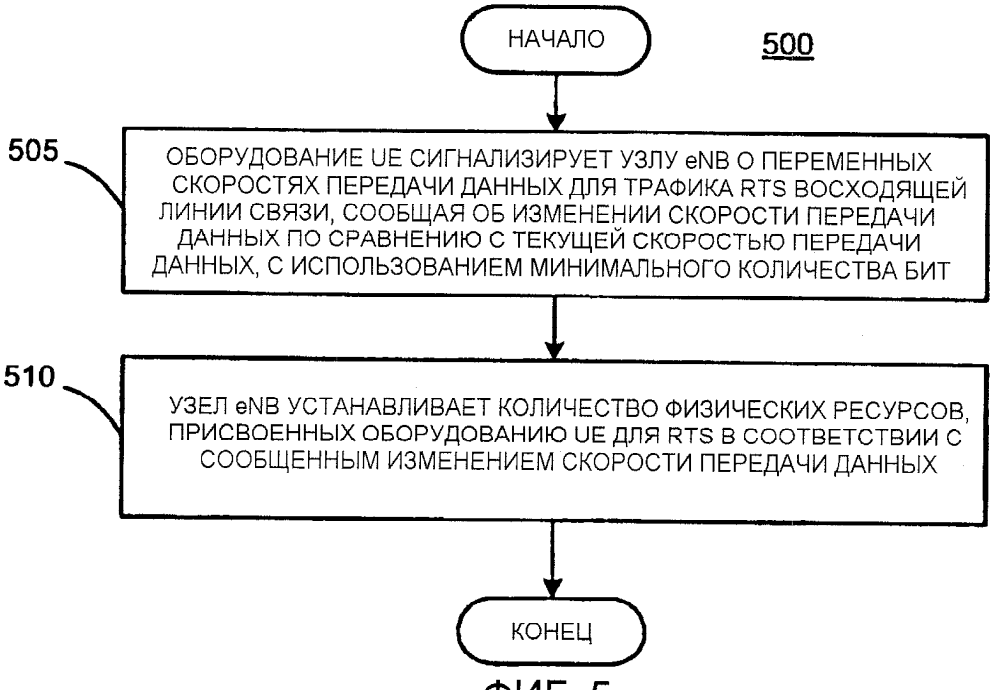
ФИГ. 2



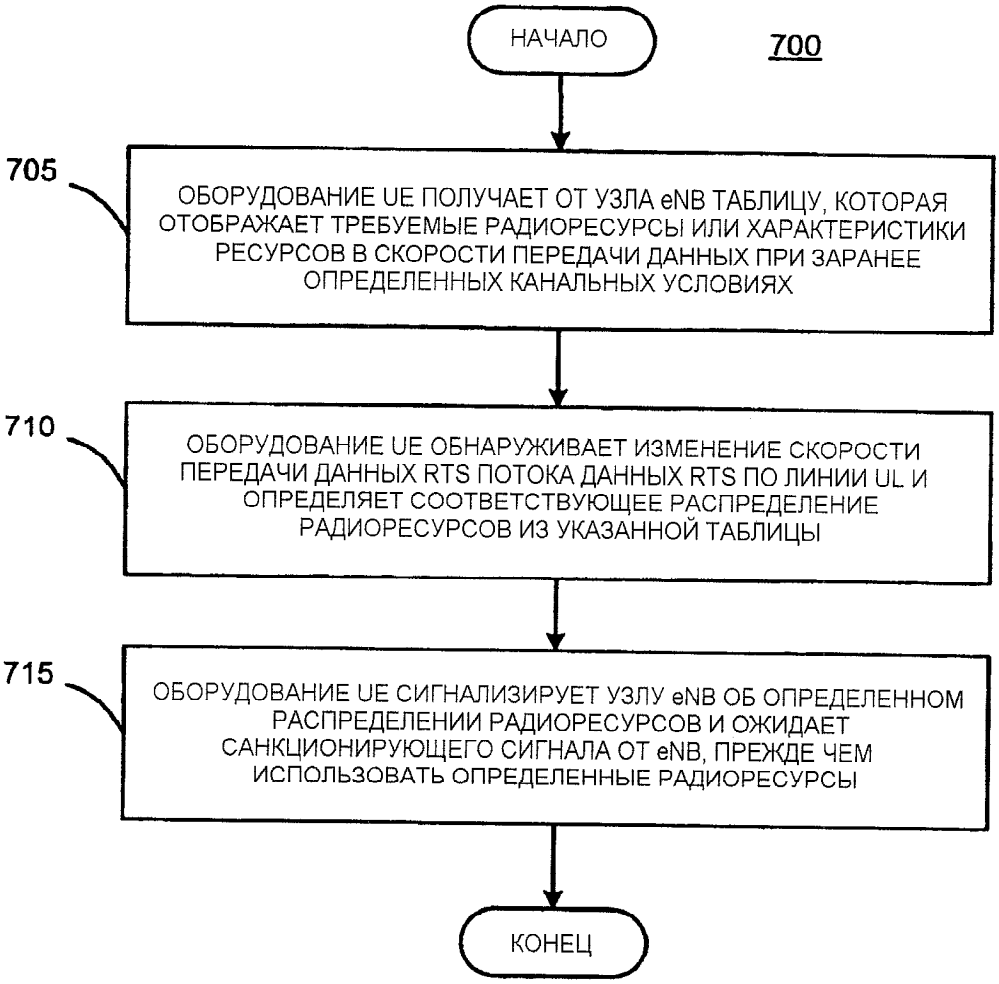
ФИГ. 3


НАЧАЛО
400
405
УЗЕЛ eNB ПОСЫЛАЕТ ID ПОТОКА ДАННЫХ И ID ПРОЦЕССА HARQ КАК ЧАСТЬ СООБЩЕНИЯ О КОНФИГУРАЦИИ ПОТОКА ДАННЫХ RTS ПЕРЕД ПЕРЕДАЧЕЙ ПАКЕТОВ ПОТОКА ДАННЫХ
410
УЗЕЛ eNB НЕ ВКЛЮЧАЕТ ПОЛЯ ID ПОТОКА ДАННЫХ И ID ПРОЦЕССА HARQ В ПАКЕТЫ ПОТОКА ДАННЫХ, А В ЗАГОЛОВОК УПРАВЛЕНИЯ RLC ВВОДЯТСЯ ПОРЯДКОВЫЕ НОМЕРА ПАКЕТОВ
КОНЕЦ

ФИГ. 4


НАЧАЛО
500
505
ОБОРУДОВАНИЕ UE СИГНАЛИЗИРУЕТ УЗЛУ eNB О ПЕРЕМЕННЫХ СКОРОСТЯХ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ДЛЯ ТРАФИКА RTS ВОСХОДЯЩЕЙ ЛИНИИ СВЯЗИ, СООБЩАЯ ОБ ИЗМЕНЕНИИ СКОРОСТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПО СРАВНЕНИЮ С ТЕКУЩЕЙ СКОРОСТЬЮ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИНИМАЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА БИТ
510
УЗЕЛ eNB УСТАНАВЛИВАЕТ КОЛИЧЕСТВО ФИЗИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ, ПРИСВОЕННЫХ ОБОРУДОВАНИЮ UE ДЛЯ RTS В СООТВЕТСТВИИ С СООБЩЕННЫМ ИЗМЕНЕНИЕМ СКОРОСТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ
КОНЕЦ

ФИГ. 5


НАЧАЛО
700
705
ОБОРУДОВАНИЕ UE ПОЛУЧАЕТ ОТ УЗЛА eNB ТАБЛИЦУ, КОТОРАЯ ОТОБРАЖАЕТ ТРЕБУЕМЫЕ РАДИОРЕСУРСЫ ИЛИ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕСУРСОВ В СКОРОСТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПРИ ЗАРАНЕЕ ОПРЕДЕЛЕННЫХ КАНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ
710
ОБОРУДОВАНИЕ UE ОБНАРУЖИВАЕТ ИЗМЕНЕНИЕ СКОРОСТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ RTS ПОТОКА ДАННЫХ RTS ПО ЛИНИИ UL И ОПРЕДЕЛЯЕТ СООТВЕТСТВУЮЩЕЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИОРЕСУРСОВ ИЗ УКАЗАННОЙ ТАБЛИЦЫ
715
ОБОРУДОВАНИЕ UE СИГНАЛИЗИРУЕТ УЗЛУ eNB ОБ ОПРЕДЕЛЕННОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ РАДИОРЕСУРСОВ И ОЖИДАЕТ САНКЦИОНИРУЮЩЕГО СИГНАЛА ОТ eNB, ПРЕЖДЕ ЧЕМ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ОПРЕДЕЛЕННЫЕ РАДИОРЕСУРСЫ
КОНЕЦ

ФИГ. 7