



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2009130337/09, 08.01.2008**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**08.01.2008**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
**09.01.2007 US 60/884,202**  
**03.01.2008 US 11/969,060**(43) Дата публикации заявки: **20.02.2011** Бюл. № 5(45) Опубликовано: **10.06.2011** Бюл. № 16(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: **US 2006/255989 A1, 16.11.2006. RU**  
**2003135853 A, 20.04.2005. US 2005/181739 A1,**  
**18.08.2005.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: **10.08.2009**(86) Заявка РСТ:  
**US 2008/050543 (08.01.2008)**(87) Публикация заявки РСТ:  
**WO 2008/086374 (17.07.2008)**

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3,**  
**ООО "Юридическая фирма Городисский и**  
**Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову,**  
**рег.№ 595**

(72) Автор(ы):

**БЛАНЦ Йозеф Дж. (DE),**  
**ФЕРНАНДЕС-КОРБАТОН Иван Хесус (DE)**

(73) Патентообладатель(и):

**КВЭЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТЕД (US)****(54) СООБЩЕНИЕ О CQI ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ МИМО В СИСТЕМЕ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ**

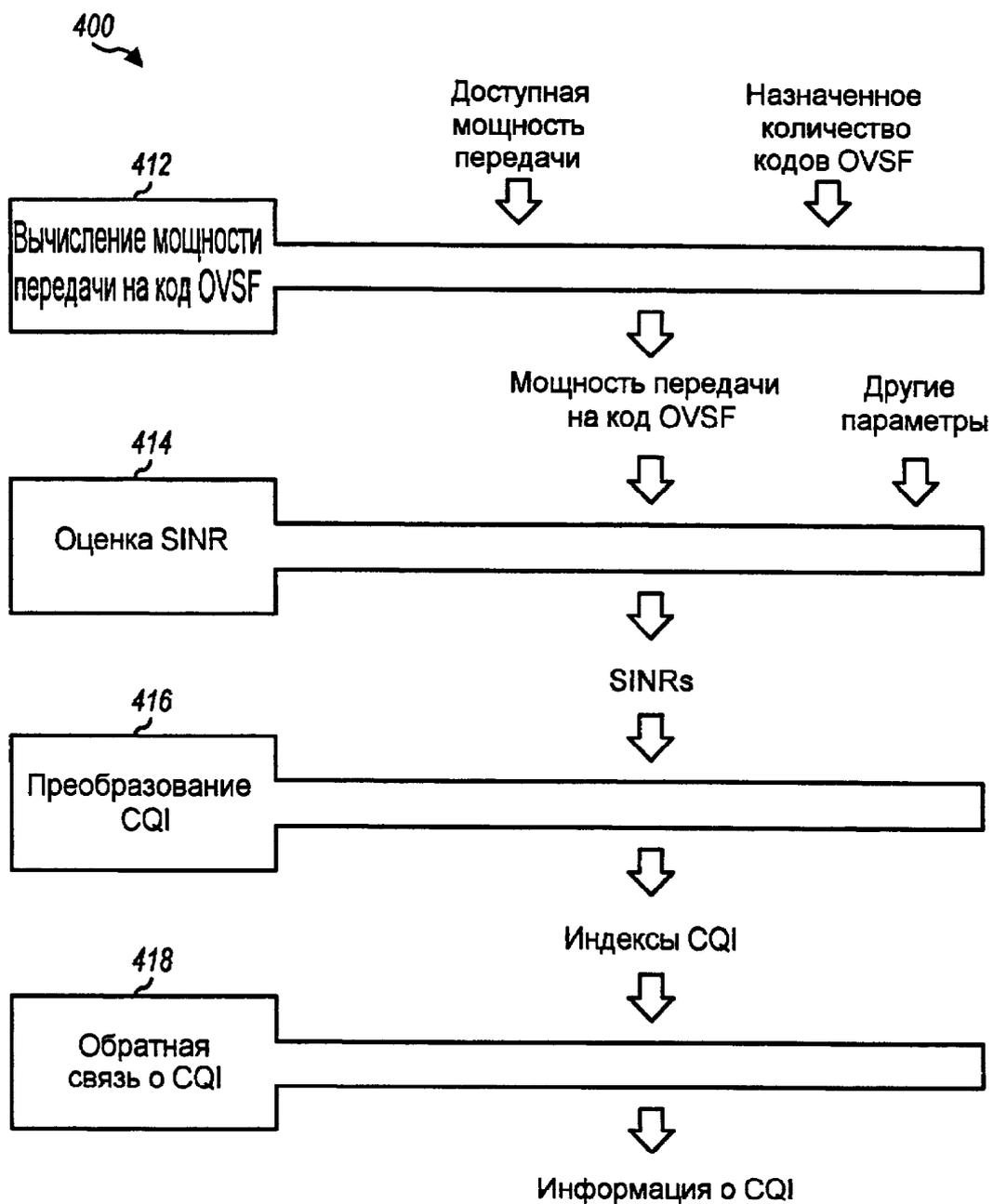
(57) Реферат:

Изобретение относится к связи. Описываются методики для определения и сообщения информации об индикаторе качества канала (CQI). Пользовательское оборудование (UE) может определять мощность передачи на каналообразующий код,  $P_{OVSF}$ , на основе доступной мощности передачи и назначенного количества каналообразующих кодов, например, путем равномерного распределения доступной

мощности передачи по всем транспортным блокам и по всем из назначенного количества каналообразующих кодов. UE может оценить отношения сигнала к совокупному уровню взаимных помех и шумов (SINR) у нескольких транспортных блоков на основе  $P_{OVSF}$ , определить индексы CQI для транспортных блоков на основе SINR и отправить Узлу В индексы CQI. Узел В может отправлять несколько транспортных блоков к UE на основе индексов CQI. Узел В может отправлять

транспортные блоки (i) с помощью назначенного количества каналообразующих кодов на мощности  $P_{OVSF}$  или (ii) с помощью второго количества каналообразующих кодов

на мощности  $P_{OVSF}$ , причем размеры транспортных блоков масштабируются на основе назначенного и второго количества каналообразующих кодов. 7 н. и 34 з.п. ф-лы, 7 ил., 2 табл.



ФИГ.4

RU 2420878 C2

RU 2420878 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2009130337/09, 08.01.2008**

(24) Effective date for property rights:  
**08.01.2008**

Priority:

(30) Priority:  
**09.01.2007 US 60/884,202**  
**03.01.2008 US 11/969,060**

(43) Application published: **20.02.2011 Bull. 5**

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

(85) Commencement of national phase: **10.08.2009**

(86) PCT application:  
**US 2008/050543 (08.01.2008)**

(87) PCT publication:  
**WO 2008/086374 (17.07.2008)**

Mail address:

**129090, Moskva, ul.B.Spaskaja, 25, str.3, OOO**  
**"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",**  
**pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595**

(72) Inventor(s):

**BLANTs Jozef Dzh. (DE),**  
**FERNANDES-KORBATON Ivan Khesus (DE)**

(73) Proprietor(s):

**KVEhLKOMM INKORPOREJTED (US)**

**(54) CQI REPORTING FOR MIMO TRANSMISSION IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM**

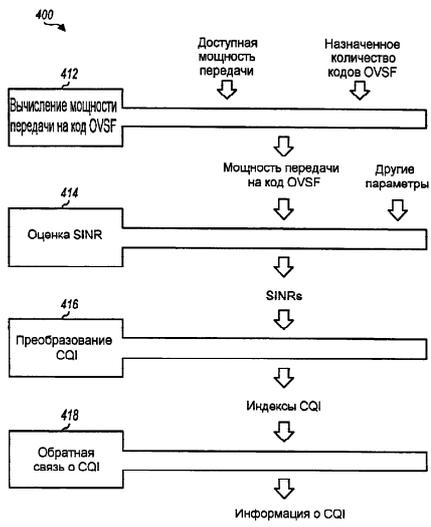
(57) Abstract:

FIELD: information technology.  
SUBSTANCE: techniques for determining and reporting channel quality indicator (CQI) information are described. User equipment (UE) may determine a transmission power per channelisation code,  $P_{OVSF}$ , based on the available transmission power and a designated number of channelisation codes, e.g., by uniformly distributing the available transmission power across all transport blocks and all of the designated number of channelisation codes. The UE may estimate signal to interference plus noise ratios (SINR) of multiple transport blocks based on

$P_{OVSF}$ , determine CQI indices for the transport blocks based on the SINR, and send the CQI indices to a Node B. The Node B may send multiple transport blocks to the UE based on the CQI indices. The Node B may send the transport blocks (i) with the designated number of channelisation codes at  $P_{OVSF}$  or (ii) with a second number of channelisation codes at  $P_{OVSF}$ , with the transport block sizes being scaled based on the designated and second numbers of channelisation codes.

EFFECT: reduction of noise in wireless communication systems.

41 cl, 7 dwg



ФИГ. 4

RU 2420878 C2

RU 2420878 C2

Притязание на приоритет по 35 U.S.C. §119

Настоящая Патентная заявка притязает на приоритет Предварительной заявки США с порядковым номером 60/884202, озаглавленной "CQI REPORTING FOR FDD MIMO", зарегистрированной 9 января 2007 г., назначенной правопреемнику этой

Область техники

Настоящее раскрытие изобретения в целом относится к связи, а точнее к методикам для сообщения информации об индикаторе качества канала (CQI) в системе

Уровень техники

В системе беспроводной связи Узел В может использовать несколько (Т) передающих антенн для передачи данных пользовательскому оборудованию (UE), оборудованному несколькими (R) приемными антеннами. Несколько передающих и приемных антенн образуют канал со многими входами и выходами (MIMO), который может использоваться для увеличения пропускной способности и/или повышения надежности. Например, Узел В может одновременно передавать до Т потоков данных из Т передающих антенн для повышения пропускной способности. В качестве альтернативы Узел В может передавать один поток данных из всех Т передающих антенн для улучшения приема у UE. Каждый поток данных может переносить один транспортный блок данных в заданный интервал времени передачи (TTI). Поэтому термины "поток данных" и "транспортный блок" могут использоваться взаимозаменяемо.

Хорошая производительность (например, высокая пропускная способность) может достигаться путем отправки каждого транспортного блока с наибольшей возможной скоростью, которая все же позволяет UE надежно декодировать транспортный блок. UE может оценить отношения уровня сигнала к совокупному уровню взаимных помех и шумов (SINR) у каждого возможного сочетания транспортных блоков, которое могло бы передаваться, и может затем определить информацию о CQI на основе предполагаемых SINR у наилучшего сочетания транспортных блоков. Информация о CQI может передавать набор параметров обработки для каждого транспортного блока. UE может отправлять Узлу В информацию о CQI. Узел В может обработать один или несколько транспортных блоков в соответствии с информацией о CQI и отправить транспортный блок (блоки) к UE.

Скорость передачи данных может зависеть от точного определения и сообщения информации о CQI посредством UE. Поэтому в данной области техники имеется потребность в методиках для точного определения и сообщения информации о CQI.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В этом документе описываются методики для определения и сообщения информации о CQI для передачи MIMO. В одном аспекте UE может определять информацию о CQI на основе мощности передачи на каналообразующий код,  $P_{OVSF}$ , которая известна как UE, так и Узлу В. Для передачи MIMO, отправленной с использованием мультиплексирования с кодовым разделением, SINR транспортного блока может зависеть от  $P_{OVSF}$ , но может не быть линейной функцией  $P_{OVSF}$ . Использование известной  $P_{OVSF}$  может повысить точность в оценке SINR. UE может определять  $P_{OVSF}$  на основе (i) доступной мощности передачи, которая может быть получена посредством сигнализации от Узла В, и (ii) назначенного количества каналообразующих кодов, которое может быть известным значением или получаться посредством сигнализации. UE может допускать равномерное распределение

доступной мощности передачи по нескольким (например, двум) транспортным блокам и также по назначенному количеству каналовобразующих кодов, чтобы получить  $P_{OVSF}$ . UE может затем оценить SINR транспортных блоков на основе  $P_{OVSF}$ . UE может определить индексы CQI для транспортных блоков на основе SINR и таблицы отображения CQI для назначенного количества каналовобразующих кодов. UE может отправлять Узлу В индексы CQI в качестве информации о CQI.

Узел В может отправлять несколько транспортных блоков в передаче MIMO к UE на основе информации о CQI, принятой от UE. В одном исполнении Узел В может отправлять транспортные блоки с помощью назначенного количества каналовобразующих кодов при мощности  $P_{OVSF}$ . В другом исполнении Узел В может отправлять транспортные блоки с помощью второго количества каналовобразующих кодов при мощности  $P_{OVSF}$  и может масштабировать размеры транспортных блоков на основе назначенного количества каналовобразующих кодов и второго количества каналовобразующих кодов. В еще одном исполнении Узел В может масштабировать  $P_{OVSF}$  на основе назначенного количества каналовобразующих кодов и второго количества каналовобразующих кодов. Узел В может затем отправить транспортные блоки с помощью второго количества каналовобразующих кодов на масштабированной мощности  $P_{OVSF}$ .

Далее более подробно описываются различные особенности и признаки раскрытия изобретения.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг.1 показывает систему беспроводной связи.

Фиг.2 показывает блок-схему Узла В и UE.

Фиг.3 показывает временную диаграмму для множества физических каналов.

Фиг.4 показывает процесс для определения информации о CQI.

Фиг.5 показывает исполнение для отправки информации о CQI.

Фиг.6 показывает процесс, выполняемый UE.

Фиг.7 показывает процесс, выполняемый Узлом В.

#### ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Описываемые в этом документе методики могут использоваться для различных систем беспроводной связи, например систем коллективного доступа с кодовым разделением каналов (CDMA), систем коллективного доступа с временным разделением каналов (TDMA), систем коллективного доступа с частотным разделением каналов (FDMA), систем FDMA с ортогональным разделением (OFDMA), систем FDMA с одной несущей (SC-FDMA) и т.д. Термины "система" и "сеть" часто используются взаимозаменяемо. Система CDMA может реализовывать технологию радиосвязи, такую как наземный доступ системы UMTS (UTRA), CDMA2000 и т.д. UTRA включает в себя широкополосный CDMA (W-CDMA) и другие разновидности CDMA. CDMA2000 охватывает стандарты IS-2000, IS-95 и IS-856. UTRA является частью Универсальной системы мобильных телекоммуникаций (UMTS), и обе описываются в документах от организации, именуемой "Проект Партнерства Третьего Поколения" (3GPP). CDMA2000 описывается в документах от организации, именуемой "Второй Проект Партнерства Третьего Поколения" (3GPP2). Эти различные технологии и стандарты радиосвязи известны в данной области техники. Для ясности методики описываются далее для UMTS, и терминология UMTS используется далее в большей части описания.

Фиг.1 показывает систему 100 беспроводной связи с несколькими Узлами В 110 и несколькими пользовательскими устройствами (UE) 120. Система 100 в UMTS также

может называться наземной сетью радиодоступа UMTS (UTRAN). Узел В, как правило, является стационарной станцией, которая взаимодействует с UE и также может называться усовершенствованным Узлом В (eNode В), базовой станцией, точкой доступа и т.д. Каждый Узел В 110 обеспечивает зону радиосвязи для

5 конкретной географической области и поддерживает связь с UE, расположенными в зоне обслуживания. Контроллер 130 системы соединяется с Узлами В 110 и обеспечивает координирование и управление для этих Узлов В. Контроллер 130 системы может быть одним объектом сети или набором объектов сети.

10 UE 120 могут быть рассредоточены по всей системе, и каждое UE может быть стационарным или мобильным. UE также может называться мобильной станцией, терминалом, терминалом доступа, абонентским модулем, станцией и т.д. UE может быть сотовым телефоном, персональным цифровым помощником (PDA),

15 беспроводным устройством, карманным устройством, беспроводным модемом, переносным компьютером и т.д.

Фиг.2 показывает блок-схему исполнения одного Узла В 110 и одного UE 120. В этом исполнении Узел В 110 оборудуется несколькими (Т) антеннами 220a-220t, и UE 120 оборудуется несколькими (R) антеннами 252a-252r. Передача MIMO может

20 отправляться от Т передающих антенн на Узле В 110 к R приемным антеннам на UE 120.

На Узле В 110 процессор 212 передаваемых данных (TX) и сигнализации может принять данные от источника данных (не показан) для всех запланированных UE. Процессор 212 может обрабатывать (например, форматировать, кодировать,

25 перемежать и посимвольно преобразовывать) данные для каждого UE и предоставлять символы данных, которые являются символами модуляции для данных. Процессор 212 также может обрабатывать сигнализацию и предоставлять символы сигнализации, которые являются символами модуляции для сигнализации.

30 Пространственный преобразователь 214 может предварительно кодировать символы данных для каждого UE на основе матрицы или вектора предварительного кодирования для этого UE и предоставлять выходные символы для всех UE.

Модулятор (Mod) 216 CDMA может выполнять обработку CDMA над выходными символами и символами сигнализации и может предоставить Т выходных потоков

35 элементарных посылок для Т передатчиков (TMTR) 218a-218t. Каждый передатчик 218 может обрабатывать (например, преобразовывать в аналоговую форму, фильтровать, усиливать и преобразовывать с повышением частоты) его выходной поток элементарных посылок и предоставить сигнал нисходящей линии связи. Т сигналов

40 нисходящей линии связи от Т передатчиков 218a-218t могут отправляться посредством Т антенн 220a-220t соответственно.

На UE 120 R антенн 252a-252r могут принимать сигналы нисходящей линии связи от Узла В 110 и предоставлять R принятых сигналов R приемникам (RCVR) 254a-254r

45 соответственно. Каждый приемник 254 может обрабатывать (например, фильтровать, усиливать, преобразовывать с понижением частоты и оцифровывать) свой принятый сигнал и предоставлять выборки каналному процессору 268 и эквалайзеру/демодулятору (Demod) 260 CDMA. Процессор 268 может выводить коэффициенты для фильтра преселектора /эквалайзера и коэффициенты для одной или

50 более матриц комбинатора. Модуль 260 может выполнять коррекцию с помощью фильтра преселектора и демодуляцию CDMA и может предоставить отфильтрованные символы. Детектор 262 MIMO может объединять отфильтрованные символы по пространственному измерению и предоставлять обнаруженные символы, которые

являются оценками символов данных и символов сигнализации, отправленных к UE 120. Процессор 264 принимаемых (RX) данных и сигнализации может обрабатывать (например, посимвольно восстанавливать, устранять перемежение и декодировать) обнаруженные символы и предоставлять декодированные данные и сигнализацию.

5 Вообще обработка эквалайзером/демодулятором 260 CDMA, детектором 262 MIMO и процессором 264 принимаемых данных и сигнализации комплементарна обработке модулятором 216 CDMA, пространственным преобразователем 214 и процессором 212 передаваемых данных и сигнализации соответственно, на Узле В 110.

10 Канальный процессор 268 может оценивать характеристику беспроводного канала от Узла В 110 к UE 120. Процессор 268 и/или 270 может обрабатывать оценку канала для получения информации обратной связи, которая может включать в себя информацию об индикаторе управления предварительным кодированием (PCI) и информацию о CQI. Информация о PCI может передавать количество транспортных

15 блоков для параллельной отправки и конкретную матрицу или вектор предварительного кодирования для использования в предварительном кодировании транспортного блока (блоков). Транспортный блок также может называться пакетом, блоком данных и т.д. Информация о CQI может передавать параметры обработки

20 (например, размер транспортного блока и схему модуляции) для каждого транспортного блока. Процессор 268 и/или 270 может оценивать разные возможные матрицы и вектора предварительного кодирования, которые могут использоваться для передачи данных, и может выбирать матрицу или вектор предварительного кодирования, которая может обеспечить наилучшую производительность, например,

25 наибольшую общую пропускную способность. Процессор 268 и/или 270 также может определять информацию о CQI для выбранной матрицы или вектора предварительного кодирования.

Информация обратной связи и данные для отправки по восходящей линии связи

30 могут обрабатываться процессором 280 передаваемых данных и сигнализации, дополнительно обрабатываться модулятором 282 CDMA и адаптироваться передатчиками 254a-254g для формирования R сигналов восходящей линии связи, которые могут быть переданы посредством антенн 252a-252g соответственно. Количество передающих антенн в UE 120 может быть равным или не равным

35 количеству приемных антенн. Например, UE 120 может принимать данные с использованием двух антенн, но может передавать информацию обратной связи с использованием только одной антенны. На Узле В 110 сигналы восходящей линии связи от UE 120 могут приниматься антеннами 220a-220t, адаптироваться

40 приемниками 218a-218t, обрабатываться эквалайзером/демодулятором 240 CDMA, обнаруживаться детектором 242 MIMO и обрабатываться процессором 244 принимаемых данных и сигнализации, чтобы восстановить информацию обратной связи и данные, отправленные посредством UE 120. Количество приемных антенн на Узле В 110 может быть равным или не равным количеству передающих антенн.

45 Контроллеры/процессоры 230 и 270 могут руководить работой на Узле В 110 и UE 120 соответственно. Запоминающие устройства 232 и 272 могут хранить программный код и данные для Узла В 110 и UE 120 соответственно. Планировщик 234 может планировать UE для передачи по нисходящей линии связи и/или восходящей линии

50 связи на основе, например, информации обратной связи, принятой от UE.

В UMTS данные для UE могут обрабатываться как один или несколько транспортных каналов на более высоком уровне. Транспортные каналы могут перемещать данные для одной или нескольких услуг, например речи, видео, пакетных

данных и т.д. Транспортные каналы могут отображаться в физические каналы на физическом уровне. Физические каналы могут образовываться с помощью разных каналообразующих кодов и соответственно могут быть ортогональны друг другу в кодовой области. UMTS использует ортогональные коды с переменным коэффициентом расширения (OVSF) в качестве каналообразующих кодов для физических каналов.

3GPP версии 5 и выше поддерживает Высокоскоростной пакетный доступ по нисходящей линии связи (HSDPA), который является множеством каналов и процедур, которые дают возможность высокоскоростной пакетной передачи данных по нисходящей линии связи. Для HSDPA Узел В может отправлять данные по высокоскоростному совместно используемому каналу нисходящей линии связи (HS-DSCH), который является транспортным каналом нисходящей линии связи, который совместно используется всеми UE во временной и кодовой области. HS-DSCH может перемещать данные для одного или более UE в каждом TTI. Для UMTS 10-миллисекундный (мс) кадр радиосигнала разделяется на пять субкадров по 2 мс, каждый субкадр включает в себя три интервала, и каждый интервал имеет длительность в 0,667 мс. TTI равен одному субкадру для HSDPA и является наименьшей единицей времени, в которую UE может быть запланировано и обслужено. Совместное использование HS-DSCH может изменяться динамически от TTI к TTI.

Таблица 1 перечисляет некоторые физические каналы нисходящей линии связи и восходящей линии связи, используемые для HSDPA, и дает короткое описание для каждого физического канала.

Таблица 1			
Линия связи	Канал	Название канала	Описание
Нисходящая линия связи	HS-PDSCH	Высокоскоростной физический совместно используемый канал нисходящей линии связи	Перемещает данные, отправленные по HS-DSCH для разных UE
Нисходящая линия связи	HS-SCCH	Совместно используемый канал управления для HS-DSCH	Перемещает сигнализацию для HS-PDSCH
Восходящая линия связи	HS-DPCCH	Выделенный физический канал управления для HS-DSCH	Перемещает информацию обратной связи для передачи по нисходящей линии связи в HSDPA

Фиг.3 показывает временную диаграмму для физических каналов, используемых для HSDPA. Для HSDPA Узел В может обслуживать одно или несколько UE в каждом TTI. Узел В может отправлять сигнализацию для каждого запланированного UE по HS-SCCH и может отправлять данные по HS-PDSCH двумя интервалами позже. Узел В может использовать настраиваемое количество 128-импульсных OVSF кодов для HS-SCCH и может использовать вплоть до пятнадцати 16-импульсных кодов OVSF для HS-PDSCH. HSDPA может рассматриваться как имеющий один HS-PDSCH с не более пятнадцати 16-импульсными кодами OVSF и один HS-SCCH с настраиваемым количеством 128-импульсных кодов OVSF. Эквивалентно HSDPA может рассматриваться как имеющий не более пятнадцати HS-PDSCH и настраиваемое количество HS-SCCH, причем каждый HS-PDSCH имеет один 16-импульсный код OVSF, и каждый HS-SCCH имеет один 128-импульсный код OVSF. Нижеследующее описание использует терминологию одного HS-PDSCH и одного HS-SCCH.

Каждое UE, которое могло бы принимать данные по HS-PDSCH, может обрабатывать вплоть до четырех 128-импульсных кодов OVSF для HS-SCCH в

каждом ТТІ, чтобы определить, отправлена ли сигнализация для этого UE.

Каждый UE, который планируется в заданном ТТІ, может обрабатывать HS-PDSCH для восстановления данных, отправленных к этому UE. Каждый запланированный UE может отправлять либо подтверждение приема (ACK) по HS-DPCCH, если  
 5 транспортный блок декодируется правильно, либо отрицательное подтверждение (NACK) в противном случае. Каждый UE также может отправлять Узлу В информацию о PCI и CQI по HS-DPCCH.

Фиг.3 также показывает ошибки синхронизации между HS-SCCH, HS-PDSCH и HS-DPCCH на UE. HS-PDSCH начинается двумя интервалами позже HS-SCCH. HS-DPCCH начинается приблизительно на 7,5 интервалов от конца соответствующей передачи по HS-PDSCH.

UE может отправлять информацию о CQI, чтобы дать возможность Узлу В обработать и передать данные к UE. Вообще информация о CQI может отправляться для любого количества транспортных блоков или потоков данных. Для ясности  
 15 значительная часть описания далее предполагает, что один или два транспортных блока могут отправляться в заданном ТТІ и что информация о CQI может предназначаться для одного или двух транспортных блоков. Информация о CQI должна обладать следующими характеристиками:

допускать сообщение индекса CQI для каждого транспортного блока, обеспечивать достаточное количество уровней для индекса CQI для каждого транспортного блока, и

поддерживать гибкое сообщение информации о CQI для одного или двух  
 25 транспортных блоков.

Узел Б может передавать два транспортных блока к UE, используя одну из нескольких возможных матриц предварительного кодирования, либо может передавать один транспортный блок, используя один столбец/вектор в одной из  
 30 возможных матриц предварительного кодирования. UE может оценивать характеристику данных для разных возможных матриц и векторов предварительного кодирования, которые могут использоваться Узлом Б для передачи данных к UE. Для каждой матрицы или вектора предварительного кодирования UE может оценивать качество каждого транспортного блока, которое может задаваться любым  
 35 подходящим показателем. Для ясности нижеследующее описание предполагает, что качество каждого транспортного блока задается в SINR-эквиваленте для канала аддитивного белого гауссовского шума (AWGN), который далее в описании называется просто SINR. UE может определять характеристику данных (например, общую пропускную способность) для каждой матрицы или вектора предварительного  
 40 кодирования на основе SINR всех транспортных блоков. После оценивания всех возможных матриц и векторов предварительного кодирования UE может выбрать матрицу или вектор предварительного кодирования, которые обеспечивают наилучшую характеристику данных.

Для каждой возможной матрицы предварительного кодирования UE может оценивать SINR у двух транспортных блоков, которые могут отправляться параллельно с помощью этой матрицы предварительного кодирования. Транспортный блок с более высоким SINR может называться первичным  
 45 транспортным блоком, а транспортный блок с более низким SINR может называться вторичным транспортным блоком. SINR каждого транспортного блока может зависеть от различных факторов, таких как (i) мощность передачи, доступная для передачи данных по HS-PDSCH, (ii) количество кодов OVSF, используемое для

передачи данных, (iii) условия в канале, которые могут задаваться коэффициентом усиления канала и изменчивостью шума, (iv) тип обработки на приемнике, выполняемой UE, (v) порядок, в котором восстанавливаются транспортные блоки, если выполняется последовательное подавление помех (SIC) посредством UE, и (vi) возможно, другие факторы.

SINR у транспортного блока  $i$ ,  $SINR_i$ , может задаваться в виде

$$SINR_i = F(P_{OVSF}, X_i), \quad (1)$$

где  $P_{OVSF}$  - мощность передачи на код OVSF для HS-PDSCH,

$X_i$  включает в себя все другие параметры, которые влияют на SINR, и

$F()$  - функция SINR, применимая для UE.

Функция SINR может зависеть от обработки на приемнике в UE и может не быть линейной функцией  $P_{OVSF}$ . Таким образом, если  $P_{OVSF}$  увеличивается на  $G$  децибел (дБ), то величина повышения в SINR может не быть точно известной исключительно на основе увеличения на  $G$  дБ в  $P_{OVSF}$ . Это нелинейное соотношение между  $P_{OVSF}$  и SINR может происходить из-за влияния повторного использования кода, которое является взаимным влиянием между двумя транспортными блоками, использующими одинаковые коды OVSF. Кроме того, функция SINR может быть неизвестна на Узле В.

В одной особенности UE может оценивать SINR на основе мощности передачи на код OVSF, которая известна как UE, так и Узлу В. В одном исполнении известная  $P_{OVSF}$  может определяться на основе сведений или предположения о (i) мощности  $P_{HSPDSCH}$  передачи, доступной для передачи данных по HS-PDSCH, (ii) назначенного количества кодов OVSF,  $M$ , для HS-PDSCH, и (iii) равномерного распределения доступной мощности передачи по  $M$  кодам OVSF для каждого транспортного блока.

Доступная мощность  $P_{HSPDSCH}$  передачи для HS-PDSCH может предоставляться с помощью сигнализации более высокого уровня и/или какого-нибудь другого механизма, например, на регулярной основе или всякий раз, когда имеется изменение.

В одном исполнении доступная мощность передачи  $P_{HSPDSCH}$  может определяться следующим образом:

$$P_{HSPDSCH} = P_{CPICH} + \Gamma, \quad \text{дБ} \quad (2)$$

где  $P_{CPICH}$  - мощность передачи Общего пилотного канала (CPICH), и

$\Gamma$  - отклонение мощности, которое может сигнализировать с помощью более высокого уровня.

В одном исполнении доступная мощность передачи может распределяться равномерно двум транспортным блокам, и  $P_{OVSF}$  может быть одинаковой для обоих транспортных блоков. В другом исполнении конкретное процентное отношение доступной мощности передачи может распределяться первичному транспортному блоку, оставшаяся мощность передачи может распределяться вторичному транспортному блоку, и  $P_{OVSF}$  может быть разной для двух транспортных блоков.

В одном исполнении назначенное количество кодов OVSF,  $M$ , для использования в вычислении  $P_{OVSF}$  может предоставляться посредством сигнализации более высокого уровня и/или какого-нибудь другого механизма, например, на регулярной основе или всякий раз, когда имеется изменение. В другом исполнении  $M$  может допускаться равным максимальному количеству кодов OVSF для HS-PDSCH (то есть,  $M=15$ ) или равным другому заранее установленному значению. В любом случае  $P_{OVSF}$  может получаться путем равномерного распределения доступной мощности передачи по  $M$  кодам OVSF следующим образом:

$$P_{OVSF} = P_{HSPDSCH} - 10 \times \log_{10}(2 \times M), \quad \text{дБ}. \quad (3)$$

В уравнении (3) вычитание дБ эквивалентно делению в единице линейных

измерений. Множитель 2 в элементе  $\log_{10}$  предполагает, что  $P_{\text{HSPDSCN}}$  распределяется равномерно между двумя транспортными блоками.

UE может оценивать SINR каждого транспортного блока на основе  $P_{\text{OVSF}}$  для этого транспортного блока. UE может затем преобразовать SINR каждого транспортного блока в индекс CQI на основе таблицы отображения CQI, которая также может называться таблицей индексирования CQI. Таблица отображения CQI может иметь L входов для L возможных уровней CQI, где L может быть любым подходящим значением. Каждый уровень CQI может быть ассоциирован с набором параметров для транспортного блока, а также требуемым SINR. L уровней CQI могут быть ассоциированы с увеличивающимися требуемыми SINR. Для каждого транспортного блока UE может выбрать наивысший уровень CQI с требуемым SINR, который ниже предполагаемого SINR у этого транспортного блока. Индекс CQI для каждого транспортного блока указывал бы один из L возможных уровней CQI.

Фиг.4 показывает процесс 400 для определения индексов CQI для нескольких (например, двух) транспортных блоков. Мощность передачи на код OVSF,  $P_{\text{OVSF}}$ , может определяться на основе доступной мощности передачи,  $P_{\text{HSPDSCN}}$ , и назначенного количества кодов OVSF, M, например, как показано в уравнении (3) (этап 412). SINR транспортных блоков могут оцениваться на основе мощности передачи на код OVSF и других параметров, и в соответствии с функцией SINR (этап 414). SINR транспортных блоков могут быть преобразованы в индексы CQI на основе таблицы отображения CQI (этап 416). Индексы CQI могут отправляться Узлу В (этап 418) и могут использоваться Узлом Б для передачи нескольких транспортных блоков к UE.

Таблица отображения CQI может задаваться различными способами. Количество входов в таблице, L, может выбираться на основе различных факторов, таких как диапазон SINR, который должен охватываться таблицей, желаемый шаг между соседними уровнями CQI, число разрядов для использования в информации о CQI и т.д. В одном исполнении L=15, и таблица отображения CQI включает в себя 15 входов для 15 возможных уровней CQI. Каждый уровень CQI может ассоциироваться с набором параметров, который может включать в себя размер транспортного блока и схему модуляции. Набор параметров также может неявно или явно включать в себя другие параметры, например кодовую скорость.

Вообще для целевой частоты блоков с ошибками (BLER) более высокая кодовая скорость и более высокий порядок модуляции могут использоваться для более высокого SINR, и наоборот. Набор схем модуляции может поддерживаться для HSDPA. Схема модуляции наивысшего порядка может использоваться для более высоких SINR, а схема модуляции низшего порядка может использоваться для более низких SINR. Диапазон кодовых скоростей (например, от  $1/3=0,333$  до 1) также может поддерживаться для HSDPA. Большая кодовая скорость (например, близкая к 1) обеспечивает меньше избыточности и может использоваться для более высокого SINR. Наоборот, меньшая кодовая скорость (например, 0,333) обеспечивает больше избыточности и может использоваться для более низкого SINR.

Таблица 2 показывает таблицу отображения CQI в соответствии с одним конкретным исполнением. Это исполнение предполагает, что (i) назначенное количество кодов OVSF для HS-PDSCN равно M=15, (ii) квадратурная фазовая манипуляция (QPSK) и 16-позиционная квадратурная амплитудная модуляция (16QAM) могут использоваться для HSDPA, и (iii) кодовая скорость может колебаться от 0,333 до 1. В этой таблице отображения CQI каждый уровень CQI ассоциируется с

определенным размером транспортного блока и определенной схемой модуляции. 15 уровней CQI в таблице определяются на основе расстояния приблизительно от 1,0 до 1,5 дБ в SINR между соседними уровнями CQI.

5

Таблица 2  
Таблица отображения CQI для M=15 кодов OVVSF для HS-PDSCH

Уровень CQI	Размер транспортного блока	Модуляция	Кодовая скорость	Дополнительное смещение (в дБ)	Эквивалент SINR на символ для AWGN (в дБ)	
0	4834	QPSK	0,333	-5,0	-1,24	
10	1	4834	QPSK	0,333	-3,0	-1,24
2	4834	QPSK	0,333	-1,5	-1,24	
3	4834	QPSK	0,333	0	-1,24	
4	6101	QPSK	0,424	0	0,27	
5	7564	QPSK	0,525	0	1,58	
15	6	9210	QPSK	0,640	0	3,09
7	10629	QPSK	0,738	0	4,29	
8	12488	16QAM	0,434	0	5,70	
9	14936	16QAM	0,519	0	6,86	
10	17548	16QAM	0,609	0	8,46	
11	20251	16QAM	0,703	0	9,75	
20	12	22147	16QAM	0,769	0	11,5
13	24222	16QAM	0,841	0	12,17	
14	26352	16QAM	0,915	0	13,72	

Для каждого требуемого SINR, показанного в столбце 6 в Таблице 2, схема модуляции и кодовая скорость, которые могут поддерживать частоту блоков с ошибками на целевой BLER или ниже, могут определяться с помощью компьютерного моделирования, измерений и т.д. Как показано в Таблице 2, наивысшая кодовая скорость в 0,915 и схема модуляции наивысшего порядка в 16-QAM используются для наивысшего уровня CQI, равного 14. Кодовая скорость понижается для каждого более низкого уровня CQI до кодовой скорости в 0,434 для уровня CQI, равного 8. Схема модуляции меньшего порядка в QPSK используется для следующего более низкого уровня CQI, равного 7, и результирующая кодовая скорость равна 0,738. Кодовая скорость снова понижается для каждого более низкого уровня CQI до кодовой скорости в 0,333 для уровня CQI, равного 3.

Размер транспортного блока для каждого уровня CQI может определяться следующим образом. TTI охватывает 7680 элементарных посылок, и 480 символов модуляции могут отправляться с помощью одного 16-импульсного кода OVVSF в одном TTI. В итоге  $480 \times 15 = 7200$  символов модуляции могут отправляться с помощью пятнадцати 16-импульсных кодов OVVSF по HS-PDSCH в одном TTI. Для QPSK два кодовых разряда могут отправляться в каждом символе модуляции, и всего 14400 кодовых разрядов могут отправляться в 7200 символах модуляции. Для 16QAM четыре кодовых разряда могут отправляться в каждом символе модуляции, и всего 28800 кодовых разрядов могут отправляться в 7200 символах модуляции. Размер транспортного блока равен количеству кодовых разрядов, умноженному на кодовую скорость.

В одном исполнении, когда достигнуты наименьшая кодовая скорость и схема модуляции низшего порядка, одинаковый размер транспортного блока повторяется для всех более низких уровней CQI. В примере, показанном в Таблице 2, размер транспортного блока в 4834 повторяется для уровней 0, 1 и 2 CQI. SINR, достигнутые UE для уровней 0, 1 и 2 CQI, могут быть ниже требуемого SINR для QPSK

и кодовой скорости 0,333. Предполагаемая разница между SINR, достигнутым UE для каждого из уровней 0, 1 и 2 CQI, и требуемым SINR для уровня 3 CQI показывается столбцом 5 в Таблице 2. Более высокая BLER может произойти от транспортного блока, отправленного для уровня 0, 1 или 2 CQI, но этот транспортный блок может  
5 быть повторно передан, если принят с ошибкой. В другом исполнении, когда достигнуты наименьшая кодовая скорость и схема модуляции низшего порядка, размер транспортного блока может быть уменьшен, и некоторые разряды могут повторяться для повышения надежности. В еще одном исполнении, когда достигнуты  
10 наименьшая кодовая скорость и схема модуляции низшего порядка, количество кодов OVFSF может быть уменьшено, и размер транспортного блока может быть соответственно уменьшен. Например, размер транспортного блока в 3172 может отправляться с помощью 10 кодов OVFSF для уровня 2 CQI, размер транспортного блока в 2212 может отправляться с помощью 7 кодов OVFSF для уровня 1 CQI, и  
15 размер транспортного блока в 1262 может отправляться с помощью 4 кодов OVFSF для уровня 0 CQI.

Вообще, таблица отображения CQI может задаваться для охвата любого диапазона SINR и с любым шагом между уровнями CQI. Таблица отображения CQI  
20 может задаваться так, что (i) самый низкий уровень 0 CQI соответствует наименьшей кодовой скорости и схеме модуляции низшего порядка, (ii) самый высокий уровень 14 CQI соответствует наивысшей кодовой скорости и схеме модуляции наивысшего порядка, и (iii) нет повторяющихся входов в таблице. Таблица отображения CQI может задаваться, чтобы иметь приблизительно равную дельту SINR между соседними  
25 уровнями CQI. В качестве альтернативы таблица отображения CQI может задаваться, чтобы иметь (i) меньшую дельту SINR или меньший шаг для поддиапазона, который чаще используется, и (ii) большую дельту SINR или более крупный шаг для поддиапазона, который используется менее часто.

Таблица 2 показывает одно конкретное исполнение таблицы преобразования CQI  
30 для случая, в котором  $M=15$ . Таблицы отображения CQI также могут задаваться для других значений  $M$ . Например, таблицы отображения CQI могут задаваться для 5, 10 и/или некоторых других значений  $M$ . Для заданного значения  $M$  также могут задаваться несколько таблиц отображения CQI для разных диапазонов SINR и/или  
35 разного шага между уровнями CQI. Если доступны несколько таблиц отображения CQI, то для использования может выбираться одна таблица отображения CQI, например, с помощью Узла Б, и сигнализироваться к UE, или наоборот.

UE может преобразовать SINR каждого транспортного блока в индекс CQI на  
40 основе таблицы отображения CQI, выбранной для использования. В одном исполнении применяется симметричное распределение кодов OVFSF, и одинаковое количество, и одинаковый набор кодов OVFSF используются для двух транспортных блоков. В этом исполнении таблица отображения CQI может задаваться так, что  
45 одинаковое количество кодов OVFSF используется для всех уровней CQI. В другом исполнении разрешается асимметричное распределение кодов OVFSF, и количество кодов OVFSF для вторичного транспортного блока может быть иным (например, меньше), чем количество кодов OVFSF для первичного транспортного блока. В этом  
50 исполнении таблица отображения CQI может иметь разные количества кодов OVFSF для разных уровней CQI, например, меньше кодов OVFSF для одного или нескольких самых низких уровней CQI. Вторичный транспортный блок может отправляться с помощью подмножества кодов OVFSF, используемого для первичного транспортного

блока.

Если выбирается матрица предварительного кодирования, то UE может отдельно определить два индекса CQI для двух транспортных блоков, которые нужно отправить параллельно с помощью выбранной матрицы предварительного кодирования. Если выбирается вектор предварительного кодирования, то UE может определить один индекс CQI для одного транспортного блока, который нужно отправить с помощью выбранного вектора предварительного кодирования. UE может отправлять одно значение CQI, которое может передавать либо один индекс CQI для одного транспортного блока, либо два индекса CQI для двух транспортных блоков. С шагом в 15 уровней CQI для каждого индекса CQI в случае двух транспортных блоков, всего  $15 \times 15 = 225$  сочетаний индекса CQI допустимы для двух транспортных блоков. Если 8 разрядов используются для одного значения CQI, то вплоть до  $256 - 225 = 31$  уровня может использоваться для индекса CQI для одного транспортного блока.

В одном исполнении одно значение CQI может определяться следующим образом:

$$CQI = \begin{cases} 15 \times CQI_1 + CQI_2 + 31 & \text{когда UE предпочитает 2 транспортных блока} \\ CQI_S & \text{когда UE предпочитает 1 транспортный блок} \end{cases} \quad (4)$$

где  $CQI_S$  - значение индекса CQI в пределах  $\{0 \dots 30\}$  для одного транспортного блока,

$CQI_1$  - индекс CQI в пределах  $\{0 \dots 14\}$  для первичного транспортного блока,

$CQI_2$  - индекс CQI в пределах  $\{0 \dots 14\}$  для вторичного транспортного блока, и

CQI - 8-разрядное значение CQI для одного или двух транспортных блоков.

В исполнении, показанном в уравнении (4), значение CQI в диапазоне от 0 до 30 используется для передачи индекса CQI для одного транспортного блока, а

значение CQI в диапазоне от 31 до 255 используется для передачи двух индексов CQI для двух транспортных блоков. UE также может преобразовать индекс или

индексы CQI для одного или двух транспортных блоков в одно значение CQI другими способами. Компьютерное моделирование показывает, 8-разрядное значение CQI для одного или двух транспортных блоков может обеспечивать достаточно точную информацию о CQI и хорошую характеристику данных. Однако для значения CQI также может использоваться меньше или больше разрядов.

Фиг.5 показывает исполнение для отправки информации о PCI и CQI по HS-DPCCH. В каждом TTI информация ACK/NACK может отправляться в первом интервале TTI, а информация о PCI и CQI может отправляться во втором и третьем интервалах TTI. В каждом TTI один разряд ACK/NACK для одного транспортного блока или два разряда ACK/NACK для двух транспортных блоков могут кодироваться в канале для получения 10 кодовых разрядов. 10 кодовых разрядов для ACK/NACK могут быть расширены и преобразованы в первый интервал в TTI.

В одном исполнении отчет о PCI/CQI включает в себя два разряда для информации о PCI и 8 разрядов для информации о CQI, которые могут содержать одно 8-разрядное значение CQI, вычисленное, как показано в уравнении (4). Десять разрядов для отчета о PCI/CQI могут кодироваться в канале с помощью блочного кода (20, 10), который может быть измененным кодом Рида-Мюллера (RM), для получения кодового слова из 20 кодовых разрядов. 20 кодовых разрядов для сообщения PCI/CQI могут быть расширены и преобразованы во второй и третий интервалы в TTI.

Узел В может принять отчет о PCI/CQI от UE и определить, предпочитает ли UE один или два транспортных блока и индекс CQI для каждого предпочтительного транспортного блока на основе сообщенного значения CQI. Узел В может передать количество транспортных блоков, предпочитаемое UE, или меньше транспортных

блоков. Например, если UE предпочитает два транспортных блока, то Узел В может передать ноль, один или два транспортных блока к UE.

UE может определить индекс CQI для каждого транспортного блока на основе  $P_{OVSF}$ , которая может определяться на основе назначенного количества кодов OVSF, 5 М. Узел В может иметь К кодов OVSF, доступных для HS-PDSCH, где К может быть равным или не равным М. Если  $K=M$ , то Узел В может передавать к UE каждый транспортный блок с помощью К кодов OVSF при мощности  $P_{OVSF}$ .

Если  $K < M$ , то в одном исполнении Узел В может уменьшить размер транспортного 10 блока на коэффициент  $K < M$  и может передать к UE транспортный блок меньшего размера с помощью К кодов OVSF при мощности  $P_{OVSF}$ . Например, если  $K=10$ ,  $M=15$ , и размер S транспортного блока выбирается UE, то Узел В может передать к UE транспортный блок размера  $10 S/15$  с помощью 10 кодов OVSF при мощности  $P_{OVSF}$ . 15 Это исполнение может гарантировать, что SINR переданного транспортного блока точно соответствует SINR, предполагаемому UE, поскольку используется одинаковая  $P_{OVSF}$  как для оценки SINR посредством UE, так и для передачи данных посредством Узла В. В другом исполнении Узел В может увеличить  $P_{OVSF}$  на коэффициент вплоть до  $M/K$  и может затем передать к UE транспортный блок размера S или больше при 20 большей мощности  $P_{OVSF}$ . Узел В может предсказать улучшение в SINR при большей  $P_{OVSF}$  и может выбрать соответственно размер транспортного блока.

Если  $K > M$ , то в одном исполнении Узел В может увеличить размер транспортного 25 блока на коэффициент  $K/M$  и может передать к UE транспортный блок большего размера  $K S/M$  с помощью К кодов OVSF при мощности  $P_{OVSF}$ . В другом исполнении Узел В может уменьшить  $P_{OVSF}$  на коэффициент вплоть до  $M/K$  и может затем передать к UE транспортный блок размера S или меньше при меньшей мощности  $P_{OVSF}$ .

Фиг.6 показывает исполнение процесса 600, выполняемого UE (или приемником). 30 Сигнализация, указывающая доступную мощность передачи, может быть принята от Узла В (или передатчика) или может быть получена каким-нибудь другим образом (этап 612). Мощность передачи на каналообразующий код может определяться на основе доступной мощности передачи и назначенного количества каналообразующих 35 кодов (этап 614). Доступная мощность передачи может быть фактической мощностью передачи для передачи данных. В качестве альтернативы доступная мощность передачи может быть гипотетическим значением для использования в определении мощности передачи на каналообразующий код и может потенциально отличаться от фактической мощности передачи. Например, Узел В может использовать всю из его 40 доступной мощности передачи на меньшем назначенного количества каналообразующих кодов, и доступная мощность передачи для назначенного количества каналообразующих кодов может быть гипотетическим значением, которое больше мощности передачи, фактически доступной на Узле В. Каналообразующий код может быть кодом OVSF или каким-нибудь другим типом кода. Назначенное 45 количество каналообразующих кодов может быть максимальным количеством каналообразующих кодов (которое равно 15 в HSDPA) или некоторым другим фиксированным количеством каналообразующих кодов, которое известно и UE, и Узлу В. Назначенное количество каналообразующих кодов также может быть 50 получено с помощью сигнализации от Узла В. Мощность передачи на каналообразующий код может определяться путем равномерного распределения доступной мощности передачи по всем транспортным блокам и по назначенному количеству каналообразующих кодов.

Несколько индексов CQI для нескольких транспортных блоков, которые нужно отправить параллельно в передаче MIMO, могут определяться на основе мощности передачи на каналообразующий код (этап 616). Для этапа 616 SINR нескольких транспортных блоков могут оцениваться на основе мощности передачи на каналообразующий код. SINR затем могут преобразовываться в индексы CQI на основе таблицы отображения CQI для назначенного количества каналообразующих кодов. Таблица отображения CQI может быть одной из нескольких таблиц отображения CQI для (i) разных назначенных количеств каналообразующих кодов и/или (ii) разных преобразований параметров транспортного блока в уровни CQI для назначенного количества каналообразующих кодов.

Несколько индексов CQI могут отправляться к Узлу В (этап 618). После этого несколько транспортных блоков могут быть приняты с помощью назначенного количества каналообразующих кодов от Узла В (этап 620). Транспортные блоки могут передаваться Узлом В при мощности передачи на каналообразующий код. В качестве альтернативы несколько транспортных блоков могут быть приняты с помощью второго количества каналообразующих кодов, которое может быть меньше или больше назначенного количества каналообразующих кодов. Размеры транспортных блоков и/или мощность передачи на каналообразующий код могут увеличиваться или уменьшаться на основе назначенного количества каналообразующих кодов и второго количества каналообразующих кодов.

Фиг.7 показывает исполнение процесса 700, выполняемого Узлом В (или передатчиком). Сигнализация, указывающая доступную мощность передачи, может отправляться к UE (или приемнику) (этап 712). Также к UE может отправляться сигнализация, указывающая назначенное количество каналообразующих кодов. В качестве альтернативы UE уже может знать назначенное количество каналообразующих кодов. Несколько индексов CQI для нескольких транспортных блоков могут быть приняты от UE (этап 714). Индексы CQI могут определяться посредством UE на основе мощности передачи на каналообразующий код, которая может определяться на основе доступной мощности передачи и назначенного количества каналообразующих кодов.

Несколько транспортных блоков могут отправляться к UE в передаче MIMO на основе нескольких индексов CQI (этап 716). В одном исполнении несколько транспортных блоков могут отправляться к UE с помощью назначенного количества каналообразующих кодов и при мощности передачи  $P_{OVSF}$  на каналообразующий код. В другом исполнении размеры транспортных блоков могут увеличиваться или уменьшаться на основе назначенного количества каналообразующих кодов и второго количества каналообразующих кодов. Транспортные блоки затем могут отправляться к UE с помощью второго количества каналообразующих кодов и при мощности передачи  $P_{OVSF}$  на каналообразующий код. В еще одном исполнении мощность передачи на каналообразующий код может увеличиваться или уменьшаться на основе назначенного количества каналообразующих кодов и второго количества каналообразующих кодов. Транспортные блоки затем могут отправляться к UE с помощью второго количества каналообразующих кодов и на масштабированной мощности передачи на каналообразующий код.

Для симметричного распределения кода Узел В может отправлять каждый транспортный блок с помощью общего набора каналообразующих кодов. Для асимметричного распределения кода Узел В может отправлять один транспортный блок (например, первичный транспортный блок) с помощью набора

каналообразующих кодов и может отправлять другой транспортный блок (например, вторичный транспортный блок) с помощью подмножества этого набора каналообразующих кодов.

5 Специалисты в данной области техники поняли бы, что информация и сигналы могут быть представлены с использованием любой из ряда различных технологий и методик. Например, данные, инструкции, команды, информация, сигналы, разряды, символы и элементарные посылки, на которые могут ссылаться по всему  
10 вышеприведенному описанию, могут быть представлены напряжениями, токами, электромагнитными волнами, магнитными полями или частицами, оптическими полями или частицами, или любым их сочетанием.

Специалисты дополнительно признали бы, что различные пояснительные логические блоки, модули, схемы и этапы алгоритмов, описанные в связи с раскрытием изобретения в этом документе, могут быть реализованы в виде  
15 электронных аппаратных средств, компьютерного программного обеспечения или их сочетаний. Чтобы ясно проиллюстрировать эту взаимозаменяемость аппаратных средств и программного обеспечения, различные пояснительные компоненты, блоки, модули, схемы и этапы описаны выше, как правило, на основе их функциональных  
20 возможностей. Реализованы ли такие функциональные возможности как аппаратные средства или как программное обеспечение, зависит от конкретного применения и конструктивных ограничений, налагаемых на всю систему. Квалифицированные специалисты могут реализовать описанные функциональные возможности различными путями для каждого отдельного применения, но такие решения по  
25 реализации не должны интерпретироваться как вызывающие отклонение от объема настоящего раскрытия изобретения.

Различные пояснительные логические блоки, модули и схемы, описанные применительно к раскрытию изобретения в этом документе, могут быть реализованы  
30 или выполнены с помощью универсального процессора, цифрового процессора сигналов (DSP), специализированной интегральной схемы (ASIC), программируемой пользователем вентильной матрицы (FPGA) или другого программируемого логического устройства, дискретной вентильной или транзисторной логики, дискретных аппаратных компонентов или любого их сочетания, спроектированных  
35 для выполнения описанных в этом документе функций. Универсальный процессор может быть микропроцессором, но в альтернативном варианте процессор может быть любым типовым процессором, контроллером, микроконтроллером или конечным автоматом. Процессор также может быть реализован в виде сочетания  
40 вычислительных устройств, например сочетания DSP и микропроцессора, множества микропроцессоров, одного или нескольких микропроцессоров совместно с ядром DSP, или любой другой подобной конфигурации.

Этапы способа или алгоритма, описанные в связи с раскрытием изобретения в этом документе, могут быть реализованы непосредственно в аппаратных средствах, в  
45 программном модуле, выполняемом процессором, или в сочетании из двух этих средств. Программный модуль может находиться в памяти RAM, флэш-памяти, памяти ROM, памяти EPROM, памяти EEPROM, регистрах, на жестком диске, съемном диске, компакт-диске или любом другом виде носителя информации, известного в  
50 данной области техники. Типовой носитель информации соединяется с процессором таким образом, что процессор может считывать информацию и записывать информацию на носитель информации. В альтернативном варианте носитель информации может составлять единое целое с процессором. Процессор и носитель

информации могут постоянно находиться в ASIC. ASIC может постоянно находиться в пользовательском терминале. В альтернативном варианте процессор и носитель информации могут постоянно находиться в виде дискретных компонентов в пользовательском терминале.

5 В одном или нескольких типовых исполнениях описываемые функции могут быть реализованы в аппаратных средствах, программном обеспечении, микропрограммном обеспечении или любом их сочетании. При реализации в программном обеспечении функции могут храниться или передаваться в виде одной или более команд или кода  
10 на машиночитаемом носителе. Машиночитаемый носитель включает в себя как компьютерные носители информации, так и средства связи, включая любой носитель, который способствует передаче компьютерной программы из одного места в другое. Носители информации могут быть любыми доступными носителями, к которым можно обращаться посредством универсального или специализированного  
15 компьютера. В качестве примера, а не ограничения, такие машиночитаемые носители могут содержать RAM, ROM, EEPROM, компакт-диск или другой накопитель на оптических дисках, накопитель на магнитных дисках или другие магнитные запоминающие устройства либо любой другой носитель, который может  
20 использоваться для перемещения или хранения необходимого средства программного кода в виде команд или структур данных, и к которому [носителю] можно обращаться посредством универсального или специализированного компьютера или универсального или специализированного процессора. Также любое соединение корректно называть машиночитаемым носителем. Например, если программное  
25 обеспечение передается с веб-сайта, сервера или другого удаленного источника с использованием коаксиального кабеля, оптоволоконного кабеля, витой пары, цифровой абонентской линии (DSL) или беспроводных технологий, например ИК-связи, радиочастотной связи и СВЧ-связи, то коаксиальный кабель, оптоволоконный  
30 кабель, витая пара, DSL или беспроводные технологии, например ИК-связь, радиочастотная связь и СВЧ-связь, включаются в определение носителя. Диск и диск, при использовании в данном документе, включает в себя компакт-диск (CD), лазерный диск, оптический диск, цифровой универсальный диск (DVD), гибкий диск и диск Blu-ray, где *диски* обычно воспроизводят данные магнитным способом, тогда как *диски*  
35 воспроизводят данные оптически с помощью лазеров. Сочетания вышеперечисленного также следует включить в область машиночитаемых носителей.

Предшествующее описание раскрытия изобретения предоставляется, чтобы дать возможность любому специалисту в данной области техники создать или  
40 использовать раскрытие изобретения. Различные модификации к этому раскрытию изобретения будут полностью очевидны специалистам в данной области техники, а общие принципы, определенные в этом документе, могут быть применены к другим вариациям без отклонения от объема раскрытия изобретения. Таким образом, данное раскрытие изобретения не предназначено, чтобы ограничиваться описанными в этом  
45 документе примерами и исполнениями, а должно соответствовать самому широкому объему, согласующемуся с принципами и новыми признаками, раскрытыми в этом документе.

#### Формула изобретения

50 1. Устройство для беспроводной связи, содержащее:  
по меньшей мере один процессор, сконфигурированный для определения мощности передачи на каналобразующий код на основе назначенного количества

каналообразующих кодов, для определения нескольких индексов индикатора качества канала (CQI) для нескольких транспортных блоков на основе мощности передачи на каналообразующий код и для отправки Узлу В нескольких индексов CQI; и  
запоминающее устройство, соединенное по меньшей мере с одним процессором.

5 2. Устройство по п.1, в котором по меньшей мере один процессор сконфигурирован для приема сигнализации, указывающей назначенное количество каналообразующих кодов.

3. Устройство по п.1, в котором назначенное количество каналообразующих кодов  
10 является максимальным количеством каналообразующих кодов, доступных для отправки нескольких транспортных блоков.

4. Устройство по п.1, в котором назначенное количество каналообразующих кодов является фиксированным количеством каналообразующих кодов, доступных для отправки нескольких транспортных блоков, и известным заранее.

15 5. Устройство по п.1, в котором по меньшей мере один процессор сконфигурирован для приема сигнализации, указывающей доступную мощность передачи, и для определения мощности передачи на каналообразующий код дополнительно на основе доступной мощности передачи.

20 6. Устройство по п.5, в котором по меньшей мере один процессор сконфигурирован для определения мощности передачи на каналообразующий код путем равномерного распределения доступной мощности передачи по нескольким транспортным блокам и по назначенному количеству каналообразующих кодов.

25 7. Устройство по п.5, в котором доступная мощность передачи является гипотетическим значением для использования в определении мощности передачи на каналообразующий код и потенциально отличается от фактической мощности передачи для передачи данных.

30 8. Устройство по п.1, в котором по меньшей мере один процессор сконфигурирован для оценки отношений уровня сигнала к совокупному уровню взаимных помех и шумов (SINR) нескольких транспортных блоков на основе мощности передачи на каналообразующий код и для определения нескольких индексов CQI для нескольких транспортных блоков на основе SINR.

35 9. Устройство по п.1, в котором по меньшей мере один процессор сконфигурирован для определения нескольких индексов CQI для нескольких транспортных блоков на основе таблицы отображения CQI для назначенного количества каналообразующих кодов.

40 10. Устройство по п.9, в котором таблица отображения CQI является одной из нескольких таблиц отображения CQI для разных назначенных количеств каналообразующих кодов.

45 11. Устройство по п.9, в котором таблица отображения CQI является одной из нескольких таблиц отображения CQI для разных преобразований параметров транспортных блоков в уровни CQI для назначенного количества каналообразующих кодов.

50 12. Устройство по п.1, в котором по меньшей мере один процессор сконфигурирован для приема нескольких транспортных блоков от Узла В, причем транспортные блоки передаются Узлом В на мощности передачи на каналообразующий код или выше.

13. Устройство по п.1, в котором по меньшей мере один процессор сконфигурирован для приема нескольких транспортных блоков посредством назначенного количества каналообразующих кодов.

14. Устройство по п.1, в котором по меньшей мере один процессор сконфигурирован для приема нескольких транспортных блоков посредством второго количества каналов образующих кодов от Узла В, причем несколько транспортных блоков имеют размеры, масштабированные на основе назначенного количества каналов образующих кодов и второго количества каналов образующих кодов.

15. Способ беспроводной связи, содержащий этапы, на которых:

определяют мощность передачи на канал образующий код на основе назначенного количества каналов образующих кодов;

определяют несколько индексов индикатора качества канала (CQI) для нескольких транспортных блоков на основе мощности передачи на канал образующий код и отправляют Узлу В несколько индексов CQI.

16. Способ по п.15, в котором этап, на котором определяют мощность передачи на канал образующий код, содержит этапы, на которых

принимают сигнализацию, указывающую доступную мощность передачи, и

определяют мощность передачи на канал образующий код путем равномерного распределения доступной мощности передачи по нескольким транспортным блокам и по назначенному количеству каналов образующих кодов.

17. Способ по п.15, в котором этап, на котором определяют несколько индексов CQI, содержит этапы, на которых

оценивают отношения уровня сигнала к совокупному уровню взаимных помех и шумов (SINR) у нескольких транспортных блоков на основе мощности передачи на канал образующий код и

определяют несколько индексов CQI для нескольких транспортных блоков на основе SINR.

18. Способ по п.15, дополнительно содержащий этап, на котором:

принимают от Узла В несколько транспортных блоков посредством назначенного количества каналов образующих кодов, причем транспортные блоки передают посредством Узла В на мощности передачи на канал образующий код или выше.

19. Способ по п.15, дополнительно содержащий этап, на котором:

принимают от Узла В несколько транспортных блоков посредством второго количества каналов образующих кодов, причем несколько транспортных блоков имеют размеры, масштабированные на основе назначенного количества каналов образующих кодов и второго количества каналов образующих кодов.

20. Устройство для беспроводной связи, содержащее:

средство для определения мощности передачи на канал образующий код на основе назначенного количества каналов образующих кодов;

средство для определения нескольких индексов индикатора качества канала (CQI) для нескольких транспортных блоков на основе мощности передачи на канал образующий код и

средство для отправки Узлу В нескольких индексов CQI.

21. Устройство по п.20, в котором средство для определения мощности передачи на канал образующий код содержит

средство для приема сигнализации, указывающей доступную мощность передачи, и

средство для определения мощности передачи на канал образующий код путем равномерного распределения доступной мощности передачи по нескольким транспортным блокам и по назначенному количеству каналов образующих кодов.

22. Устройство по п.20, в котором средство для определения нескольких индексов CQI содержит

средство для оценивания отношений уровня сигнала к совокупному уровню взаимных помех и шумов (SINR) нескольких транспортных блоков на основе мощности передачи на каналообразующий код и

5 средство для определения нескольких индексов CQI для нескольких транспортных блоков на основе SINR.

23. Устройство по п.20, дополнительно содержащее:

10 средство для приема от Узла В нескольких транспортных блоков посредством назначенного количества каналообразующих кодов, причем транспортные блоки передаются Узлом В на мощности передачи на каналообразующий код или выше.

24. Устройство по п.20, дополнительно содержащее:

15 средство для приема от Узла В нескольких транспортных блоков посредством второго количества каналообразующих кодов, причем несколько транспортных блоков имеют размеры, масштабированные на основе назначенного количества каналообразующих кодов и второго количества каналообразующих кодов.

25. Машиночитаемый носитель, имеющий информацию, сохраненную на нем, содержащую коды для осуществления способа по п.15.

26. Устройство для беспроводной связи, содержащее:

20 по меньшей мере один процессор, сконфигурированный для приема от пользовательского оборудования (UE) нескольких индексов индикатора качества канала (CQI) для нескольких транспортных блоков и для отправки в UE нескольких транспортных блоков на основе нескольких индексов CQI, причем несколько индексов CQI определяются посредством UE на основе мощности передачи на

25 каналообразующий код, и мощность передачи на каналообразующий код определяется на основе назначенного количества каналообразующих кодов; и

запоминающее устройство, соединенное по меньшей мере с одним процессором.

27. Устройство по п.26, в котором по меньшей мере один процессор сконфигурирован для отправки сигнализации, указывающей доступную мощность

30 передачи, и в котором мощность передачи на каналообразующий код определяется посредством UE дополнительно на основе доступной мощности передачи.

28. Устройство по п.26, в котором по меньшей мере один процессор сконфигурирован для отправки сигнализации, указывающей назначенное количество

35 каналообразующих кодов.

29. Устройство по п.26, в котором по меньшей мере один процессор сконфигурирован для отправки в UE нескольких транспортных блоков с помощью назначенного количества каналообразующих кодов и на мощности передачи на

40 каналообразующий код или выше.

30. Устройство по п.26, в котором по меньшей мере один процессор сконфигурирован для масштабирования размеров нескольких транспортных блоков на основе назначенного количества каналообразующих кодов и второго количества каналообразующих кодов и для отправки в UE нескольких транспортных блоков с

45 помощью второго количества каналообразующих кодов и на мощности передачи на каналообразующий код или выше.

31. Устройство по п.27, в котором по меньшей мере один процессор сконфигурирован для масштабирования мощности передачи на каналообразующий код на основе назначенного количества каналообразующих кодов и второго количества каналообразующих кодов и для отправки в UE нескольких транспортных

50 блоков с помощью второго количества каналообразующих кодов и на масштабированной мощности передачи на каналообразующий код.

32. Устройство по п.26, в котором по меньшей мере один процессор сконфигурирован для отправки каждого из нескольких транспортных блоков с помощью общего набора каналообразующих кодов.

5 33. Устройство по п.26, в котором несколько транспортных блоков содержат первый и второй транспортные блоки и в котором по меньшей мере один процессор сконфигурирован для отправки первого транспортного блока с помощью набора каналообразующих кодов и для отправки второго транспортного блока с помощью подмножества из набора каналообразующих кодов, используемого для первого  
10 транспортного блока.

34. Способ беспроводной связи, содержащий этапы, на которых:

принимают от пользовательского оборудования (UE) несколько индексов индикатора качества канала (CQI) для нескольких транспортных блоков, причем  
15 несколько индексов CQI определяют посредством UE на основе мощности передачи на каналообразующий код, и мощность передачи на каналообразующий код определяют на основе назначенного количества каналообразующих кодов; и  
отправляют несколько транспортных блоков в UE на основе нескольких индексов CQI.

20 35. Способ по п.п.34, дополнительно содержащий этап, на котором:

отправляют сигнализацию, указывающую доступную мощность передачи, и при этом мощность передачи на каналообразующий код определяют посредством UE  
дополнительно на основе доступной мощности передачи.

25 36. Способ по п.п.34, в котором этап, на котором отправляют несколько транспортных блоков, содержит этап, на котором

отправляют в UE несколько транспортных блоков посредством назначенного количества каналообразующих кодов и на мощности передачи на каналообразующий код или выше.

30 37. Способ по п.34, в котором этап, на котором отправляют несколько транспортных блоков, содержит этапы, на которых

масштабируют размеры нескольких транспортных блоков на основе назначенного количества каналообразующих кодов и второго количества каналообразующих кодов  
и

35 отправляют в UE несколько транспортных блоков посредством второго количества каналообразующих кодов и на мощности передачи на каналообразующий код или выше.

38. Устройство для беспроводной связи, содержащее:

40 средство для приема от пользовательского оборудования (UE) нескольких индексов индикатора качества канала (CQI) для нескольких транспортных блоков, причем несколько индексов CQI определяются посредством UE на основе мощности передачи на каналообразующий код и мощность передачи на каналообразующий код  
определяется на основе назначенного количества каналообразующих кодов; и

45 средство для отправки нескольких транспортных блоков в UE на основе нескольких индексов CQI.

39. Устройство по п.38, дополнительно содержащее:

50 средство для отправки сигнализации, указывающей доступную мощность передачи, и при этом мощность передачи на каналообразующий код определяется посредством UE дополнительно на основе доступной мощности передачи.

40. Устройство по п.38, в котором средство для отправки нескольких транспортных блоков содержит

средство для отправки в UE нескольких транспортных блоков посредством назначенного количества каналообразующих кодов и на мощности передачи на каналообразующий код или выше.

5 41. Устройство по п.38, в котором средство для отправки нескольких транспортных блоков содержит

средство для масштабирования размеров нескольких транспортных блоков на основе назначенного количества каналообразующих кодов и второго количества каналообразующих кодов и

10 средство для отправки в UE нескольких транспортных блоков посредством второго количества каналообразующих кодов и на мощности передачи на каналообразующий код или выше.

15

20

25

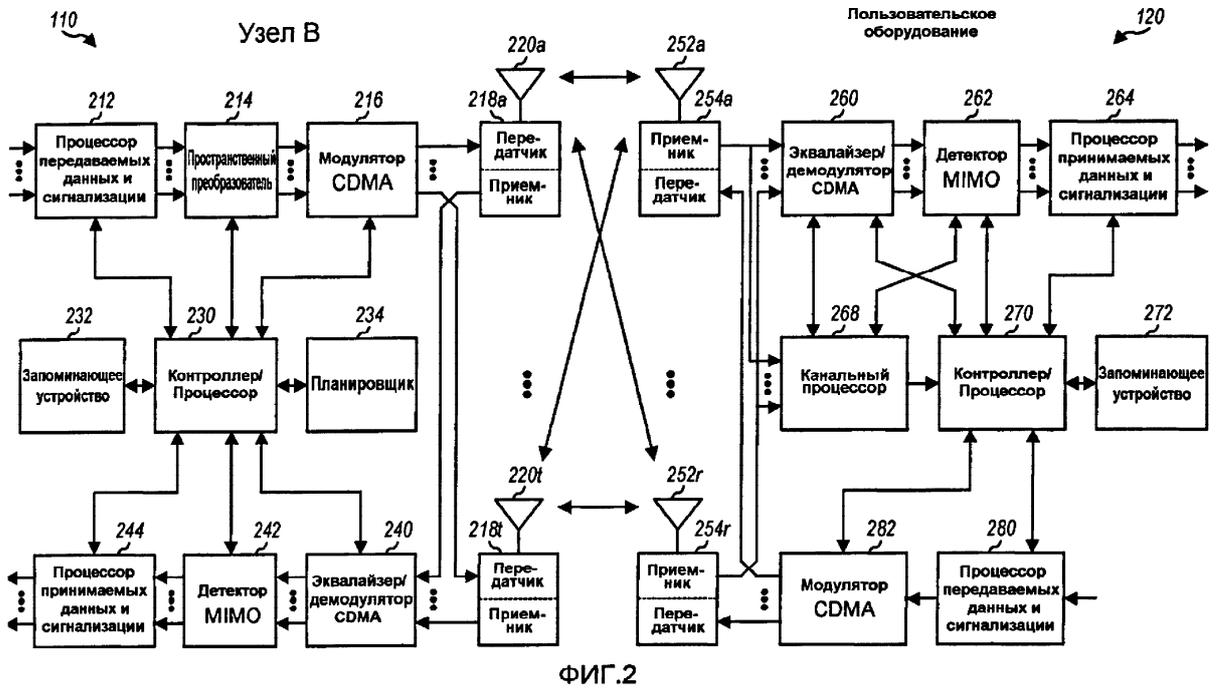
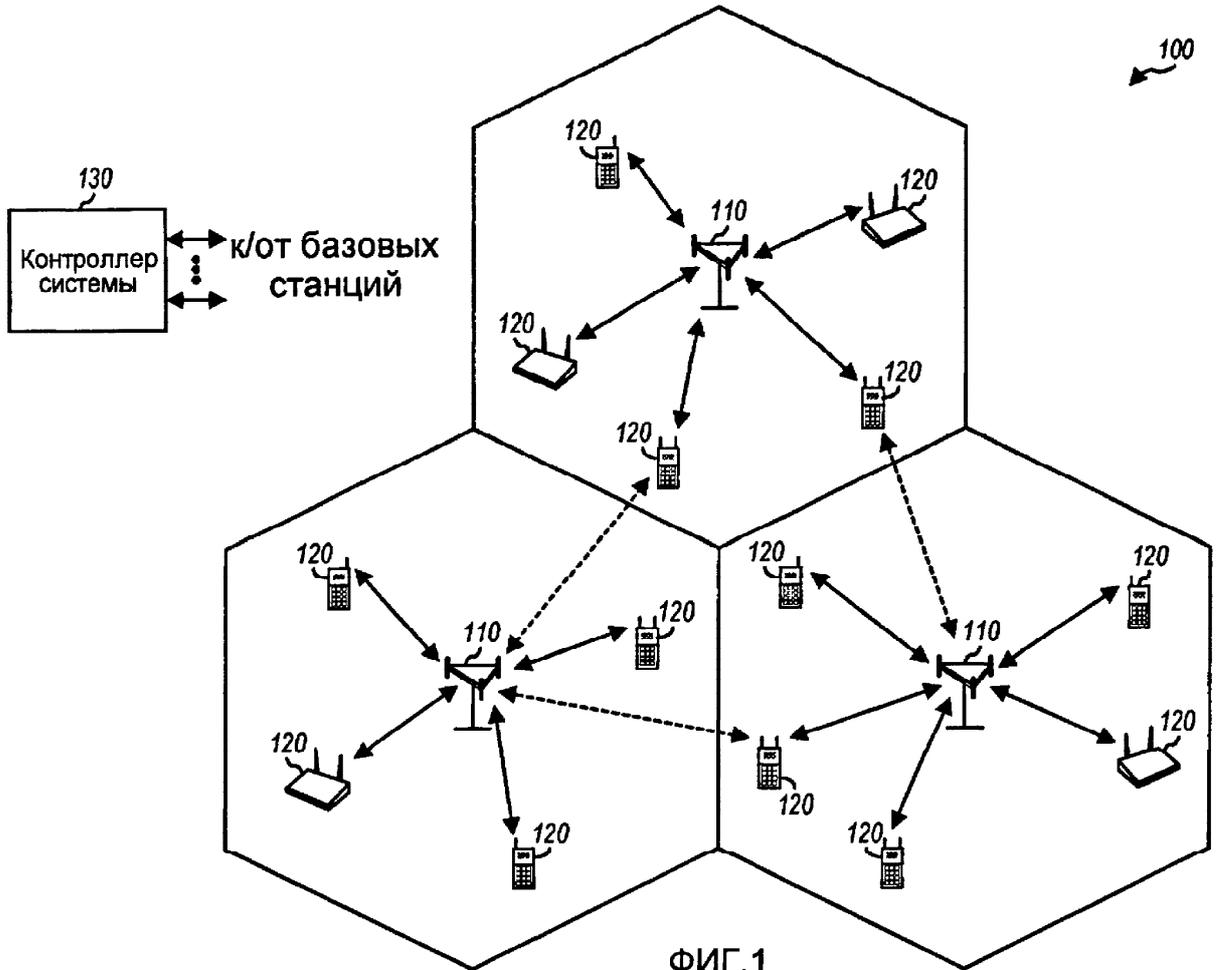
30

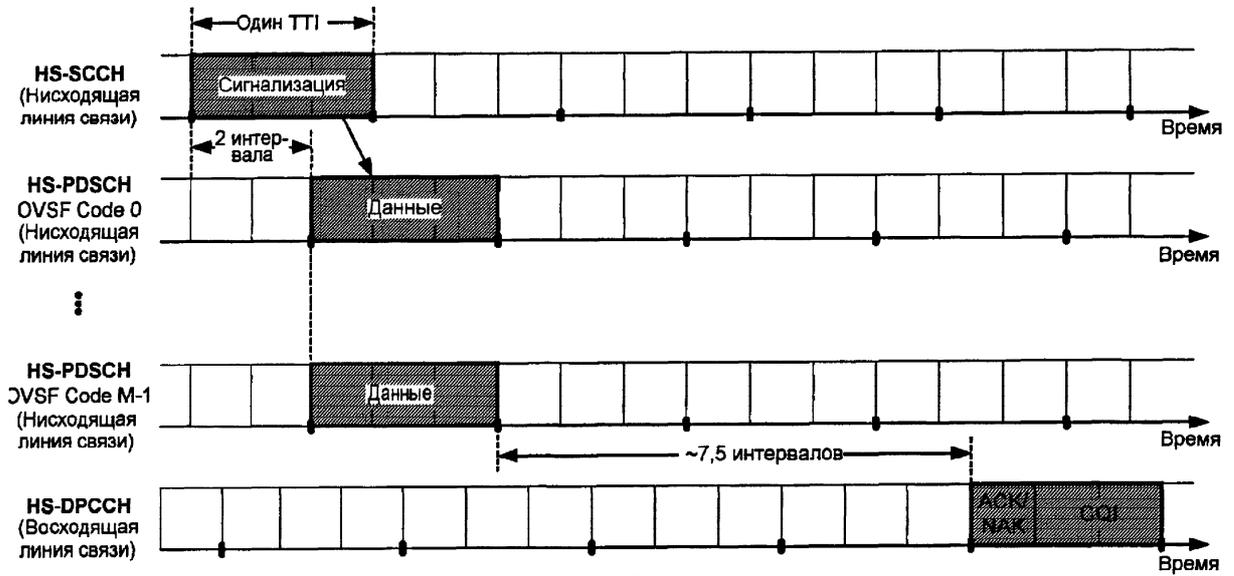
35

40

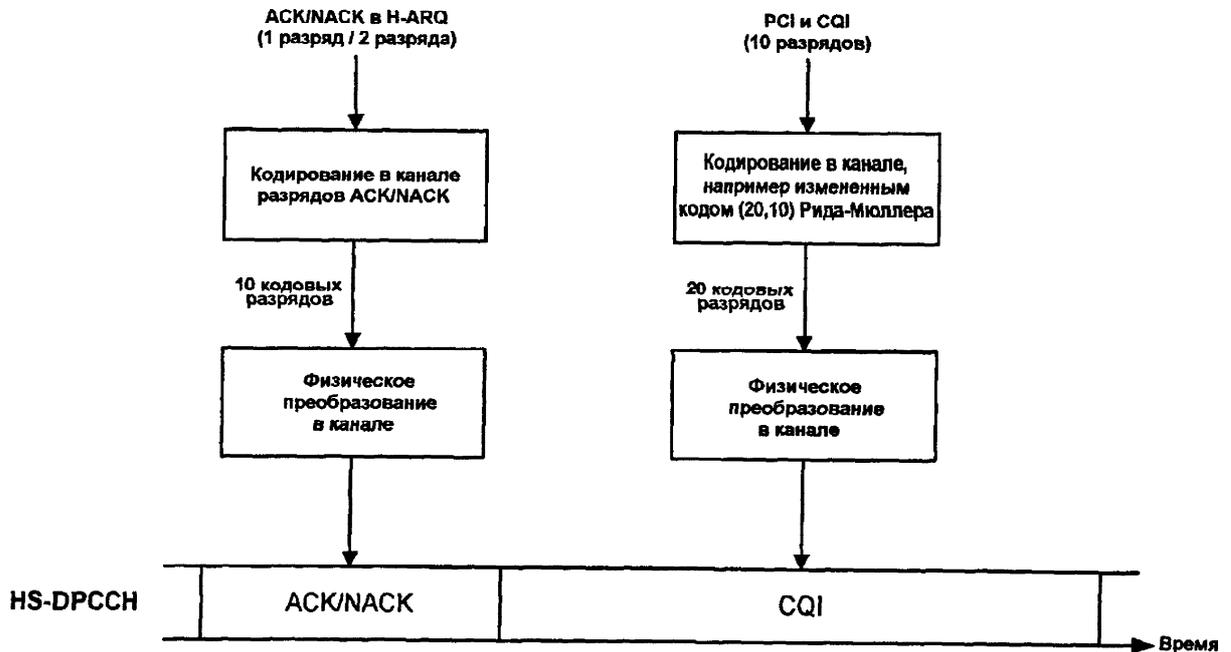
45

50

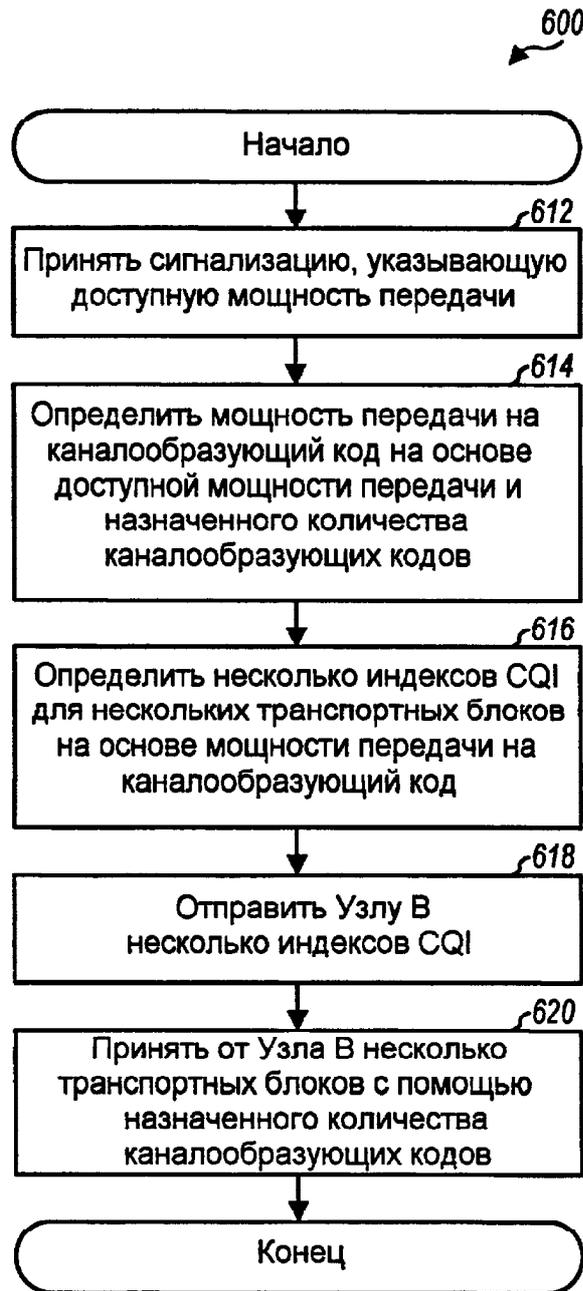




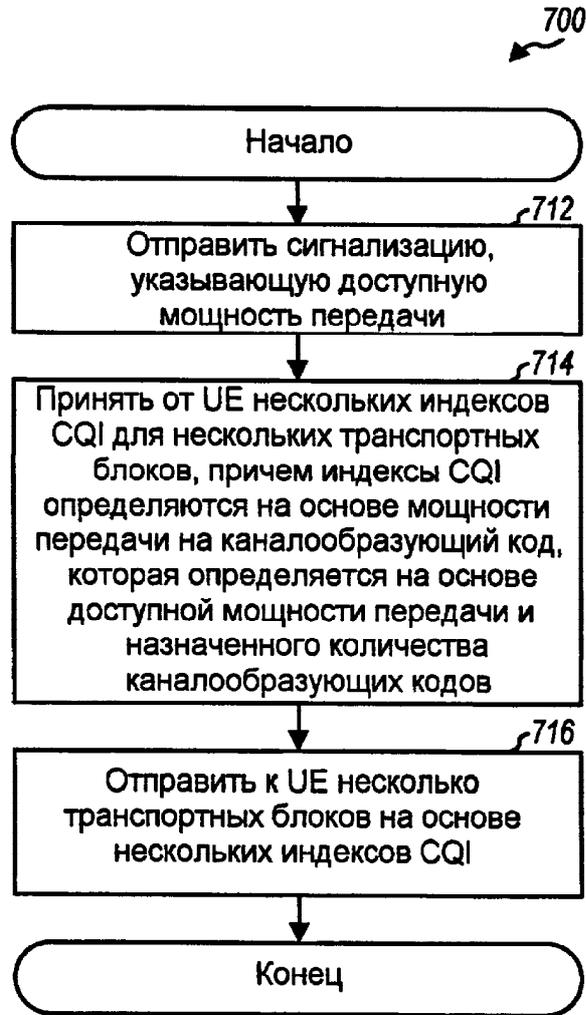
ФИГ.3



ФИГ.5



ФИГ.6



ФИГ.7