



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2010119700/07**, 17.10.2008(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.10.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
18.10.2007 US 11/874,797(43) Дата публикации заявки: **27.11.2011** Бюл. № 33(45) Опубликовано: **27.06.2012** Бюл. № 18(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **WO 2007/022126 A2**, 22.02.2007. **RU 2234193**
C1, 10.08.2004. **KR 2005-0000683 A**, 06.01.2005.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: **18.05.2010**(86) Заявка РСТ:
US 2008/080289 (17.10.2008)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/052363 (23.04.2009)

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):

ФЕРНАНДЕС-КОРБАТОН Иван Хесус
(US),
БЛАНЦ Йозеф Й. (US),
ГРАНЦОВ Вольфганг (US)

(73) Патентообладатель(и):

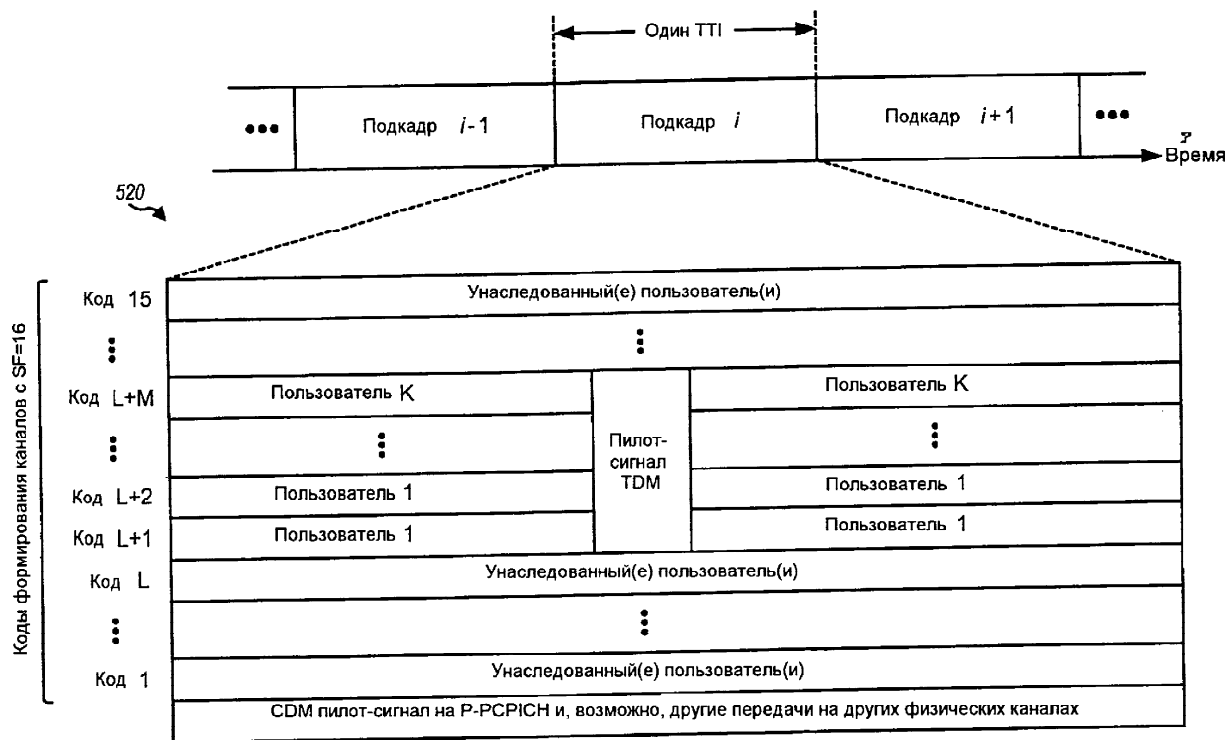
КВЭЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТЕД (US)**(54) СТРУКТУРА ПЕРЕДАЧИ, ПОДДЕРЖИВАЮЩАЯ МНОГОПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЕ
ПЛАНИРОВАНИЕ И МИМО ПЕРЕДАЧУ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к технике связи и может использоваться для передачи данных таким образом, чтобы поддерживать многопользовательское планирование.

Технический результат состоит в повышении надежности. Для этого ведут передачу в режиме МИМО (множество входов и множество выходов) и компенсацию помех. Базовая станция назначает множество временных сегментов временного интервала передачи (ТТИ), по меньшей мере, одному терминалу, отображает данные для каждого

терминала на, по меньшей мере, один временной сегмент, назначенный терминалу, и расширяет данные в каждом временном сегменте, по меньшей мере, одним кодом формирования каналов, используемым в ТТИ. Терминал принимает назначение, по меньшей мере, одного временного сегмента из множества временных сегментов ТТИ, получает входные выборки из, по меньшей мере, одного временного сегмента и сжимает входные выборки с помощью, по меньшей мере, одного кода формирования каналов, используемого в ТТИ. 5 н. и 20 з.п. ф-лы, 17 ил.



Фиг.5В

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2010119700/07, 17.10.2008**(24) Effective date for property rights:
17.10.2008

Priority:

(30) Convention priority:
18.10.2007 US 11/874,797(43) Application published: **27.11.2011 Bull. 33**(45) Date of publication: **27.06.2012 Bull. 18**(85) Commencement of national phase: **18.05.2010**(86) PCT application:
US 2008/080289 (17.10.2008)(87) PCT publication:
WO 2009/052363 (23.04.2009)

Mail address:

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

(72) Inventor(s):

**FERNANDES-KORBATON Ivan Khesus (US),
BLANTs Jozef J. (US),
GRANTsOV Vol'fgang (US)**

(73) Proprietor(s):

KVEhLKOMM INKORPOREJTED (US)(54) **TRANSMISSION STRUCTURE SUPPORTING MULTIPLE USER PLANNING AND MIMO TRANSMISSION**

(57) Abstract:

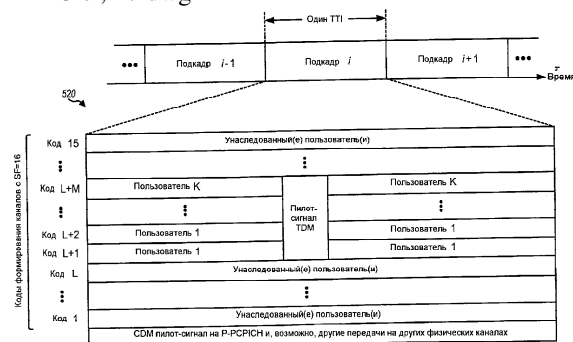
FIELD: information technologies.

SUBSTANCE: transmission is carried out in the MIMO mode (Multiple Input, Multiple Output), and noise is compensated. A basic station assigns multiple time segments of a time transmission interval (TTI), at least to one terminal, displays data for each terminal to at least one time segment assigned to the terminal and expands data in each time segment by at least one code of channel generation used in TTI. The terminal accepts assignment of at least one time segment from multiple time segments of TTI, receives input samples from at least one time segment and compresses input samples with the help of at least

one code of channel generation used in TTI.

EFFECT: reliability improvement.

25 cl, 17 dwg



Фиг.5В

Ссылка на совместно поданные заявки на патент

Настоящая заявка на патент связана со следующей совместно поданной заявкой США на патент:

Патентная заявка № 11/502882, озаглавленная "Структура передачи, поддерживающая многопользовательское планирование и ММО передачу", поданная 10 августа 2006 и переуступленная правообладателю настоящей заявки и настоящим явно включенная посредством ссылки в настоящий документ.

Область техники

Настоящее раскрытие относится к связи, более конкретно к способам передачи данных в сети радиосвязи.

Предшествующий уровень техники

Сеть беспроводной связи множественного доступа может одновременно осуществлять связь с множеством терминалов по нисходящей линии и восходящей линии. Нисходящая линия (или прямая линия) относится к линии связи от базовых станций к терминалам, а восходящая линия (или обратная линия) относится к линии связи от терминалов к базовым станциям. Множество терминалов могут одновременно принимать сигнализацию и данные по нисходящей линии и/или передавать сигнализацию и данные по восходящей линии. Это может быть достигнуто мультиплексированием передач, чтобы они были ортогональными друг другу (например, в нисходящей линии), и/или управлением мощностью передачи для каждой передачи, чтобы достичь желаемого качества принимаемого сигнала для передачи при уменьшении помех другим передачам (например, в восходящей линии).

Базовая станция может передавать данные ко множеству терминалов в ее зоне покрытия. Чтобы улучшить рабочие показатели, для базовой станции желательно быть в состоянии планировать переменное число терминалов в каждом временном интервале передачи (ТТИ). ТТИ - самая малая единица времени, за которое пакет данных может быть запланирован для передачи к одному или более терминалам. Чтобы далее улучшить рабочие характеристики, базовая станция может использовать множество антенн, чтобы передавать множество потоков данных одновременно к терминалам. Эти потоки данных искажаются средой радиосвязи и действуют как помехи друг другу в каждом терминале получателя. Помехи препятствуют возможности каждого терминала восстановить потоки данных, посланные для терминала.

Поэтому в технике существует потребность в способах, чтобы эффективно передавать данные ко множеству терминалов.

Сущность изобретения

Описаны способы передачи данных таким образом, чтобы поддерживать многопользовательское планирование, передачу в режиме ММО (множество входов и множество выходов) и компенсацию помех. Эти способы могут улучшить рабочие показатели.

Согласно примерному варианту осуществления, описано устройство, которое содержит, по меньшей мере, один процессор и память. Процессоры назначают множество временных сегментов ТТИ, по меньшей мере, одному терминалу, отображают данные для каждого терминала на, по меньшей мере, один временной сегмент, назначенный терминалу, и расширяют данные в каждом временном сегменте, по меньшей мере, одним кодом формирования каналов, используемым в ТТИ.

Согласно другому примерному варианту осуществления, описано устройство, которое содержит, по меньшей мере, один процессор и память. Процессоры получают

назначение, по меньшей мере, одного временного сегмента из множества временных сегментов ТТІ, получают входные выборки для, по меньшей мере, одного временного сегмента и сжимают входные выборки, по меньшей мере, одним кодом формирования каналов, используемым в ТТІ.

Согласно еще одному примерному варианту осуществления, описано устройство, которое содержит, по меньшей мере, один процессор и память. Процессоры назначают первый набор кодов формирования каналов первому набору из, по меньшей мере, одного терминала для ТТІ, расширяют данные для каждого терминала в первом наборе, по меньшей мере, одним кодом формирования каналов, назначенным терминалу, генерируют пилот-сигнал мультиплексирования с временным разделением (TDM) на основе кода формирования каналов в первом наборе, отображают пилот-сигнал TDM на временной сегмент в пределах ТТІ и отображают расширенные данные для первого набора из, по меньшей мере, одного терминала на остальную часть ТТІ.

Согласно еще одному примерному варианту осуществления, описано устройство, которое содержит, по меньшей мере, один процессор и память. Процессоры получают назначение, по меньшей мере, одного кода формирования каналов для терминала для ТТІ, получают пилот-сигнал TDM из временного сегмента в пределах ТТІ, причем пилот-сигнал TDM генерируется на основе первого набора кодов формирования каналов, включающего в себя, по меньшей мере, один код формирования каналов, назначенный терминалу, принимают данные из оставшейся части ТТІ и сжимают принятые данные, по меньшей мере, одним кодом формирования каналов, назначенным терминалу.

Различные аспекты и примерные варианты осуществления изобретения описаны более детально ниже.

Краткое описание чертежей

Фиг.1 показывает сеть радиосвязи.

Фиг.2 показывает формат структуры в W-CDMA.

Фиг.3 показывает формат CDM для HS-PDSCH в HSDPA.

Фиг.4А показывает формат TDM для HS-PDSCH в HSDPA.

Фиг.4В показывает формат TDM для HS-PDSCH в HSDPA с MIMO.

Фиг.4С показывает примерную передачу для HSDPA с форматом TDM.

Фиг.4D показывает назначение временных сегментов в ТТІ терминалам.

Фиг.5А показывает формат CDM с пилот-сигналом TDM для HS-PDSCH в HSDPA.

Фиг.5В показывает другой формат CDM с пилот-сигналом TDM для HS-PDSCH.

Фиг.6 показывает примерную схему передачи пилот-сигнала TDM.

Фиг.7 показывает блок-схему базовой станции и терминала.

Фиг.8 показывает процессор TX и пространственный процессор TX.

Фиг.9 показывает процессор RX с последовательной компенсацией помех.

Фиг.10 показывает процесс, выполняемый базовой станцией для передачи нисходящей линии.

Фиг.11 показывает процесс, выполняемый терминалом для приема данных нисходящей линии.

Фиг.12 показывает другой процесс для передачи данных нисходящей линии.

Фиг.13 показывает другой процесс для приема данных нисходящей линии.

Подробное описание

Слово "примерный" используется здесь, чтобы означать "служить примером, случаем или иллюстрацией". Любой примерный вариант осуществления, описанный

здесь как "примерный", не должен обязательно рассматриваться как предпочтительный или выгодный по отношению к другим примерным вариантам осуществления.

Фиг.1 показывает сеть радиосвязи 100 с множеством базовых станций 110 и множеством терминалов 120. Базовая станция обычно является неподвижной станцией, которая осуществляет связь с терминалами и может также упоминаться как Узел В, точка доступа, базовая приемопередающая станция (BTS) или определяться некоторыми другими терминами. Каждая базовая станция 110 обеспечивает покрытие связью для конкретной географической области и поддерживает связь для терминалов, расположенных в зоне покрытия. Системный контроллер 130 связывает базовые станции 110 и обеспечивает координацию и управление для этих базовых станций. Системный контроллер 130 может быть единственным объектом сети или совокупностью объектов сети.

Терминалы 120 могут быть рассредоточены всюду по системе, и каждый терминал может быть стационарным или мобильным. Терминал может также упоминаться как пользовательское оборудование (UE), мобильная станция (MS), терминал доступа (B), абонентский блок, станция (STA) или называться некоторыми другими терминами. Терминал может быть сотовым телефоном, беспроводным устройством, персональным цифровым помощником (PDA), портативным устройством, беспроводным модемом, ноутбуком и т.д. Терминал может активно осуществлять связь с базовой станцией (как показано сплошной линией с двойными стрелками) или может принимать пилот-сигнал и обмениваться сигнализацией с базовой станцией (как показано пунктирной линией с двойными стрелками). Термины "терминал" и "пользователь" используются здесь взаимозаменяемым образом.

Способы, описанные здесь, могут использоваться для различных сетей радиосвязи, таких как сети множественного доступа с кодовым разделением (CDMA), сети множественного доступа с временным разделением (TDMA), сети множественного доступа с частотным разделением (FDMA) и сети ортогонального FDMA (OFDMA). Термины "сеть" и "система" часто используются взаимозаменяемым образом. Сеть CDMA может осуществлять радиотехнологию, такую как Широкополосный-CDMA (W-CDMA, UMTS), cdma2000 и т.д. cdma2000 охватывает стандарты IS-2000, IS-856 и IS-95. Сеть TDMA может осуществлять радиотехнологию, такую как Глобальная система мобильной связи (GSM). Эти различные радиотехнологии и стандарты известны в технике. W-CDMA и GSM описаны в документах организации, называемой "Проект партнерства третьего поколения" (3GPP). cdma2000 описан в документах организации, называемой "Проект 2 партнерства третьего поколения" (3GPP2). Эти методы могут использоваться для передач нисходящей линии, а также передач восходящей линии. Для ясности методы описаны ниже для передач нисходящей линии в сети Универсальной мобильной телекоммуникационной системы (UMTS), которая использует W-CDMA.

В UMTS данные для терминала обрабатываются как один или более транспортных каналов на более высоком уровне. Транспортные каналы могут нести данные для одной или более услуг, например, голос, видео, пакетные данные и т.д. Транспортные каналы отображаются на физические каналы на физическом уровне. Физические каналы (за исключением канала синхронизации (SCH)) сформированы с различными кодами формирования каналов и ортогональны друг другу в кодовой области. 3GPP, выпуск 5 и далее, поддерживают быстродействующий пакетный доступ нисходящей линии (HSDPA), который является набором каналов и процедур, которые

обеспечивают возможность быстросействующей передачи пакетных данных по нисходящей линии.

Таблица 1 перечисляет каналы нисходящей линии и восходящей линии, используемые для HSDPA, и обеспечивает краткое описание для каждого канала.

Линия радиосвязи для терминала может включать ни одного, один или множество HS-SCCH и ни одного, один или множество HS-PDSCH.

Таблица 1			
Линия	Канал	Имя канала	Описание
Нисходящая линия	HS-SCCH	Совместно используемый канал управления для HS-PDSCH	Переносит сигнализацию для HS-PDSCH
Нисходящая линия	HS-PDSCH	Высокоскоростной физический совместно используемый канал нисходящей линии	Переносит пакеты для различных терминалов
Восходящая линия	HS-DPCCH	Выделенный физический канал управления для HS-DSCH	Переносит обратную связь для передачи нисходящей линии в HSDPA

Фиг.2 показывает формат кадра в W-CDMA. Временная ось для передачи разделена на радиокадры. Радиокадры в нисходящей линии определены относительно временной привязки общего канала пилот-сигнала (CPICH), который имеет ту же самую временную привязку, что и SCH. Каждый радиокадр имеет длительность 10 мс и идентифицирован 12-битовым системным номером кадра (SFN). Каждый радиокадр дополнительно разделен на 15 сегментов, которые маркированы от сегмента 0 до сегмента 14. Каждый сегмент имеет длительность 0.667 мс и содержит 2560 элементарных посылок при 3,84 Мегациклов/с. Каждый радиокадр также разделен на пять подкадров 0-4. Каждый подкадр имеет длительность 2 мс и охватывает 3 сегмента. Подкадры HS-SCCH являются выровненными по времени с радиокадрами CPICH. Подкадры HS-PDSCH сдвинуты вправо (или задержаны) на два сегмента относительно подкадров HS-SCCH.

HSDPA использует TTI длительностью 2 мс, который является одним подкадром. TTI управляет следующими операционными аспектами HSDPA.

- Терминалы запланированы для передачи в каждом TTI.
- Пакетная передача или повторная передача для терминала посылаются в одном TTI.
- Квитирование (ACK) или негативное квитирование (NAK) посылаются после каждой пакетной повторной передачи.
- Указатель качества канала (CQI) сообщается на основе по каждому TTI, с возможным сокращением скорости сообщения путем пропуска TTI регулярным образом (для рабочего цикла менее 100%).

На фиг.3 показана структура/формат мультиплексирования с кодовым разделением (CDM) для HS-PDSCH в HSDPA. Формат CDM используется в 3GPP, выпуск 5 и последующие. До 15 кодов формирования каналов с коэффициентом расширения 16 ($SF = 16$) могут использоваться для HSDPA. Коды формирования каналов являются ортогональными кодами с переменным коэффициентом расширения (OVSF), которые генерируются структурированным образом. Коэффициент расширения является длиной кода формирования каналов. Символ данных расширяется кодом формирования каналов, чтобы генерировать SF элементарные посылки для символа данных. Коды формирования каналов для HSDPA могут быть назначены терминалам в каждом TTI на основе различных факторов,

таких как запросы скорости передачи данных терминалов, число доступных кодов формирования каналов, доступная мощность передачи для HSDPA и т.д. В примере, показанном на Фиг.3, 15 кодов формирования каналов используются для HSDPA, пользователю 1 назначаются коды 1, 2 и 3 формирования каналов, пользователю 2 назначаются коды 4 и 5 формирования каналов, пользователю 3 назначают коды 6 и 7 формирования каналов и т.д., и пользователю K назначается код 15 формирования каналов.

HSDPA может рассматриваться как имеющий до 15 HS-PDSCH, причем каждый HS-PDSCH соответствует отличающемуся $SF = 16$ коду формирования каналов. HSDPA может также рассматриваться как имеющий единственный HS-PDSCH с вплоть до 15 кодов формирования каналов. В следующем описании предполагается первый случай с числом до 15 HS-PDSCH, доступных для HSDPA.

Фиг.3 также показывает основной общий канал пилот-сигнала (P-CPICH), который переносит непрерывный CDM пилот-сигнал, который расширен фиксированным кодом формирования канала $C_{ch,256,0}$. Пилот-сигнал представляет собой данные (например, предварительно определенную битовую последовательность), которые известны априорно базовым станциям и терминалам. Пилот-сигнал может также упоминаться как опорный сигнал, тестовый сигнал, преамбула, маяк и т.д. Код формирования канала для P-CPICH имеет коэффициент расширения 256 ($SF = 256$) и является последовательностью всех нулей. P-CPICH посылается в каждом сегменте. Другие передачи могут также посылаться на других физических каналах (например, HS-SCCH) с другими кодами формирования каналов. Один код формирования каналов $SF = 16(C_{ch,16,0})$ не используется для передачи HS-PDSCH, поскольку это вступило бы в конфликт с передачей P-CPICH на $C_{ch,256,0}$ и других физических каналах.

Как показано на фиг.3, множеству терминалов могут назначаться различные коды формирования каналов в данном TTI для HSDPA. Различным наборам терминалов могут назначаться коды формирования каналов в различных TTI. Данному терминалу может назначаться любое число кодов формирования каналов в каждом TTI, и назначение для терминала может изменяться от TTI к TTI.

Как показано на фиг.3, HSDPA использует CDM, чтобы одновременно передавать пакеты к различным терминалам в данном TTI. Коды формирования каналов и мощность передачи используются базовой станцией в качестве назначаемых ресурсов, чтобы одновременно обслуживать множество терминалов. HSDPA поддерживает многопользовательское планирование, которое относится к возможности планирования множества терминалов в данном TTI. Многопользовательское планирование может обеспечить определенные преимущества перед однопользовательским планированием, при котором может планироваться единственный терминал в TTI. Например, возможность планировать много терминалов с малыми полезными нагрузками в том же самом TTI выгодна для эффективной обработки приложений с низкой битовой скоростью, чувствительных к задержке, таких как VoIP (передача голоса по Интернет-протоколу).

MIMO передача может использоваться, чтобы дополнительно улучшить рабочие показатели. MIMO использует множество передающих антенн и множество приемных антенн, чтобы реализовать увеличенную размерность, которая может обеспечить более высокую спектральную эффективность и более высокие максимальные скорости передачи данных на терминал.

Для MIMO передачи по прямой линии базовая станция может передавать

множество (M) потоков данных одновременно от множества (T) передающих антенн ко множеству приемных (R) антенн в терминале, где $M \leq \min \{T, R\}$, при повторном использовании всех выделенных кодов формирования каналов. Потоки данных интерферируют друг с другом в терминале. Терминал может выполнить MIMO
 5 детектирование, чтобы выделить потоки данных. Чтобы улучшить рабочие показатели, терминал может выполнить последовательную компенсацию помех (SIC). При SIC терминал сначала восстанавливает один поток данных, затем оценивает и вычитает помеху, вызванную этим потоком данных, затем восстанавливает
 10 следующий поток данных подобным образом. За счет вычитания помехи из каждого потока данных, который восстановлен, отношение сигнала к помехе и шуму (SINR) каждого остающегося потока данных улучшается. Можно показать, что минимальная среднеквадратичная ошибка (MMSE) обнаружения в комбинации с SIC (MMSE-SIC) может теоретически достигнуть оптимальных рабочих показателей.

15 Желательно поддерживать как многопользовательское планирование, так и SIC. Однако использование CDM для HSDPA может ограничить преимущества, достижимые для SIC. Полные преимущества SIC могут быть получены, когда все доступные коды формирования каналов назначены одному терминалу и аннулируют
 20 вклады всех кодов формирования каналов в восстановленном потоке данных из остающихся потоков данных. Если множество терминалов запланированы в данном ТТІ с отдельными потоками данных, которые мультиплексированы посредством CDM, то каждому терминалу потребовалось бы демодулировать и дешифровать передачу для этого терминала, а также другие передачи для других
 25 терминалов, чтобы оценить и компенсировать помехи от всех кодов формирования каналов. Может быть непрактичным или даже невозможным требовать, чтобы терминал восстанавливал передачи для других терминалов. Следовательно, величина помех, которая может быть скомпенсирована, может быть ограничена
 30 использованием формата CDM, показанного на фиг.3.

Фиг.4А показывает примерный вариант осуществления формата/ структуры 400 мультиплексирования с временным разделением (TDM) для HS-PDSCH в HSDPA. В этом примерном варианте осуществления ТТІ разделен на множество (S) временных сегментов от 1 до S, где, в общем случае, S может быть любым значением. В
 35 примерном варианте осуществления S равно 16, и каждый временной сегмент содержит 480 элементарных посылок на код формирования каналов при 3.84 Мгцаиклов в секунду или 30 символов для SF=16. Этот примерный вариант осуществления S=16, с 15 временными сегментами, используемыми для данных,
 40 сохраняет существующую таблицу согласования скорости, что может упростить кодирование и декодирование. В другом примерном варианте осуществления S равно 15, и каждый временной сегмент содержит 512 элементарных посылок или 32 символа для SF=16. Другие значения могут также использоваться для S. P-CPICH можно также посылать в каждом временном интервале (слоте), чтобы сохранить
 45 обратную совместимость с форматом CDM, показанным на фиг.3.

В примерном варианте осуществления, который упоминается как полное назначение, каждый временной сегмент назначается только одному терминалу. S временных сегментов ТТІ могут быть назначены одному или множеству терминалов.
 50 Все коды формирования каналов для HSDPA могут использоваться в каждом из S временных сегментов. Терминалу, которому назначен данный временной сегмент, назначены все коды формирования каналов для HSDPA в этом временном сегменте. В примере, показанном на фиг.4А, пользователю 1 назначены временные сегменты 1, 2

и 3, пользователю 2 назначены временные сегменты 4 и 5, пользователю 3 назначены временные сегменты 6 и 7 и т.д., и пользователю К назначен временной сегмент S. Вообще, каждому терминалу можно назначить любое число временных сегментов в данном ТТІ до числа временных сегментов, доступных для передачи данных.

5 Фиг.4В показывает примерный вариант осуществления формата 410 TDM для HS-PDSCH в HSDPA с MIMO. Множество (M) потоков данных могут посылаться одновременно в ТТІ к одному или множеству терминалов. Ресурсы, такие как временные сегменты, коды формирования каналов и мощность передачи, могут быть
10 назначены для каждого потока данных. В варианте осуществления полного назначения терминалу может быть назначен тот же самый временной сегмент по всем потокам данных. Это примерный вариант осуществления позволяет базовой станции планировать до S терминалов в ТТІ, позволяя каждому терминалу выполнять SIC по всем кодам формирования каналов для HSDPA плюс известный канал пилот-сигнала и
15 другие физические каналы, которые могут быть декодированы терминалом. В примере, показанном на фиг.4В, пользователю 1 назначены временные сегменты 1, 2 и 3 по всем M потокам данных, пользователю 2 назначены временные сегменты 4 и 5 по всем M потокам данных, пользователю 3 назначены временные сегменты 6 и 7 по
20 всем M потокам данных и т.д., и пользователю К назначен временной сегмент S по всем M потокам данных.

В другом примерном варианте осуществления, который упоминается как частичное назначение, данный временной сегмент может быть назначен множеству терминалов. Частичное назначение может быть выполнено по-разному. В одном варианте
25 осуществления каждому терминалу можно назначить подмножество кодов формирования каналов для HSDPA по M потокам данных. В другом варианте осуществления каждому терминалу можно назначить все коды формирования каналов для HSDPA для подмножества (например, одного) из M потоков данных. Еще в одном
30 варианте осуществления каждому терминалу можно назначить подмножество кодов формирования каналов для HSDPA для подмножества потоков данных. Вообще, терминалу можно назначить любое число кодов формирования каналов в каждом из M потоков данных в пределах любого временного сегмента. Частичное назначение позволяет базовой станции планировать терминалы с более точной гранулярностью
35 в ТТІ. Частичное назначение может использоваться, когда планирование большего количества терминалов с меньшими полезными нагрузками предпочтительно по отношению к планированию меньшего количества терминалов с более высокими скоростями передачи данных, например, когда VoIP используется многими
40 терминалами.

В еще одном примерном варианте осуществления комбинация полных и частичных назначений может использоваться для данного ТТІ. Например, полное назначение может использоваться в течение некоторых временных сегментов (например, для
45 терминалов с возможностью SIC и/или большей полезной нагрузкой данных), а частичное назначение может использоваться для других временных сегментов (например, для терминалов без возможности SIC и/или с меньшей полезной нагрузкой данных).

В примерном варианте осуществления один или более временных сегментов
50 используются для передачи пилот-сигнала TDM. Пилот-сигнал TDM является пилот-сигналом, передаваемым в части ТТІ с набором из одного или более кодов формирования каналов. Данные могут передаваться с тем же самым набором кодов формирования каналов в оставшейся части ТТІ. Данные и пилот-сигнал TDM, таким

образом, совместно используют TTI по времени и используют тот же самый набор кодов формирования каналов. Временной сегмент, используемый для пилот-сигнала TDM, упоминается как сегмент пилот-сигнала. Пилот-сигнал TDM может 5
посылаться на HS-PDSCH вместе с пилот-сигналом CDM на P-CPICH. Пилот-сигнал TDM может передаваться по-разному, как описано ниже. В примерном варианте осуществления пилот-сигнал TDM передается со всеми кодами формирования каналов, используемыми для HSDPA. Пилот-сигнал TDM может быть 10
передан с той же самой мощностью передачи на код формирования каналов, что и данные HSDPA, переносимые на HS-PDSCH, и общая мощность передачи для пилот-сигнала TDM тогда была бы равна общей мощности передачи для данных HSDPA. Число временных сегментов для использования для пилот-сигнала TDM может быть 15
выбрано на основе компромисса между преимуществами (например, улучшением пропускной способности), достижимыми с пилот-сигналом TDM, по сравнению со служебной нагрузкой на передачу пилот-сигнала TDM.

Вообще, любой из S временных сегментов может использоваться в качестве сегмента пилот-сигнала. Пилот-сигнал TDM может посылаться в первом временном сегменте TTI, чтобы позволить всем терминалам использовать пилот-сигнал TDM, 20
чтобы восстановить данные HSDPA, посланные в последующих сегментах времени TTI. Пилот-сигнал TDM может также посылаться в середине временного сегмента TTI, чтобы быть приблизительно на равных расстояниях по времени до двух конечных временных сегментов TTI. Пилот-сигнал TDM может также посылаться в других временных сегментах.

В примерных вариантах осуществления, показанных на фиг.4А и 4В, пилот-сигнал TDM передается в одном временном сегменте. Если $S=16$, то служебная нагрузка для пилот-сигнала TDM составляет $1/16 = 6,25\%$. В примерном варианте 25
осуществления пилот-сигнал TDM установлен и передается в одном или более указанных временных сегментов каждого TTI. В другом примерном варианте осуществления пилот-сигнал TDM является конфигурируемым и (1) может 30
передаваться или не передаваться в данном TTI, (2) может передаваться в выбираемом числе временных сегментов TTI и/или (3) может передаваться с различным числом кодов формирования каналов. Конфигурация пилот-сигнала TDM может быть 35
различна от TTI к TTI, от радиокадра к радиокадру или более медленно.

Терминалы могут использовать пилот-сигнал TDM в различных целях, таких как оценка канала, измерение качества канала и т.д. Терминал может вывести оценки усиления канала для всех потоков данных во всех приемных антеннах (или между 40
всеми передающими антеннами и всеми приемными антеннами) на основе пилот-сигнала TDM. Терминал может использовать оценки усиления канала, чтобы определить отводы корректора, матрицы пространственного фильтра и т.д. Терминал может затем обрабатывать принимаемые сигналы с помощью отводов корректора и/или матриц пространственного фильтра, чтобы восстановить переданные потоки 45
данных.

Терминал может также измерить принятое SINR на основе пилот-сигнала TDM, вычислить CQI (указатель качества канала) на основе оценки SINR и послать CQI в базовую станцию. Терминалы могут также измерить принятое SINR, основанное на 50
пилот-сигнале CDM, посланном на P-CPICH. Однако CQI, вычисленный на основе SINR, достигнутого по пилот-сигналу TDM (или SINR пилот-сигнала), может быть лучшим отражением SINR, достигнутого по данным HSDPA (или SINR данных), так как пилот-сигнал TDM посылается с теми же самыми кодами формирования

каналов, используемыми для данных HSDPA, и на том же самом уровне мощности, что и данные HSDPA. Базовой станции известна величина мощности передачи, используемой для HSDPA в каждом TTI, и она может приблизительно настроить сообщенные CQI, чтобы учесть любые изменения в мощности передачи и/или назначении кодов от времени, когда терминал вычисляет SINR пилот-сигнала, до времени, когда базовая станция посылает данные HSDPA, используя сообщенный CQI. Более точный сообщенный CQI, который может быть получен посредством пилот-сигнала TDM, может обеспечить возможность более точного выбора уровня, что может повысить эффективность чувствительного к задержке трафика, а также другого трафика. Более точный сообщенный CQI может также поддерживать использование схем модуляции более высокого порядка, таких как, например, 64-QAM и 256-QAM.

Терминал может также определять отношение трафика к пилот-сигналу, которое является отношением мощности трафика к мощности пилот-сигнала, основываясь на пилот-сигнале TDM. Терминал может получить скаляр, на основе, например, квадратного корня из отношения трафика к пилот-сигналу. Терминал может умножить оценки символа на скаляр для реализации надлежащего масштабирования для оценок символов для последующего декодирования.

Терминал может использовать оценку SINR для MIMO обнаружения и/или демодуляции. Например, терминал может вычислять отношения максимума правдоподобия вероятности (LLR) для кодовых битов, используя оценку SINR, и может затем декодировать LLR, чтобы получить декодированные данные. Более точная оценка SINR, которая может быть получена посредством пилот-сигнала TDM, может привести к более точному вычислению LLR и улучшенным рабочим показателям демодуляции и декодирования, специально для схем модуляции с конstellляциями непостоянной мощности, таких как 16-QAM и 64-QAM.

Пилот-сигнал TDM для HSDPA может быть передан одновременно с другими каналами данных и/или управления, например, HS-SCCH. Пилот-сигнал TDM напоминает чистый пакет пилот-сигнала TDM, который продемонстрировал улучшенное качество тестирования по сравнению с пилот-сигналом CDM. Возможное улучшение рабочих показателей, обеспечиваемое пилот-сигналом TDM, может оправдать передачу пилот-сигнала TDM, несмотря на проигрыш по служебным издержкам.

Фиг.4С показывает примерную передачу для HSDPA с форматом 400 TDM на фиг.4А. Базовая станция планирует терминалы для передачи данных на HS-PDSCH в TTI. Базовая станция посылает информацию сигнализации/управления для каждого запланированного терминала на HS-SCCH. Сигнализация для каждого запланированного терминала указывает на определенный(е) временной(ые) сегмент(ы), назначенный(е) этому терминалу в TTI. Базовая станция посылает данные HSDPA для запланированных терминалов в их назначенных временных сегментах на HS-PDSCH. Передача данных на HS-PDSCH задержана на $\tau_{\text{HS-PDSCH}} = 2$ временных интервала (слота) от соответствующей передачи сигнализации на HS-SCCH.

Каждый терминал, который может принимать данные по HS-PDSCH в TTI, обрабатывает HS-SCCH, чтобы определить, послана ли сигнализация этому терминалу. Каждый запланированный терминал обрабатывает пилот-сигнал TDM (если послан) и дополнительно обрабатывает назначенный(е) временной(ые) сегмент(ы), чтобы восстановить данные HSDPA, посланные для терминала. Каждый запланированный терминал посылает ACK, если пакет, посланный в текущем TTI, декодирован правильно, и посылает NAK в противном случае. Каждый терминал

может также оценить SINR пилот-сигнала на основе пилот-сигнала TDM (если послан) и/или пилот-сигнала CDM, вычисляет CQI на основе оценки SINR и посылает CQI наряду с ACK/NAK на HS-DPCCH. Передача обратной связи на HS-DPCCH задержана приблизительно на 7,5 временных интервалов от конца соответствующей передачи данных на HS-PDSCH, как принято в терминале. Терминалы 1-K имеют задержки распространения $\tau_{PD,1} - \tau_{PD,K}$, соответственно, к базовой станции. HS-DPCCH для терминалов 1-K, таким образом, задержаны приблизительно на 7,5 временных интервалов + $\tau_{PD,1}$ - 7,5 временных интервалов + $\tau_{PD,K}$, соответственно, относительно HS-PDSCH в базовой станции. Терминалы, которые не запланированы в текущем TTI, могут также послать ACK/NAK для предшествующей передачи пакета CQI для текущего TTI на HS-DPCCH.

Базовая станция может поддерживать формат TDM, показанный на фиг.4A, и формат CDM, показанный на фиг.3. Базовая станция может выбрать формат TDM или формат CDM в каждом TTI и может послать сигнализацию для запланированных терминалов на HS-SCCH. Каждый запланированный терминал может знать, используется ли формат TDM или формат CDM, основываясь на возможностях терминала, информации конфигурации, обмен которой выполнялся ранее (например, во время установки вызова), сигнализации, посланной на HS-SCCH, и т.д. Например, унаследованные терминалы, которые не поддерживают формат TDM, могут предположить, что данные HSDPA посылаются с использованием формата CDM. Новым терминалам, которые поддерживают как формат TDM, так и формат CDM, можно сообщить (например, сигнализацией более высокого уровня), какой формат будет использоваться для текущего TTI, текущего радиокадра или всего вызова.

Желательно использовать тот же самый формат сигнализации на HS-SCCH как для формата TDM, так и для формата CDM. Сигнализация на HS-SCCH содержит ряд параметров, один из которых является 7-битовым параметром набора кодов формирования каналов (CCS). Для формата CDM параметр CCS указывает начало кода формирования каналов и число последовательных кодов формирования каналов, назначенных терминалу в текущем TTI. В примерном варианте осуществления параметр CCS также используется, чтобы передать назначение временных сегментов для формата TDM. Интерпретация битов CCS будет различаться в зависимости от того, используется ли формат TDM или формат CDM для HS-PDSCH.

Фиг.4D показывает примерный вариант осуществления назначения временных сегментов в TTI к терминалам. Терминалу могут быть назначены один или более последовательных временных сегментов в TTI. В примерном варианте осуществления, чтобы уменьшить сигнализацию, терминалам могут быть назначены временные сегменты в последовательном порядке, основанном на числе назначенных временных сегментов. Например, терминал с наибольшим числом временных сегментов может быть назначен первым в TTI, терминал со вторым по величине числом временных сегментов может быть назначен следующим и т.д., и терминал с наименьшим количеством временных сегментов может быть назначен последним в TTI. В примере, показанном на фиг.4D, пользователю 1 назначают первые L_1 временных сегментов, пользователю 2 назначают следующие L_2 временных сегментов, где $L_2 \leq L_1$, пользователю 3 назначают следующие временные сегменты L_3 , где $L_3 \leq L_2$, и т.д., и пользователю K назначают последние L_K временных сегментов, где $L_K \leq L_{K-1}$.

В примерном варианте осуществления, показанном на фиг.4D, максимум временных сегментов, которые могут быть назначены на терминал, зависит от начального временного сегмента для терминала.

• Если начальный временной сегмент является первым временным сегментом ТТІ, то терминалу могут быть назначены от 1 до S временных сегментов.

• Если начальный временной сегмент является вторым временным сегментом, то терминалу может быть назначен один временной сегмент, так как другому терминалу с его начальной точкой в первом временном сегменте был назначен только в один временной сегмент.

• Если начальный временной сегмент является третьим временным сегментом, то терминалу могут быть назначены один или два временных сегмента.

• Если начальный временной сегмент является N-м временным сегментом, где $1 < N \leq S$, то терминалу могут быть назначены от одного до $\min\{N-1, S-N\}$ временных сегментов. Ограничение N-1 обусловлено последовательным порядком назначения временных сегментов. Ограничение S-N обусловлено конечной длиной ТТІ. Для терминала, начинающего работу во второй половине ТТІ, ограничение S-N является более строгим, чем ограничение N.

Всего 15 временных сегментов в ТТІ могут присваиваться терминалам для HSDPA, если (а) $S=16$ и пилот-сигнал TDM посылается в одном временном сегменте, или (б) $S=15$ и пилот-сигнал TDM не посылается. Для варианта осуществления назначения, показанного на фиг.4D, если 15 временных сегментов являются присваиваемыми в ТТІ, то имеется 71 возможное назначение временных сегментов. Назначение временных сегментов для терминала может быть передано с 7-битовым параметром CCS. В этом случае 71 из 128 возможных значений для параметра CCS может использоваться, чтобы передать назначение сегмента времени. $128-71=57$ оставшихся значений могут использоваться для другой сигнализации.

В другом примерном варианте осуществления терминалам могут быть назначены один или более последовательных временных сегментов в обратном порядке, показанном на Фиг.4D. Например, терминал с наименьшим количеством числа временных сегментов может быть назначен первым в ТТІ, терминал со вторым наименьшим количеством временных сегментов может быть назначен следующим и т.д., и терминал с наибольшим числом временных сегментов может быть назначен последним в ТТІ. В еще одном примерном варианте осуществления терминалу могут быть назначены один или более последовательных временных сегментов где угодно в ТТІ. Этот примерный вариант осуществления подобен способу, в котором один или более последовательных кодов формирования каналов в кодовом дереве могут быть назначены терминалу для формата CDM, показанного на фиг.3. Сигнализация для терминала может тогда указывать начальный временной сегмент и число последовательных временных сегментов, назначенных терминалу. Если всего 15 временных сегментов являются присваиваемыми в ТТІ, то имеется 120 возможных назначений временных сегментов. Назначение временного сегмента терминалу может быть передано с 7-битовым параметром CCS. В этом случае $128-120=8$ оставшихся значений могут использоваться для другой сигнализации.

Как отмечено выше, комбинация полных и частичных назначений может использоваться для данного ТТІ. Чтобы уменьшить сигнализацию, некоторые обычно используемые частичные назначения могут быть определены для (например, 57) оставшихся значений 7-битового параметра CCS. Дополнительные частичные назначения могут также быть определены при использовании большего количества битов сигнализации. В крайнем случае коды формирования каналов в каждом временном сегменте могут быть назначены терминалам, например, таким же образом, как коды формирования каналов назначаются терминалам в каждом ТТІ для

формата CDM.

Один или более HS-SCCH посылаются одновременно из базовой станции, используя коды формирования каналов с коэффициентом расширения 128. Сигнализация для каждого терминала скремблируется с идентификатором UE для того терминала и
 5 посылается на одном из HS-SCCH с использованием одного из SF = 128 кодов формирования каналов, назначенных набору HS-SCCH. В примерном варианте осуществления, чтобы уменьшить пространство кодов формирования каналов, используемое для набора HS-SCCH, сигнализация для терминалов, наблюдающих
 10 хорошие условия канала, может посылаться с использованием кодов формирования каналов с кодом расширения 256 вместо 128. Эти терминалы могут быть терминалами, использующими MIMO, что, как правило, основывается на высоком SINR, чтобы достигнуть высокой эффективности. Более высокая кодовая скорость и/или схема модуляции более высокого порядка могут использоваться в
 15 комбинации с большим коэффициентом расширения.

Фиг.5А показывает воплощение формата 510 CDM с пилот-сигналом TDM, который может использоваться для HS-PDSCH в HSDPA. В этом воплощении до 15 кодов формирования каналов с коэффициентом расширения 16 (SF=16) могут
 20 использоваться для HSDPA в данном TTI, и каждый код формирования каналов может быть назначен терминалу для всего TTI. В примере, показанном на фиг.5 А, все 15 кодов формирования каналов используются для HSDPA, пользователю 1 назначаются коды формирования каналов 1, 2 и 3, пользователю 2 назначаются коды формирования каналов 4 и 5, пользователю 3 назначаются коды формирования
 25 каналов 6 и 7 и т.д., и пользователю К назначается код формирования каналов 15.

В воплощении, показанном на фиг.5А, пилот-сигнал TDM передается во временном сегменте, который занимает долю TTI, и со всеми кодами формирования каналов, используемыми для HSDPA. В одном воплощении временной сегмент составляет 1/16
 30 TTI, что составляет 480 элементарных посылок для HSDPA. Вообще, пилот-сигнал TDM может быть передан во временном сегменте любой длительности и может располагаться в любой части TTI. Терминалам может быть известно присутствие, а также местоположение пилот-сигнала TDM. Каждый терминал может тогда использовать пилот-сигнал TDM в различных целях, таких как оценка канала,
 35 измерение качества канала и т.д.

Фиг.5В показывает воплощение формата 520 CDM с пилот-сигналом TDM, который может также использоваться для HS-PDSCH в HSDPA. В этом воплощении до 15 кодов формирования каналов с коэффициентом расширения 16 (SF=16) могут
 40 использоваться для HSDPA в данном TTI, и каждый код формирования каналов может быть назначен терминалу для всего TTI. Любой код формирования каналов с SF=16, не используемый для HSDPA, может использоваться для передач не-HSDPA. Например, для одного кода формирования каналов, не используемого для HSDPA, не-HSDPA данные могут быть переданы одному или более пользователям с (i) двумя
 45 кодами формирования каналов с SF=32, (ii) четырьмя кодами формирования каналов с SF=34, (iii) одним кодом формирования каналов с SF=32 и двумя кодами формирования каналов с SF=34, (iv) восемью кодами формирования каналов с SF=128 и т.д. В примере, показанном на фиг.5В, L кодов формирования каналов от 1 до L
 50 могут использоваться или не будут использоваться для HSDPA, M кодов формирования каналов от L + 1 до L + M используются для HSDPA, и остальные коды формирования каналов от L + M + 1 до 15 могут использоваться или не будут использоваться для HSDPA. Пользователю 1 назначаются коды формирования

каналов $L + 1$ и $L + 2$ и т.д., и пользователю K назначается код формирования каналов $L + M$. Вообще, любой подходящий набор кодов формирования каналов с $SF=16$ может использоваться для HSDPA.

В воплощении, показанном на фиг.5B, пилот-сигнал TDM передается во временном сегменте с подмножеством 15 кодов формирования каналов, которые могут использоваться для HSDPA. Временной сегмент может составлять $1/16$ TTI или некоторую другую длительность. Число кодов формирования каналов и то, какие коды формирования каналов использовать для пилот-сигнала TDM, могут быть определены по-разному, как описано ниже. Терминалы, которые знают присутствие и местоположение пилот-сигнала TDM, могут использовать пилот-сигнал TDM в различных целях, таких как оценка канала, измерение качества канала и т.д.

Система может поддерживать "унаследованных", а также "новых" пользователей для HSDPA. Новый пользователь может поддерживать HSDPA и может также быть способным к обработке пилот-сигнала TDM. Унаследованный пользователь может поддерживать HSDPA (например, как определено в 3GPP, выпуск 5 или 6), но, возможно, не способен к обработке пилот-сигнала TDM (например, потому что унаследованный пользователь не знает о существовании пилот-сигнала TDM). Унаследованный пользователь может использовать пилот-сигнал CDM, переданный на P-CPICH, для оценки канала, измерения качества канала и т.д.

Система может передавать пилот-сигнал TDM по-разному, чтобы поддерживать как унаследованных, так и новых пользователей. В заданном TTI данные HSDPA могут посылаются только унаследованным пользователям или только новым пользователям, или как унаследованным, так и новым пользователям, или не посылаются никаким пользователям. Пилот-сигнал TDM может быть передан следующим образом.

Если данные HSDPA не передаются никакому новому пользователю в TTI (то есть данные HSDPA передаются только унаследованным пользователям или не передаются никакому пользователю в TTI), то пилот-сигнал TDM может быть опущен, так как он не приносит пользу ни одному из пользователей, получающих данные в TTI. Исключение пилот-сигнала TDM может также предотвращать ухудшение для пользователей, принимающих данные в TTI.

Если данные HSDPA передаются только новым пользователям на всех 15 кодах формирования каналов с $SF=16$ в TTI, то пилот-сигнал TDM может быть передан со всеми 15 кодами формирования каналов, как показано на фиг.5A. Новые пользователи будут знать присутствие и местоположение пилот-сигнала TDM и могут использовать пилот-сигнал TDM, чтобы демодулировать данные HSDPA, посланные в TTI.

Если данные HSDPA передаются новым пользователям на подмножестве 15 кодов формирования каналов с $SF=16$ в TTI, то пилот-сигнал TDM может быть передан по-разному. В первом воплощении пилот-сигнал TDM передается только с кодами формирования каналов, назначенными новым пользователям для HSDPA. В примере, показанном на фиг.5B, новым пользователям можно назначить коды формирования каналов от $L + 1$ до $L + M$ для HSDPA. Коды формирования каналов от 1 до L и коды формирования каналов от $L + M + 1$ до 15 могут быть назначены унаследованным пользователям для HSDPA (как показано на фиг.5B) или могут использоваться для не-HSDPA данных, посланных другим пользователям (не показаны на фиг.5B). Пилот-сигнал TDM может тогда быть передан только с кодами формирования каналов от $L + 1$ до $L + M$. Это воплощение позволяет избежать ухудшения для других пользователей,

не имеющих возможности обработки пилот-сигнала TDM.

Во втором воплощении пилот-сигнал TDM передается со всеми кодами формирования каналов, используемыми для HSDPA для новых и унаследованных пользователей. В примере, показанном на фиг.5B, новым пользователям и унаследованным пользователям можно назначить коды формирования каналов от L+1 до L+M для HSDPA. Коды формирования каналов от 1 до L и коды формирования каналов от L+M+1 до 15 могут использоваться для не-HSDPA данных, посланных другим пользователям. Пилот-сигнал TDM может тогда передаваться только с кодами формирования каналов от L+1 до L+M. В этом воплощении новые пользователи могут быть в состоянии использовать пилот-сигнал TDM, посланный в TTI. Унаследованные пользователи могут не знать о существовании пилот-сигнала TDM и могут обработать часть пилот-сигнала TDM, посланного с их назначенными кодами формирования каналов, как если бы он являлся данными HSDPA. Пилот-сигнал TDM может, таким образом, действовать как шум для унаследованных пользователей. Коды формирования каналов, используемые для не-HSDPA данных, посланных к другим пользователям, не подвергаются влиянию со стороны пилот-сигнала TDM.

В третьем воплощении пилот-сигнал TDM передается со всеми или predetermined числом кодов формирования каналов с $SF = 16$. В этом воплощении пилот-сигнал TDM может проколоть (или заменить) данные HSDPA унаследованных пользователей и/или не-HSDPA данные других пользователей. Каждый пользователь, код формирования каналов которого проколот пилот-сигналом TDM, может наблюдать шум от части пилот-сигнала TDM, посланного с этим кодом формирования каналов. Число кодов формирования каналов для использования для пилот-сигнала TDM может быть выбрано на основе компромисса между рабочими показателями новых пользователей и рабочими показателями остальных пользователей. Число кодов формирования каналов для прокалывания и то, какие коды формирования каналов следует прокалывать, могут быть определены на основе различных факторов, которые могут быть связаны с рабочими характеристиками пользователей, на которых оказывается влияние.

Таблица 2 содержит сведения о передаче пилот-сигнала TDM для различных сценариев, описанных выше.

Таблица 2	
HSDPA данные, посланные ...	Передача пилот-сигнала TDM
Ни к одному из пользователей	Не передавать пилот-сигнал TDM
Только к унаследованным пользователям	Не передавать пилот-сигнал TDM
Новым пользователям на всех 15 кодах формирования каналов с $SF=16$	Передавать пилот-сигнал TDM со всеми 15 кодами формирования каналов с $SF=16$
Новым пользователям на некоторых из 15 кодов формирования каналов с $SF=16$	Опции 1. Передавать пилот-сигнал TDM только с кодом(ами) формирования каналов, используемыми для HSDPA для новых пользователей. 2. Передавать пилот-сигнал TDM со всеми кодами формирования каналов, используемыми для HSDPA для новых и унаследованных пользователей. 3. Передавать пилот-сигнал TDM со всеми или с predetermined числом кодов формирования каналов, доступных для HSDPA.

Фиг.6 показывает примерную схему 610 передачи пилот-сигнала TDM, который может использоваться для любого из форматов TDM и CDM, показанных на фиг.4A, 4B, 5A и 5B. В каждом TTI для HS-PDSCH информация сигнализации/управления для

запланированного(ых) терминала(ов) может быть послана на HS-SCCH за два временных интервала до передачи данных на HS-PDSCH. Терминалу могут быть назначены определенные ТТИ, в которых терминал мог бы принимать данные. Терминал может тогда активироваться перед каждым назначенным ТТИ, чтобы принимать любые данные, посланные в терминал, и может перейти в неактивное состояние в периоде времени между назначенными ТТИ, чтобы сохранить мощность питания от батареи. Может быть желательным передавать пилот-сигнал TDM таким образом, чтобы терминал мог принимать пилот-сигнал TDM вблизи начала HS-SCCH для каждого назначенного ТТИ.

В воплощении, показанном на фиг.6, начало HS-SCCH для назначенного ТТИ соответствует времени T_1 , а начало HS-PDSCH для назначенного ТТИ соответствует времени T_3 . Если пилот-сигнал 612 TDM передан на HS-PDSCH, начинающемся во время T_2 , которое является моментом сразу после начала второго временного сегмента, предшествующего ТТИ для HS-PDSCH, то терминал может принимать пилот-сигнал 612 TDM вблизи начала HS-SCCH. Основной SCH и вторичный SCH могут быть посланы в первых 256 элементарных посылках каждого временного сегмента и могут не быть ортогональными к другим передачам в нисходящей линии. Начало пилот-сигнала TDM во время T_2 может быть выбрано так, чтобы быть после окончания основного и вторичного SCH, чтобы избежать конфликта между пилот-сигналом TDM и SCH. Терминал может быть в состоянии получить оценку канала на основе пилот-сигнала 612 TDM, использовать эту оценку канала, чтобы демодулировать HS-SCCH, и принять информацию сигнализации/управления, посланную на HS-SCCH. Если терминал запланирован для передачи данных в назначенном ТТИ, то терминал может также использовать оценку канала, полученную из пилот-сигнала 612 TDM, чтобы демодулировать HS-PDSCH. Альтернативно, терминал может получить новую оценку канала, основанную на (i) только пилот-сигнале TDM 614, посланном в назначенном ТТИ, или (ii) пилот-сигналах TDM 612 и 614, посланных в предшествующем и назначенном ТТИ. Терминал может затем демодулировать HS-PDSCH в назначенном ТТИ на основе новой оценки канала.

Пилот-сигнал TDM можно также послать в конце первого временного интервала, в середине или конце второго временного интервала, или в некотором другом местоположении ТТИ для HS-PDSCH. Передача пилот-сигнала TDM около начала HS-SCCH может позволить терминалам более быстро демодулировать HS-SCCH, что может уменьшить требования к буферизации и/или обеспечить другую выгоду.

Фиг.7 показывает блок-схему примерного варианта осуществления базовой станции 110 и терминала 120. Базовая станция 110 может быть одной из базовых станций на фиг.1. Терминал 120 может быть одним из терминалов на фиг.1. В этом примерном варианте осуществления базовая станция 110 оборудована множеством (Т) антенн 718a-718t, которые могут использоваться для передачи данных и приема. Терминал 120 оборудован множеством (R) антенн 752a-752r, которые могут использоваться для приема данных, и одной антенной 752a, которая может использоваться для передачи данных. Каждая антенна может быть физической антенной, виртуальной антенной, содержащей антенную решетку и соответствующее устройство формирования луча или антенную решетку со схемой с фиксированным взвешиванием и т.д.

В базовой станции 110 процессор 712 передачи (ТХ) получает и обрабатывает данные трафика из источника 710 данных и генерирует символы данных. Процессор 712 ТХ данных также обрабатывает сигнализацию от контроллера 730 и

генерирует символы сигнализации. Как используется здесь, символ данных является символом для данных, символ сигнализации является символом для информации сигнализации/управления, символ пилот-сигнала является символом для пилот-сигнала, причем символ, как правило, является комплексным значением. Символы
 5 данных, сигнализации и пилот-сигнала могут быть символами модуляции из схемы модуляции, такой как PSK или QAM. Для ММО процессор 712 TX данных может демультимплексировать символы данных, сигнализации и пилот-сигнала во множество потоков. Процессор 712 TX данных может затем выполнить модуляцию CDMA на
 10 каждом потоке символов данных, чтобы генерировать соответствующий поток элементарных посылок. Пространственный TX процессор 714 получает потоки элементарных посылок от процессора 712, выполняет пространственное отображение на потоках элементарных символов и предоставляет Т выходных потоков на Т передатчиков (TMTR) 716a - 716t. Каждый передатчик 716 обрабатывает (например,
 15 преобразует в аналоговую форму, фильтрует, усиливает и выполняет повышающее преобразование) своего выходного потока и генерирует сигнал нисходящей линии. Т сигналов нисходящей линии от передатчиков 716a-716t передаются от антенн 718a-718t, соответственно.

В терминале 120 R антенн 752a-752t принимают Т сигналов нисходящей линии, и каждая антенна 752 выдает принятый сигнал в соответствующий приемник (RCVR) 754. Каждый приемник 754 обрабатывает (например, фильтрует, усиливает, выполняет
 20 понижающее преобразование, преобразует в цифровую форму и демодулирует) свой принятый сигнал и предоставляет входные выборки в пространственный процессор 756 приема (RX) и процессор 744 канала. Процессор 744 канала оценивает отклик канала на основе принятого пилот-сигнала (например, пилот-сигнала TDM) и обеспечивает оценку канала. ММО детектор 756 выполняет ММО обнаружение на
 25 входных выборках с оценкой канала и выдает обнаруженные выборки. Процессор 758 RX данных дополнительно обрабатывает (например, выполняет дескремблирование, сжатие, обращенное отображение символов, обращенное перемежение и декодирование) обнаруженные выборки и предоставляет декодированные данные в
 30 приемник 760 данных. Демодуляция CDMA (например, дескремблирование и сжатие) может быть выполнена либо после обнаружения (например, для передачи ММО), либо до обнаружения (например, для передачи единственного потока).

Терминал 120 может послать информацию обратной связи (например, ACK/NAK для принятых пакетов, CQI и т.д.) к базовой станции 110. Информация обратной связи и данные трафика из источника 762 данных обрабатываются процессором 764 TX
 40 данных и далее обрабатываются передатчиком 754a, чтобы генерировать сигнал восходящей линии, который передается через антенну 752a. В базовой станции 110 сигнал восходящей линии принимается Т антеннами 718a-718t, обрабатывается приемниками 716a-716t, обрабатывается детектором 720 режима с одним входом и множеством выходов (SIMO) и далее обрабатывается процессором 722 RX данных,
 45 чтобы восстановить информацию обратной связи и данные трафика, посланные терминалом 120.

Контроллеры/процессоры 730 и 770 управляют работой в базовой станции 110 и терминале 120, соответственно. Блоки памяти 732 и 772 хранят данные и коды
 50 программы для базовой станции 110 и терминала 120, соответственно.

Фиг.8 показывает блок-схему примерного варианта осуществления процессора 712 TX данных и пространственного TX процессора 714 в базовой станции 110 на фиг.7. В этом примерном варианте осуществления процессор TX 712 содержит процессор 810

для HS-PDSCH, процессор 812 для HS-SCCH и процессор 814 для других физических каналов.

В процессоре 810 данных для HS-PDSCH блок 820 кодирования/отображения
 5 символов принимает данные трафика для терминалов, запланированных в
 текущем TTI, обрабатывает (например, форматирует, кодирует, перемежает и
 отображает на символы) каждый пакет для каждого терминала, чтобы генерировать
 символы данных, и демультимплексирует символы данных для всех терминалов в M
 10 потоках, которые будут посланы одновременно. M пакетов могут передаваться на M
 потоках, по одному пакету на каждом потоке, чтобы облегчить последовательную
 компенсацию помех. Альтернативно, пакет может быть демультимплексирован и
 передан по множеству потоков. Модулятор CDMA 822 принимает M потоков
 символов данных, отображает символы данных для каждого терминала на
 временной(ые) сегмент(ы), назначенный(е) этому терминалу, и мультиплексирует в
 15 символы пилот-сигнала. Для каждого потока модулятор 822 CDMA расширяет
 символы данных и пилот-сигнала кодами формирования каналов для HSDPA,
 масштабирует элементарные посылки для каждого кода формирования каналов с
 коэффициентом усиления для этого кода, объединяет масштабированные
 20 элементарные посылки для всех кодов формирования каналов и скремблирует
 объединенные элементарные посылки для генерации скремблированного потока
 элементарных посылок. Процессор 810 данных обеспечивает M потоков
 элементарных посылок для HS-PDSCH. Процессор 812 данных обрабатывает
 сигнализацию для HS-SCCH и обеспечивает M потоков элементарных посылок для HS-
 25 SCCH. Процессор 814 данных обрабатывает данные трафика и сигнализацию для
 других физических каналов и обеспечивает M потоков элементарных посылок для
 этих физических каналов.

TX пространственный процессор 714 содержит пространственный блок
 30 отображения 830 для HS-PDSCH, пространственный блок отображения 832 для HS-
 SCCH и пространственный блок отображения 834 для других физических каналов.
 Пространственный блок отображения 830 может выполнить матричное умножение M
 потоков элементарных посылок для HS-PDSCH на одну или более матриц
 пространственного отображения и обеспечивает T отображенных потоков
 35 элементарных посылок. Пространственный блок отображения 832 пространственно
 отображает M потоков элементарных посылок для HS-SCCH и обеспечивает T
 отображенных потоков элементарных посылок, где $M \leq T$. Пространственный блок
 отображения 834 пространственно отображает M потоков элементарных посылок для
 40 других физических каналов и обеспечивает T отображенных потоков элементарных
 посылок. Объединитель 840 объединяет отображенные элементарные посылки для
 всех физических каналов и обеспечивает T выходных потоков для T антенн.
 Объединение может также быть выполнено до пространственного отображения.

Матрица пространственного отображения может быть ортонормальной матрицей
 45 (например, матрицей Уолша или матрицей Фурье), единичной матрицей или некоторой
 другой матрицей. Ортонормальная матрица может отображать элементарную
 посылку из одного потока на все T антенн, что может обеспечить пространственное
 разнесение. Единичная матрица просто передает элементарные посылки.
 50 Единственная матрица пространственного отображения может использоваться для
 всех терминалов и может быть сообщена или известна априорно. Различная матрица
 пространственного отображения может также использоваться для каждого терминала
 для его назначенного(ых) временного(ых) сегмента(ов) времени, может быть выбрана

терминалом или базовой станцией, чтобы обеспечить хорошие рабочие показатели, и может быть сообщена (например, используя оставшиеся значения параметра CCS или некоторые другие биты сигнализации) или известна априорно. Пространственное отображение может быть выполнено для всех физических каналов или только для

5 некоторых физических каналов, например, HS-PDSCH и/или HS-SCCH.
Фиг.9 показывает блок-схему RX процессора 900, который выполняет последовательную компенсацию помех (SIC). RX процессор 900 является примерным воплощением MIMO детектора 756 и RX процессора 768 в терминале 120 на Фиг.7.

10 Для первой стадии 910a MIMO детектор 912a принимает R потоков входных выборок от приемников 754a-754r для всех временных сегментов, назначенных терминалу 120 в TTI, выполняет MIMO обнаружение на входных выборках с оценкой канала и обеспечивает обнаруженные выборки для первого восстанавливаемого потока. MIMO детектор 912a может осуществить MMSE, обращение в нуль

15 незначущих коэффициентов (ZF) или некоторую другую схему MIMO обнаружения, которая может быть в состоянии выполнить обнаружение, не используя оценку канала. Например, схема наименьшего среднеквадратичного значения (LMS) или некоторая другая схема могут использоваться, чтобы адаптировать веса корректора, не используя оценку канала. Демодулятор CDMA 914a выполняет дескремблирование и сжатие на обнаруженных выборках с кодами формирования каналов (Ch),

20 назначенных терминалу 120 для HSDPA, и обеспечивает сжатые символы. Блок 916a обращенного отображения символов/декодирования обрабатывает (например, вычисляет LLR, выполняет обращенное перемежение и декодирование) сжатые

25 символы и обеспечивает декодированный пакет для первого потока.

Если пакет декодирован правильно, то блок 918a кодирования/отображения символов кодирует, перемежает и выполняет отображение символов пакета, чтобы восстановить символы данных для пакета. Модулятор 920a CDMA расширяет

30 восстановленные символы кодами формирования каналов, назначенными терминалу 120 для HSDPA, скремблирует расширенные символы и обеспечивает восстановленные элементарные посылки для первого потока. Пространственный блок 922 отображения отображает восстановленные элементарные посылки таким же образом, как было выполнено базовой станцией 110, и обеспечивает отображенные

35 элементарные посылки. Блок 924a оценки помех оценивает помехи, обусловленные первым потоком, на основе отображенных элементарных посылок и оценки канала. Блок 926a вычитания помехи вычитает оценку помехи из входных выборок и обеспечивает входные выборки для следующей стадии.

40 Каждая последующая стадия получает входные выборки от предыдущей стадии, обрабатывает входные выборки подобным образом, как первая стадия, и обеспечивает декодированный пакет для потока, восстанавливаемого той стадией. Если пакет декодирован правильно, то помеха от декодированного пакета оценивается и вычитается из входных выборок для этой стадии, чтобы получить

45 входные выборки для следующей стадии.

Как показано на фиг.9, величина помехи, которая может быть оценена и скомпенсирована для каждого потока, определяется кодами формирования каналов, назначенными терминалу, по отношению к кодам формирования каналов,

50 используемым для HSDPA. Если терминалу назначены все коды формирования каналов для HSDPA, например, как показано на фиг.4B, то полная помеха для HSDPA может быть оценена и скомпенсирована. SINR последующих потоков может улучшиться из-за скомпенсированной помехи от предшествующих потоков.

Как показано на фиг.9, оценка канала используется как для ММО обнаружения, так и для оценки помехи. Более высокая качественная оценка канала может быть получена на основе пилот-сигнала TDM, показанного на фиг.4В. В другом примерном варианте осуществления, если пакет декодирован правильно для данного потока, то основанная на данных оценка канала может быть получена для этого потока на основе сжатых символов от демодулятора CDMA 914 и восстановленных символов от блока 918 кодирования/отображения символов. Основанная на данных оценка канала может иметь более высокое качество, чем основанная на пилот-сигнале оценка канала, и может использоваться в блоке 924, чтобы получить более точную оценку помехи.

Фиг.10 показывает примерный вариант осуществления процесса 1000, выполняемого базовой станцией 110 для передачи нисходящей линии. Множество временных сегментов ТТІ назначаются, по меньшей мере, одному терминалу (блок 1012). Для полного назначения каждый временной сегмент назначается одному терминалу, и каждому терминалу назначается, по меньшей мере, один последовательный временной сегмент в ТТІ. Для частичного назначения временной сегмент может быть назначен и совместно используется множеством терминалов. Комбинация полных и частичных назначений может также использоваться. Множество временных сегментов могут быть назначены, по меньшей мере, одному терминалу в последовательном порядке, определенном числом временных сегментов, назначаемых каждому терминалу. Например, терминал с наибольшим числом временных сегментов может назначаться первым в ТТІ, и терминал с наименьшим количеством числа временных сегментов может назначаться последним в ТТІ. Если используется ММО, то множество временных сегментов могут быть назначены, по меньшей мере, одному терминалу для каждого из множества потоков, посылаемых одновременно. Каждому терминалу может назначаться, по меньшей мере, один временной сегмент по множеству потоков. Различные терминалы могут назначаться по потокам, по кодам формирования каналов, или как по потокам, так и по кодам формирования каналов в данном временном сегменте.

Данные для каждого терминала обрабатываются (например, кодируются и отображаются на символы) и затем отображаются на, по меньшей мере, один временной сегмент, назначенный терминалу (блок 1014). Данные в каждом временном сегменте расширены, по меньшей мере, одним кодом формирования каналов, используемым в ТТІ (блок 1016). Пилот-сигнал может быть отображен, по меньшей мере, на один временной сегмент, предназначенный для передачи пилот-сигнала (блок 1018) и расширенный, по меньшей мере, одним кодом формирования каналов, используемым в ТТІ (блок 1020). Пилот-сигнал может масштабироваться, чтобы достичь одинаковой мощности для пилот-сигнала и данных, по меньшей мере, для одного терминала. Сигнализация генерируется для каждого терминала, чтобы передать, например, временной сегмент начала и число временных сегментов, назначенных терминалу (блок 1022). Расширенные данные, по меньшей мере, для одного терминала и пилот-сигнала можно послать, например, на HS-PDSCH. Сигнализацию для каждого терминала можно послать, например, на HS-SCCH.

Фиг.11 показывает примерный вариант осуществления процесса 1100, выполняемого терминалом 120, для приема передачи нисходящей линии. Назначение, по меньшей мере, одного временного сегмента из множества временных сегментов ТТІ принимается (блок 1112). Назначение может быть передано через сигнализацию, которая указывает временной сегмент начала и число временных

сегментов в назначении. Входные выборки в течение, по меньшей мере, одного временного сегмента принимаются (блок 1114). Входные выборки сжимаются с использованием, по меньшей мере, одного кода формирования каналов, используемого в ТТІ, чтобы получить сжатые символы (блок 1116). Пилот-сигнал, посланный, по меньшей мере, с одним кодом формирования каналов, может быть принят, по меньшей мере, из одного временного сегмента, предназначенного для передачи пилот-сигнала (блок 1118). Оценка канала и/или CQI могут быть получены на основе принятого пилот-сигнала (блок 1120). Обнаружение может быть выполнено на сжатых символах с оценкой канала, чтобы получить обнаруженные символы (блок 1122).

Если МІМО используется, то назначение, по меньшей мере, одного временного сегмента может быть соответствующим для множества потоков, посланных одновременно из множества передающих антенн. Входные выборки в течение, по меньшей мере, одного временного сегмента могут быть приняты из множества приемных антенн. МІМО обнаружение может быть выполнено на входных выборках, чтобы получить обнаруженные выборки для каждого из множества потоков. Обнаруженные выборки для каждого потока могут быть сжаты, по меньшей мере, с одним кодом формирования каналов, чтобы получить сжатые символы для потока. Сжатые символы для каждого потока могут быть декодированы. Помехи, обусловленные каждым потоком, могут быть оценены и скомпенсированы после успешного декодирования потока.

Фиг.12 показывает воплощение процесса 1200, выполняемого базовой станцией 110 для передачи нисходящей линии. Первый набор кодов формирования каналов может быть назначен первому набору из, по меньшей мере, одного терминала для ТТІ (блок 1212). Каждому терминалу в первом наборе может назначаться, по меньшей мере, один код формирования каналов в первом наборе для всего ТТІ. Данные для каждого терминала в первом наборе могут быть расширены, по меньшей мере, одним кодом формирования каналов, назначенным терминалу (блок 1214). Пилот-сигнал TDM может генерироваться на основе кодов формирования каналов в первом наборе (блок 1216). Пилот-сигнал TDM может быть отображен на временной сегмент в пределах ТТІ (блок 1218). Данные расширения для первого набора из, по меньшей мере, одного терминала могут быть отображены на оставшуюся часть ТТІ (блок 1220).

В первом варианте осуществления пилот-сигнал TDM не прокалывает данные унаследованных и не-HSDPA пользователей. Второй набор кодов формирования каналов может быть назначен второму набору из, по меньшей мере, одного терминала для ТТІ (блок 1222). Данные для каждого терминала во втором наборе могут быть расширены, по меньшей мере, одним кодом формирования каналов, назначенным терминалу (блок 1224). Данные расширения для второго набора из, по меньшей мере, одного терминала могут быть отображены на весь ТТІ (блок 1226). У кодов формирования каналов в первом и втором наборах может быть тот же самый коэффициент расширения (например, SF=16), первый набор терминалов может быть для новых пользователей, а второй набор терминалов может быть для унаследованных пользователей. Альтернативно, коды формирования каналов во втором наборе могут иметь больший коэффициент расширения, чем коды формирования каналов в первом наборе, первый набор терминалов может быть для новых пользователей, а второй набор терминалов может быть для не-HSDPA пользователей.

Во втором варианте осуществления пилот-сигнал TDM прокалывает данные

унаследованных и/или не-HSDPA пользователей. В этом случае блоки 1222, 1224 и 1226 могут быть заменены следующим образом. Второй набор кодов формирования каналов может быть назначен второму набору из, по меньшей мере, одного терминала для ТТІ. По меньшей мере, один терминал во втором наборе может быть
 5 для унаследованных и/или не-HSDPA пользователей и может не иметь возможности обработки пилот-сигнала TDM. Данные для каждого терминала во втором наборе могут быть расширены, по меньшей мере, одним кодом формирования каналов, назначенным терминалу. Данные расширения для второго набора из, по меньшей
 10 мере, одного терминала могут быть отображены на оставшуюся часть ТТІ. Пилот-сигнал TDM может генерироваться дополнительно на основе кодов формирования каналов во втором наборе.

В третьем варианте осуществления TDM прокалывает данные унаследованных пользователей, но не данные не-HSDPA пользователей. В этом случае второй набор
 15 из, по меньшей мере, одного терминала, описанный выше для второго варианта осуществления, может предназначаться для унаследованных пользователей. Третий набор кодов формирования каналов может быть назначен третьему набору из, по меньшей мере, одного терминала для ТТІ. По меньшей мере, один терминал в третьем
 20 наборе, может также не иметь возможности обработки пилот-сигнала TDM. Данные для каждого терминала в третьем наборе могут быть расширены, по меньшей мере, одним кодом формирования каналов, назначенным терминалу. Данные расширения для третьего набора из, по меньшей мере, одного терминала могут быть отображены по всему ТТІ.

ТТІ может занимать три временных сегмента, и временной сегмент для пилот-сигнала TDM может быть расположен в среднем временном интервале ТТІ или в
 25 некотором другом местоположении в пределах ТТІ. Данные расширения для первого набора из, по меньшей мере, одного терминала и пилот-сигнала TDM можно послать, например, на HS-PDSCH. Сигнализация для каждого терминала в первом наборе
 30 может посылаться, например, на HS-SCCH.

Фиг.13 показывает вариант осуществления процесса 1300, выполняемого терминалом 120, чтобы принимать передачу нисходящей линии. Назначение, по
 35 меньшей мере, одного кода формирования каналов для терминала для ТТІ может быть принято (блок 1312). Пилот-сигнал TDM может быть принят из временного сегмента в пределах ТТІ с пилот-сигналом TDM, генерированным на основе первого набора кодов формирования каналов, включая, по меньшей мере, один код
 40 формирования каналов, назначенный терминалу (блок 1314). Данные могут быть приняты из оставшейся части ТТІ (блок 1316). Принятые данные могут быть сжаты на основе, по меньшей мере, одного кода формирования каналов, назначенного терминалу (блок 1318).

Оценка канала может быть получена на основе пилот-сигнала TDM, и канал данных (например, HS-PDSCH) может быть обработан на основе оценки канала,
 45 чтобы получить принятые данные. Пилот-сигнал TDM может также быть получен из предшествующего ТТІ, оценка канала может быть получена на основе этого пилот-сигнала TDM, и канал сигнализации (например, HS-SCCH) может быть обработан на основе этой оценки канала, чтобы получить назначение, по меньшей мере, одного
 50 кода формирования каналов для терминала.

Коды формирования каналов в первом наборе могут быть назначены терминалам, имеющим возможность обработки пилот-сигнала TDM, когда пилот-сигнал TDM не прокалывает данные любого терминала. Альтернативно, по меньшей мере, один код

формирования каналов в первом наборе может быть назначен терминалу, не имеющему возможности обработки пилот-сигнала TDM, и пилот-сигнал TDM тогда прокалывал бы данные этого терминала.

Для ясности способы были описаны определенно для HSDPA в 3GPP. Эти способы могут также использоваться для других сетей радиосвязи, которые могут осуществлять другие радиотехнологии. Например, эти способы могут использоваться для CDMA2000 1X сети, которая реализует IS-2000, выпуск 0 и A, CDMA2000 1xEV-DV сети, которая реализует IS-2000, выпуск C, CDMA2000 1xEV-DO сети, которая реализует IS-845, и т.д. cdma2000 использует прямой канал пакетных данных (F-PDCH) и прямой канал управления пакетными данными (F-PDCCH), которые соответствуют HS-PDSCH и HS-SCCH, соответственно. Формат/структура F-PDCH может быть реализована, например, как показано на фиг.4A и 4B.

Специалистам в данной области техники должно быть понятно, что информация и сигналы могут быть представлены с использованием любых из множества различных технологий и методов. Например, данные, инструкции, команды, информация, сигналы, биты, символы и элементарные посылки, которые могут упоминаться в вышеприведенном описании, могут быть представлены напряжениями, токами, электромагнитными волнами, магнитными полями или частицами, оптическими полями или частицами или любой комбинацией указанных средств.

Специалистам в данной области техники должно быть понятно, что различные иллюстративные логические блоки, модули, схемы и этапы алгоритмов, описанные в связи с раскрытыми вариантами осуществления, могут быть реализованы электронными аппаратными средствами, компьютерным программным обеспечением или комбинацией указанных средств. Для ясной иллюстрации этой взаимозаменяемости аппаратных средств и программного обеспечения различные иллюстративные компоненты, блоки, модули, схемы и этапы описаны выше в терминах их функциональных возможностей. То, реализованы ли такие функциональные возможности как аппаратные средства или программное обеспечение, зависит от конкретного применения и ограничений при проектировании, накладываемых на систему в целом. Специалист в данной области техники может реализовать требуемую функциональность различными путями для каждого конкретного применения, но такие решения по реализации не должны интерпретироваться как обуславливающие отклонение от объема настоящего изобретения.

Различные иллюстративные логические блоки, модули и схемы, описанные в связи с раскрытыми вариантами осуществления, могут быть реализованы или выполнены с использованием универсального процессора, цифрового процессора сигналов (DSP), специализированной интегральной схемы (ASIC), программируемой вентильной матрицы (FPGA) или другого программируемого логического устройства, дискретной логической схемы или транзисторной логики, дискретных компонентов аппаратных средств или каких-либо их комбинаций. Универсальный процессор может быть микропроцессором, но в альтернативном варианте процессор может представлять собой обычный процессор, контроллер, микроконтроллер или конечный автомат. Процессор может быть также реализован как комбинация вычислительных устройств, например, как комбинация DSP и микропроцессора, множество микропроцессоров, один или более микропроцессоров во взаимосвязи с ядром DSP или любая подобная конфигурация.

Этапы способа или алгоритма, описанные в связи с раскрытыми вариантами

осуществления, могут быть реализованы непосредственно в аппаратных средствах, в модуле программного обеспечения, исполняемого процессором, или в комбинации
обоих этих средств. Модуль программного обеспечения может находиться в
оперативном запоминающем устройстве (ОЗУ), флэш-памяти, постоянном
запоминающем устройстве (ПЗУ), электронно-программируемом ПЗУ (ЭППЗУ),
электронно-стираемом программируемом ПЗУ (ЭСППЗУ), регистрах, на жестком
диске, съемном диске, ПЗУ на компакт-диске (CD-ROM) или любом другом носителе
для хранения данных, известном в технике. Приведенный для примера носитель записи
связан с процессором, так что процессор может считывать информацию с носителя
записи и записывать информацию на носитель записи. В альтернативном варианте
носитель записи может находиться на ASIC. ASIC может находиться в
пользовательском терминале. В альтернативном варианте процессор и носитель
записи могут находиться на дискретных компонентах в пользовательском терминале.

Предыдущее описание раскрытых вариантов осуществления предназначено для
того, чтобы обеспечить возможность специалистам в данной области техники
реализовать или использовать настоящее изобретение. Различные модификации этих
вариантов осуществления изобретения будут очевидны для специалистов в данной
области техники, и общие раскрытые принципы могут быть применены к другим
вариантам осуществления без отклонения от сущности или объема изобретения.
Таким образом, настоящее изобретение не предназначается для ограничения
раскрытыми вариантами осуществления, а должно соответствовать самому широкому
объему, совместимому с раскрытыми принципами и новыми признаками.

Формула изобретения

1. Устройство для беспроводной связи, содержащее, по меньшей мере, один
процессор, чтобы назначать первый набор кодов формирования каналов первому
набору из, по меньшей мере, одного не унаследованного терминала и второй набор
кодов формирования каналов - второму набору из, по меньшей мере, одного
унаследованного терминала для временного интервала передачи (ТТИ), расширять
данные для каждого терминала, по меньшей мере, одним кодом формирования
каналов, назначенным терминалу, генерировать пилот-сигнал мультиплексирования с
временным разделением (TDM) на основе кодов формирования каналов в первом
наборе, распределять пилот-сигнал TDM для первого набора на временной сегмент в
пределах ТТИ, распределять расширенные данные для первого набора из, по меньшей
мере, одного терминала на оставшуюся часть ТТИ и распределять расширенные
данные для второго набора из, по меньшей мере, одного терминала по всему ТТИ; и
память, связанную с, по меньшей мере, одним процессором.

2. Устройство по п.1, в котором, по меньшей мере, один процессор назначает, по
меньшей мере, один код формирования каналов каждому терминалу в первом наборе
для всего ТТИ.

3. Устройство по п.1, в котором, по меньшей мере, один процессор назначает
второй набор кодов формирования каналов второму набору из, по меньшей мере,
одного терминала для ТТИ, расширяет данные для каждого терминала во втором
наборе, по меньшей мере, одним кодом формирования каналов, назначенным
терминалу, и распределяет расширенные данные для второго набора из, по меньшей
мере, одного терминала по всему ТТИ.

4. Устройство по п.3, в котором коды формирования каналов в первом наборе и
коды формирования каналов во втором наборе имеют тот же самый коэффициент

расширения.

5. Устройство по п.3, в котором коды формирования каналов во втором наборе имеют больший коэффициент расширения, чем коды формирования каналов в первом наборе.

6. Устройство по п.1, в котором, по меньшей мере, один процессор назначает второй набор кодов формирования каналов второму набору из, по меньшей мере, одного терминала для ТТІ, расширяет данные для каждого терминала во втором наборе, по меньшей мере, одним кодом формирования каналов, назначенным терминалу, распределяет расширенные данные для второго набора из, по меньшей мере, одного терминала на оставшуюся часть ТТІ и генерирует пилот-сигнал TDM, дополнительно на основе кодов формирования каналов во втором наборе, причем, по меньшей мере, один терминал во втором наборе не имеет возможности обработки пилот-сигнала TDM.

7. Устройство по п.6, в котором коды формирования каналов в первом наборе и коды формирования каналов во втором наборе имеют одинаковый коэффициент расширения.

8. Устройство по п.7, в котором, по меньшей мере, один процессор назначает третий набор кодов формирования каналов третьему набору из, по меньшей мере, одного терминала для ТТІ, расширяет данные для каждого терминала в третьем наборе, по меньшей мере, одним кодом формирования каналов, назначенным терминалу, и распределяет расширенные данные для третьего набора из, по меньшей мере, одного терминала по всему ТТІ, причем, по меньшей мере, один терминал в третьем наборе не имеет возможности обработки пилот-сигнала TDM.

9. Устройство по п.1, в котором ТТІ содержит три временных интервала, и временной сегмент для пилот-сигнала TDM расположен в среднем временном интервале ТТІ.

10. Устройство по п.1, в котором, по меньшей мере, один процессор посылает расширенные данные для первого набора из, по меньшей мере, одного терминала и пилот-сигнал TDM на высокоскоростном физическом совместно используемом канале нисходящей линии (HS-PDSCH) и посылает сигнализацию для каждого терминала в первом наборе на совместно используемом канале управления для HS-PDSCH (HS-SCCH).

11. Способ беспроводной связи, содержащий назначение первого набора кодов формирования каналов первому набору из, по меньшей мере, одного не унаследованного терминала и второго набора кодов формирования каналов - второму набору из, по меньшей мере, одного унаследованного терминала для временного интервала передачи (ТТІ);

расширение данных для каждого терминала, по меньшей мере, одним кодом формирования каналов, назначенным терминалу;

генерацию пилот-сигнала с мультиплексированием с временным разделением (TDM) на основе кодов формирования каналов в первом наборе;

распределение пилот-сигнала TDM для первого набора на временной сегмент в пределах ТТІ;

распределение расширенных данных для первого набора на оставшуюся часть ТТІ;

и

распределение расширенных данных для второго набора по всему ТТІ.

12. Способ по п.11, в котором назначение первого набора кодов формирования каналов содержит назначение, по меньшей мере, одного кода формирования каналов

каждому терминалу в первом наборе для всего ТТІ.

13. Способ по п.11, дополнительно содержащий:

назначение второго набора кодов формирования каналов второму набору из, по меньшей мере, одного терминала для ТТІ;

расширение данных для каждого терминала во втором наборе, по меньшей мере, одним кодом формирования каналов, назначенным терминалу; и распределение расширенных данных для второго набора из, по меньшей мере, одного терминала по всему ТТІ.

14. Способ по п.11, дополнительно содержащий

назначение второго набора кодов формирования каналов второму набору из, по меньшей мере, одного терминала для ТТІ, причем, по меньшей мере, один терминал во втором наборе не имеет возможности обработки пилот-сигнала TDM;

расширение данных для каждого терминала во втором наборе, по меньшей мере, одним кодом формирования каналов, назначенным терминалу;

распределение расширенных данных для второго набора из, по меньшей мере, одного терминала на оставшуюся часть ТТІ; и

генерацию пилот-сигнала TDM дополнительно на основе кодов формирования каналов во втором наборе.

15. Устройство для беспроводной связи, содержащее средство для назначения первого набора кодов формирования каналов первому набору из, по меньшей мере, одного не унаследованного терминала, и второй набор кодов формирования каналов - второму набору из, по меньшей мере, одного унаследованного терминала для временного интервала передачи (ТТІ);

средство для расширения данных для каждого терминала, по меньшей мере, одним кодом формирования каналов, назначенным терминалу;

средство для генерации пилот-сигнала с мультиплексированием с временным разделением (TDM) на основе кодов формирования каналов в первом наборе;

средство для распределения пилот-сигнала TDM для первого набора на временной сегмент в пределах ТТІ; и

средство для распределения расширенных данных для первого набора на оставшуюся часть ТТІ и для распределения расширенных данных для второго набора по всему ТТІ.

16. Устройство по п.15, дополнительно содержащее

средство для назначения второго набора кодов формирования каналов второму набору из, по меньшей мере, одного терминала для ТТІ;

средство для расширения данных для каждого терминала во втором наборе, по меньшей мере, одним кодом формирования каналов, назначенным терминалу; и

средство для распределения расширенных данных для второго набора из, по меньшей мере, одного терминала по всему ТТІ.

17. Устройство по п.15, дополнительно содержащее средство для назначения второго набора кодов формирования каналов второму набору из, по меньшей мере, одного терминала для ТТІ, причем, по меньшей мере, один терминал во втором наборе не имеет возможности обработки пилот-сигнала TDM;

средство для расширения данных для каждого терминала во втором наборе, по меньшей мере, одним кодом формирования каналов, назначенным терминалу;

средство для распределения расширенных данных для второго набора из, по меньшей мере, одного терминала на оставшуюся часть ТТІ; и средство для генерации пилот-сигнала TDM дополнительно на основе кодов формирования каналов во

втором наборе.

18. Устройство для беспроводной связи, содержащее, по меньшей мере, один процессор, чтобы принимать назначение, по меньшей мере, одного кода формирования каналов для терминала для временного интервала передачи (TTI),
 5 принимать пилот-сигнал с мультиплексированием с временным разделением (TDM) из временного сегмента в пределах TTI, если устройство является не унаследованным, принимать данные из остальной части TTI, если устройство является не унаследованным, и из всего TTI, если устройство является унаследованным, и сжимать
 10 принятые данные, по меньшей мере, одним кодом формирования каналов, назначенным терминалу, причем пилот-сигнал TDM генерируется на основе первого набора кодов формирования каналов, включающего в себя, по меньшей мере, один код формирования каналов, назначенный терминалу, если устройство является не унаследованным; и

15 память, связанную с, по меньшей мере, одним процессором.

19. Устройство по п.18, в котором, по меньшей мере, один процессор получает оценку канала на основе пилот-сигнала TDM и обрабатывает канал данных на основе оценки канала, чтобы получить принятые данные.

20. Устройство по п.18, в котором, по меньшей мере, один процессор принимает пилот-сигнал TDM из предшествующего TTI, принимает оценку канала, основанную на пилот-сигнале TDM от предшествующего TTI, и обрабатывает канал сигнализации на основе оценки канала, чтобы получить назначение, по меньшей мере, одного кода формирования каналов для терминала.

21. Устройство по п.18, в котором коды формирования каналов в первом наборе назначаются терминалом, имеющим возможность обработки пилот-сигнала TDM.

22. Устройство по п.18, в котором, по меньшей мере, один код формирования каналов в первом наборе назначается терминалу, не имеющему возможности
 30 обработки пилот-сигнала TDM.

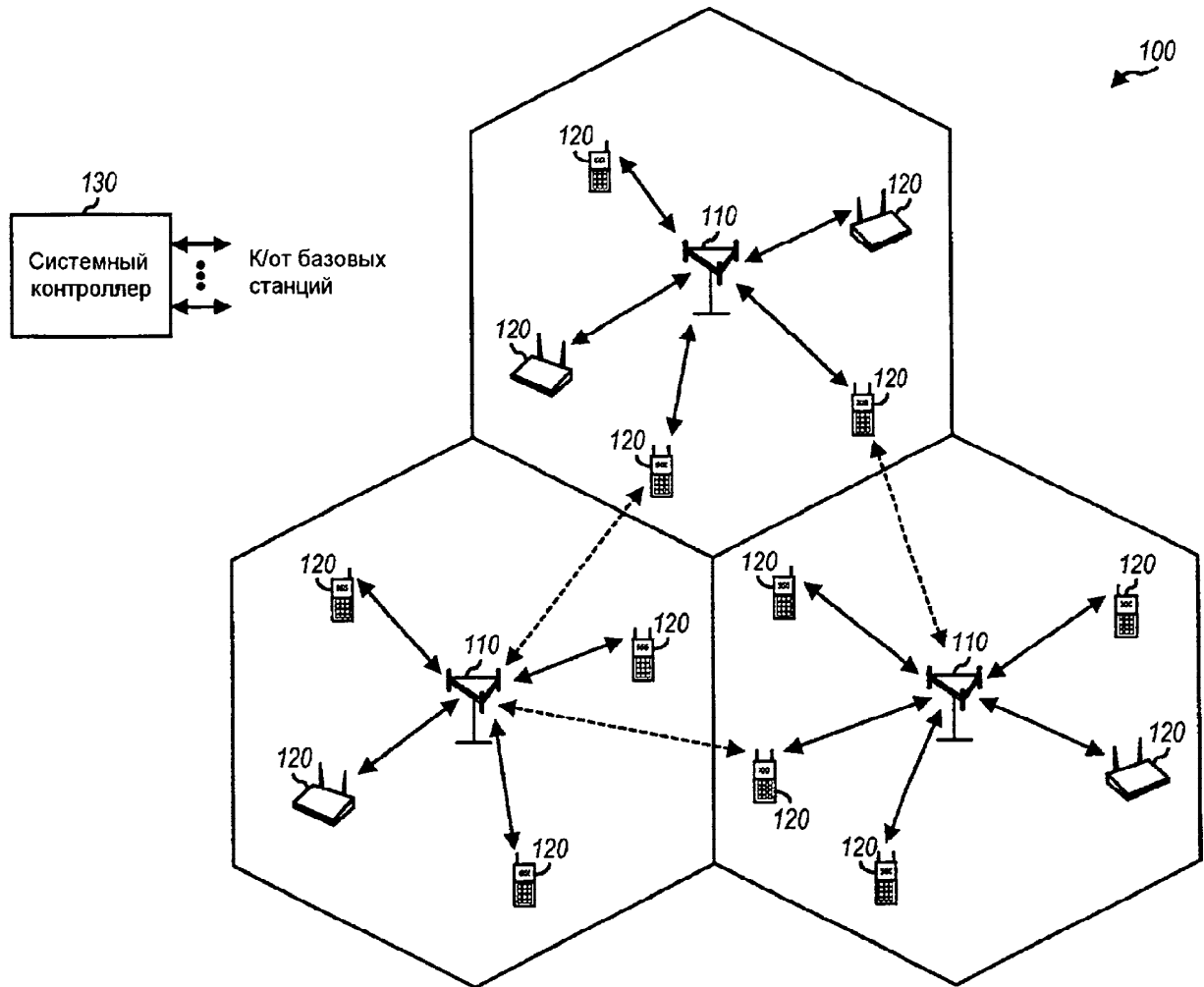
23. Способ беспроводной связи, содержащий прием назначения, по меньшей мере, одного кода формирования каналов для терминала для временного интервала передачи (TTI);

прием пилот-сигнала с мультиплексированием с временным разделением (TDM) из
 35 временного сегмента в пределах TTI, если устройство является не унаследованным, причем пилот-сигнал TDM генерируется на основе первого набора кодов формирования каналов, включающего в себя, по меньшей мере, один код формирования каналов, назначенный терминалу;

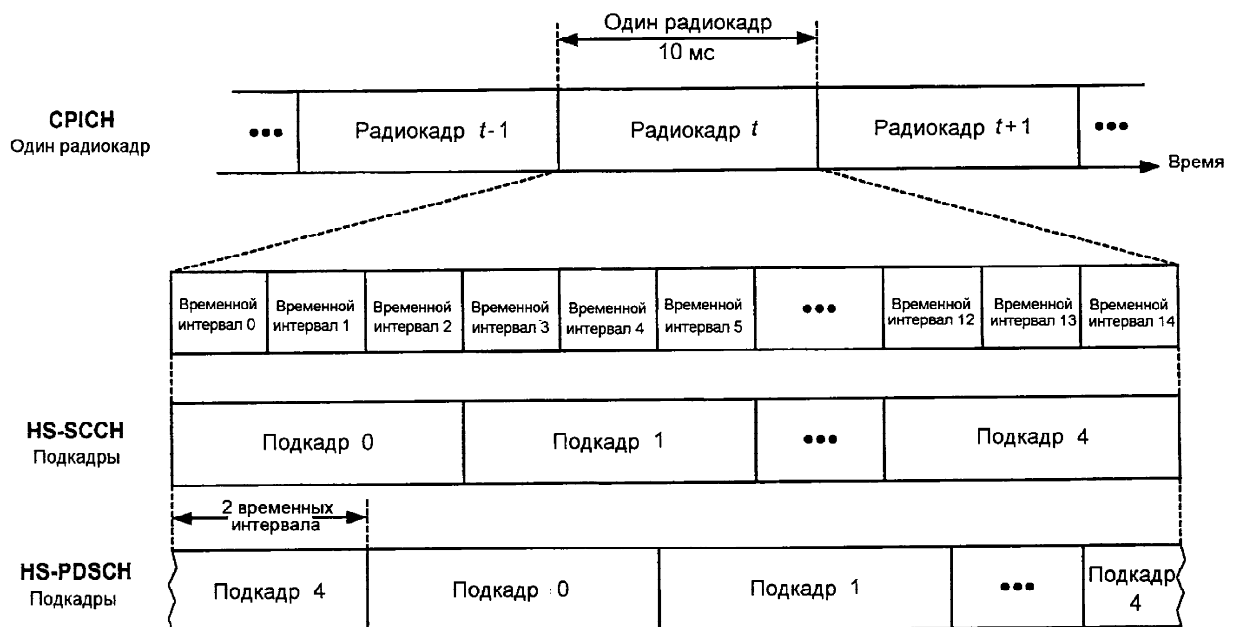
40 прием данных из оставшейся части TTI, если устройство является не унаследованным, и из всего TTI, если устройство является унаследованным; и сжатие принятых данных, по меньшей мере, одним кодом формирования каналов, назначенным терминалу.

24. Способ по п.23, дополнительно содержащий
 45 получение оценки канала на основе пилот-сигнала TDM; и обработку канала данных на основе оценки канала, чтобы получить принятые данные.

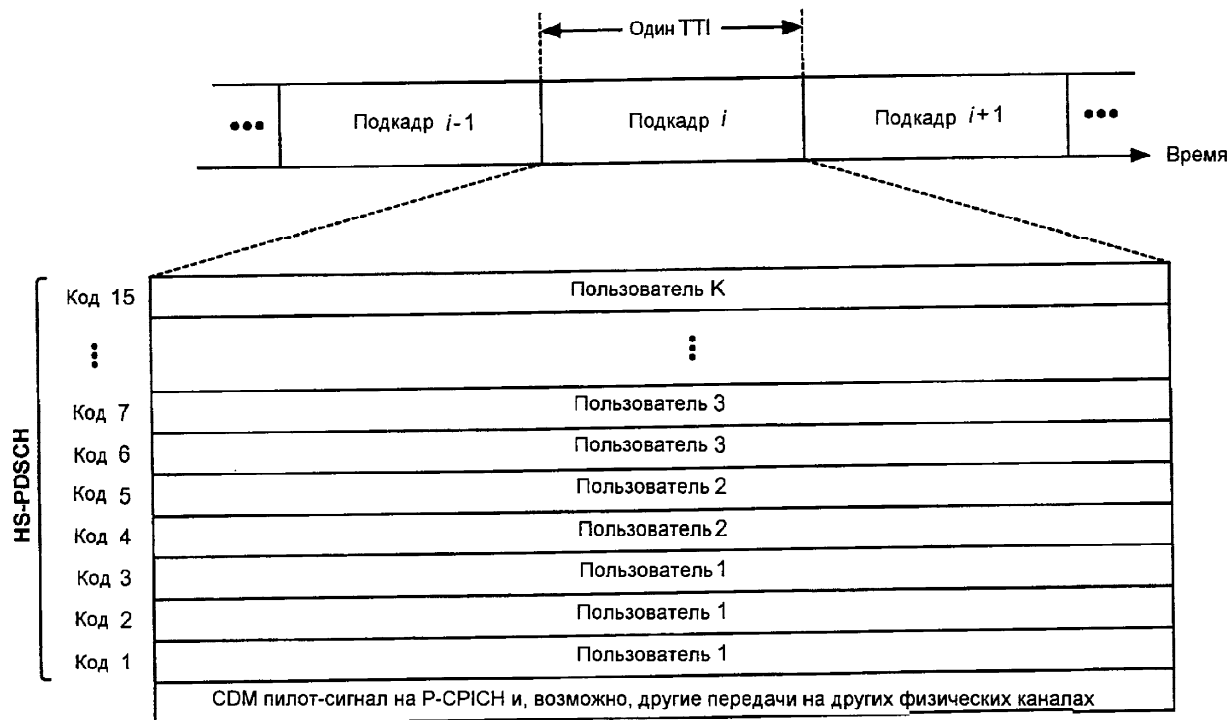
25. Способ по п.23, дополнительно содержащий
 50 прием пилот-сигнала TDM из предшествующего TTI; получение оценки канала на основе пилот-сигнала TDM из предшествующего TTI; и обработку канала сигнализации на основе оценки канала, чтобы получить назначение, по меньшей мере, одного кода формирования каналов для терминала.



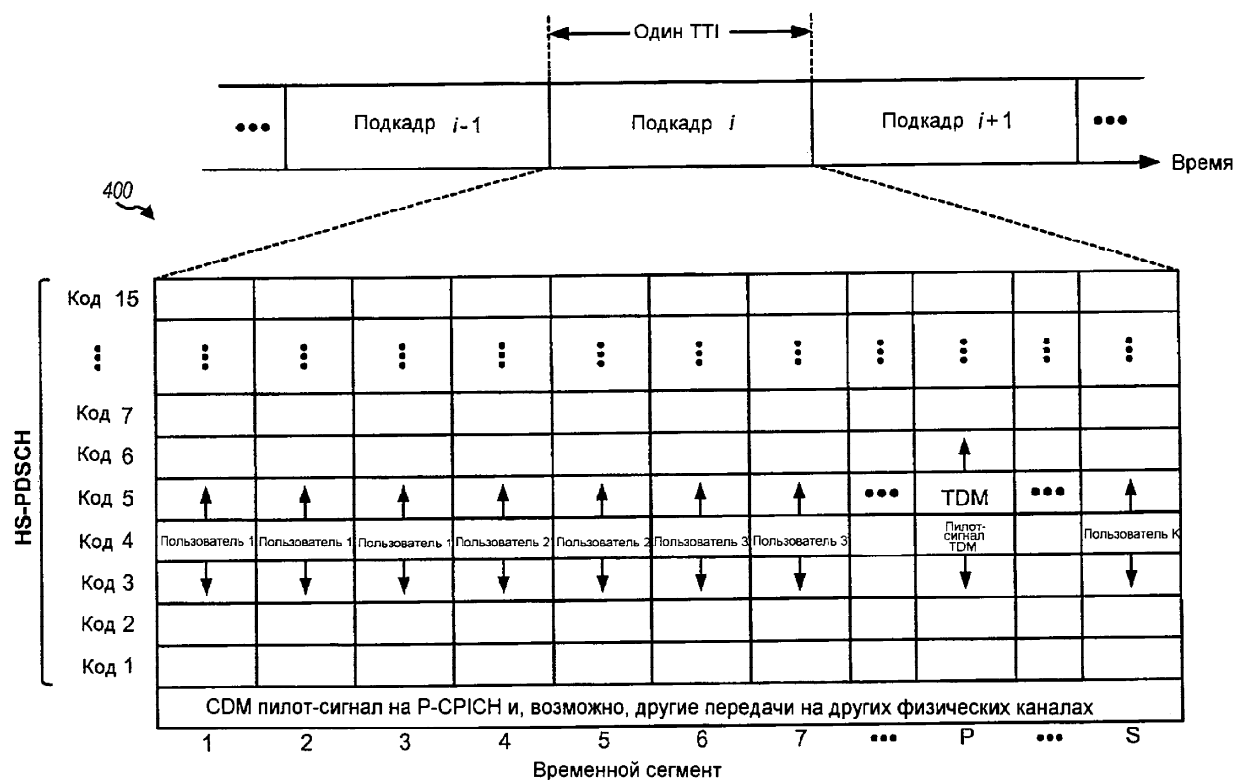
ФИГ.1



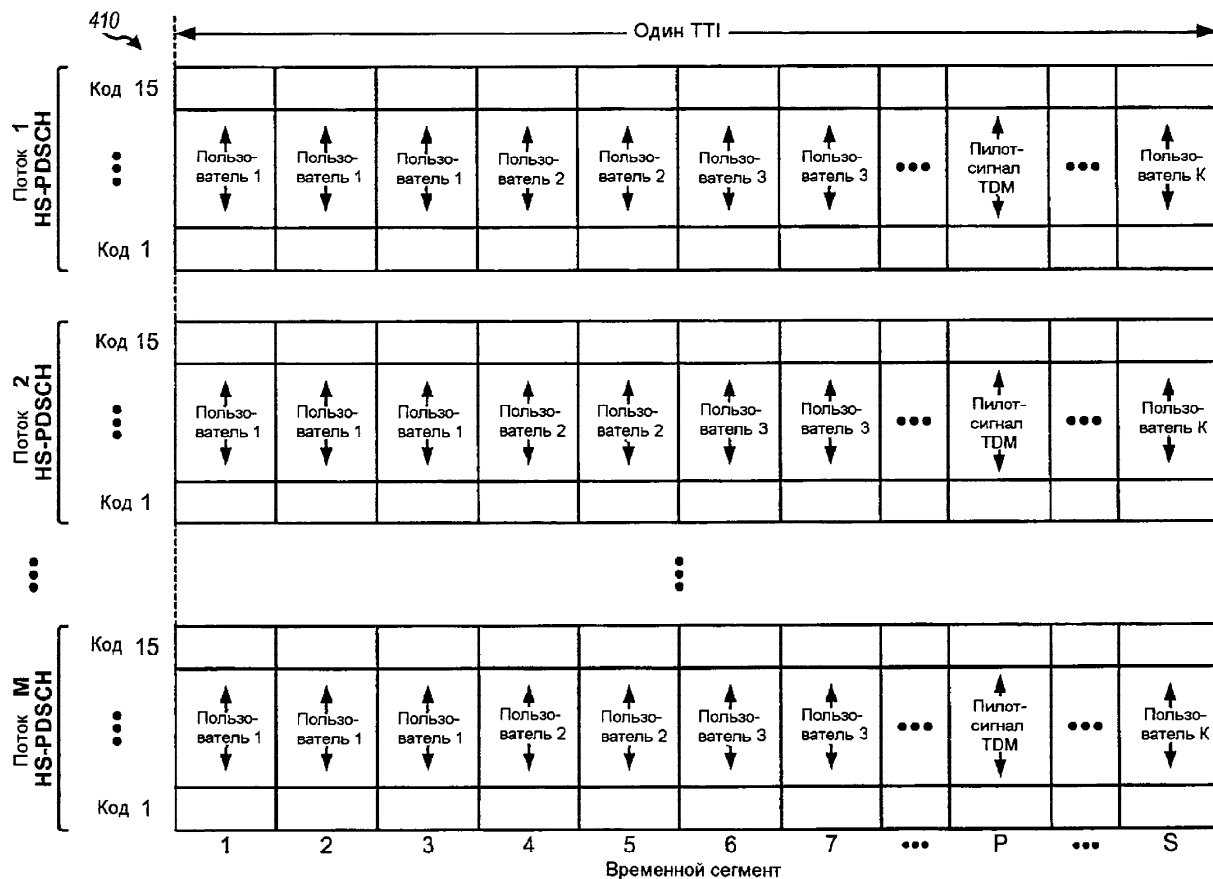
ФИГ.2



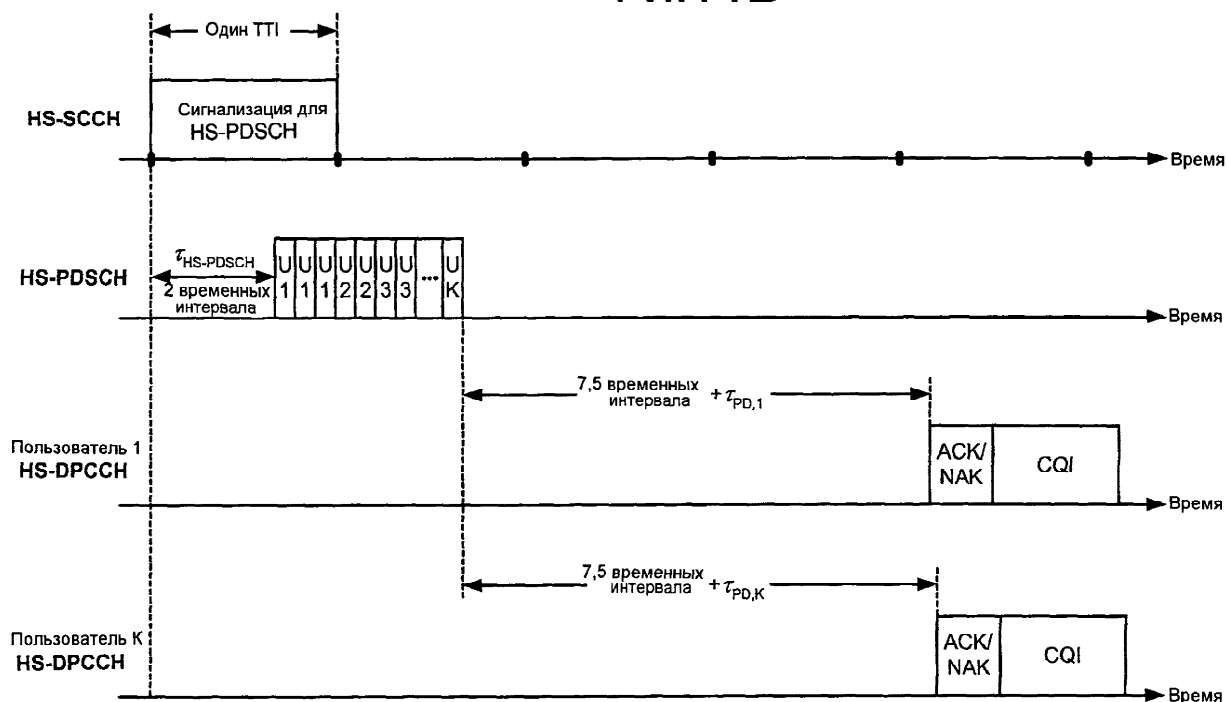
Фиг.3



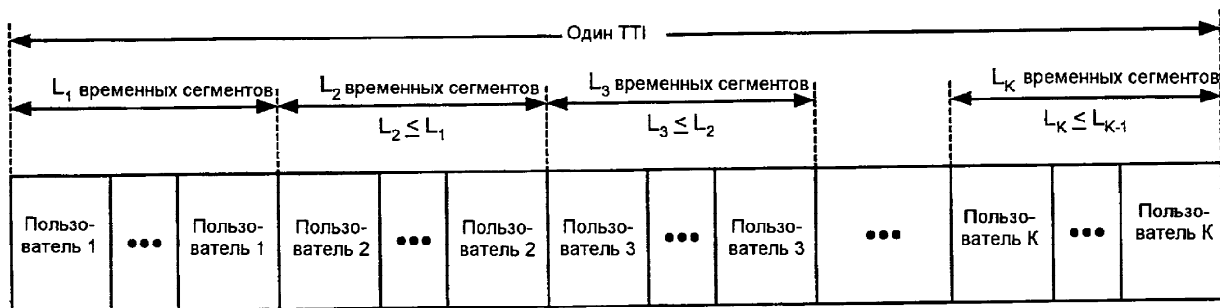
Фиг.4А



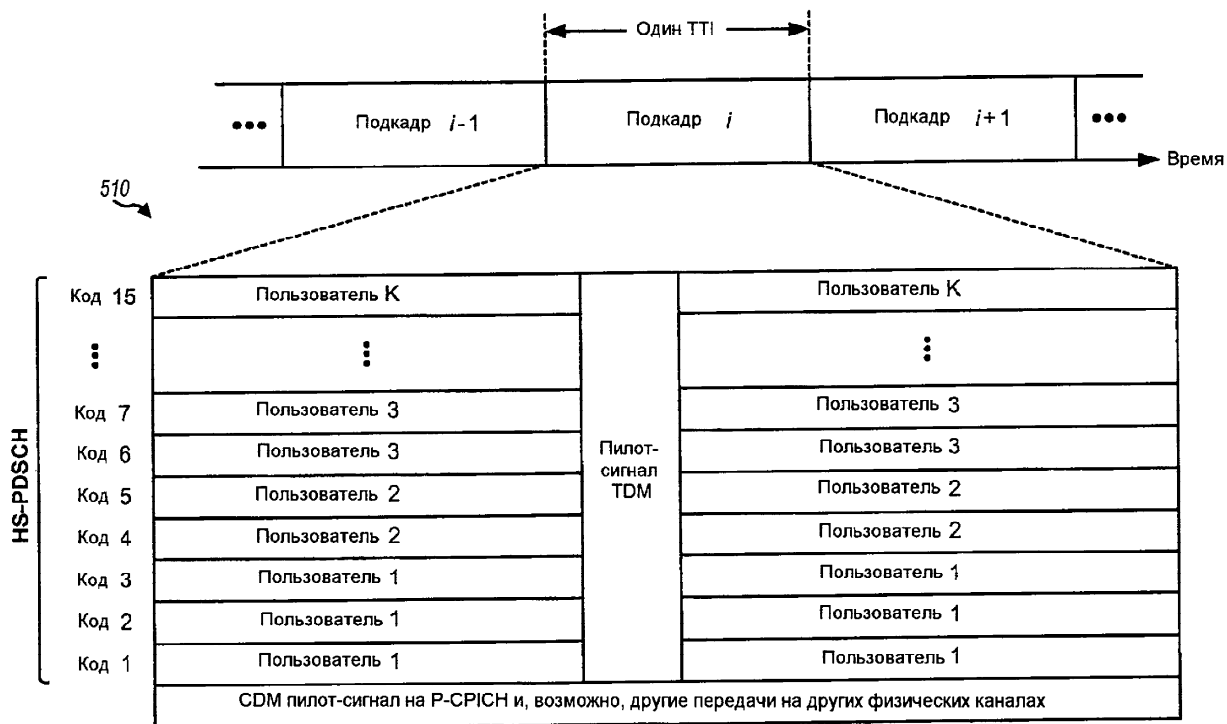
Фиг.4В



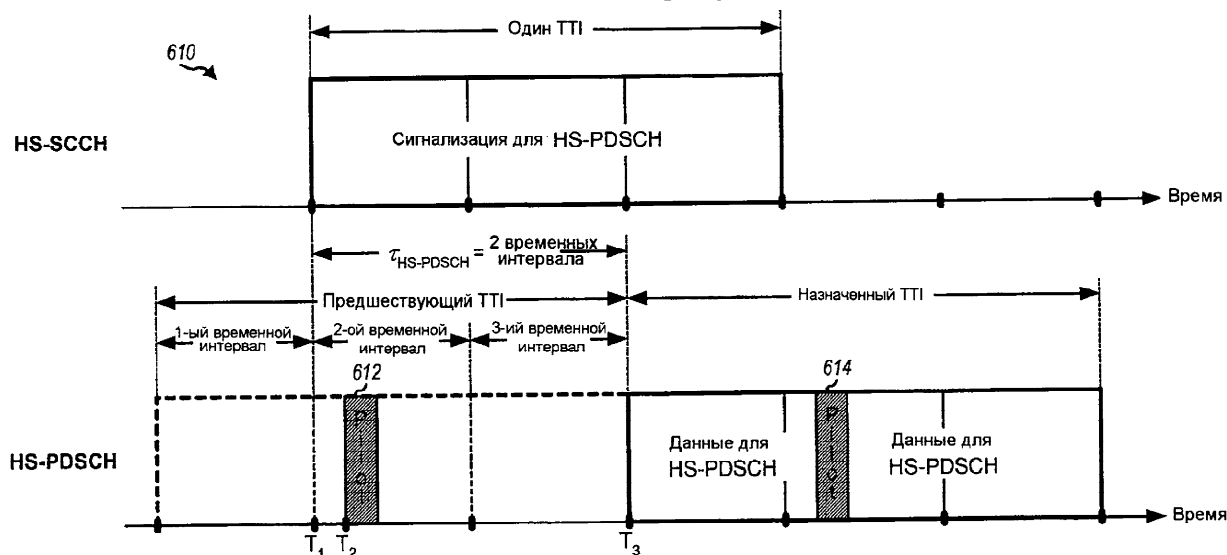
Фиг.4С



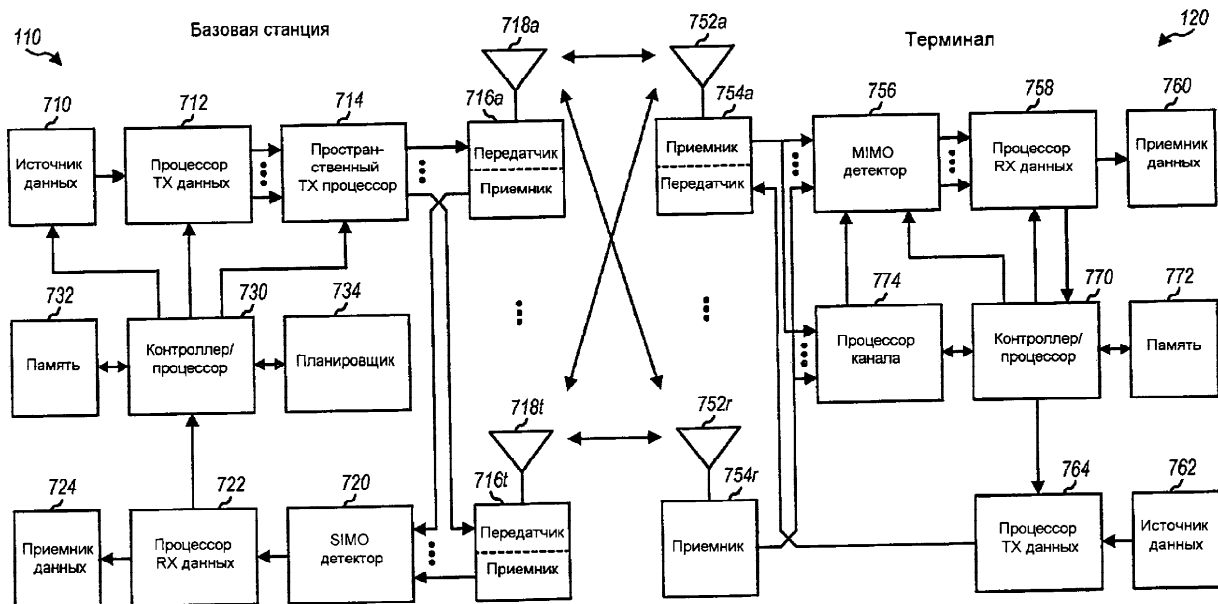
Фиг.4D



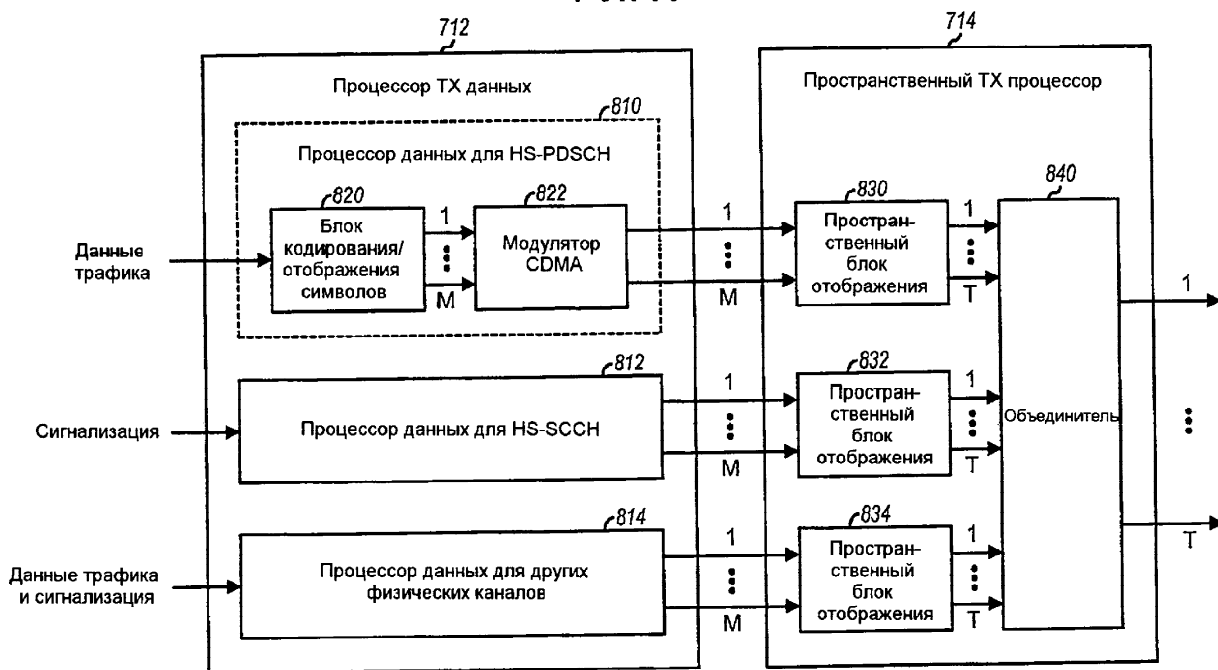
Фиг.5A



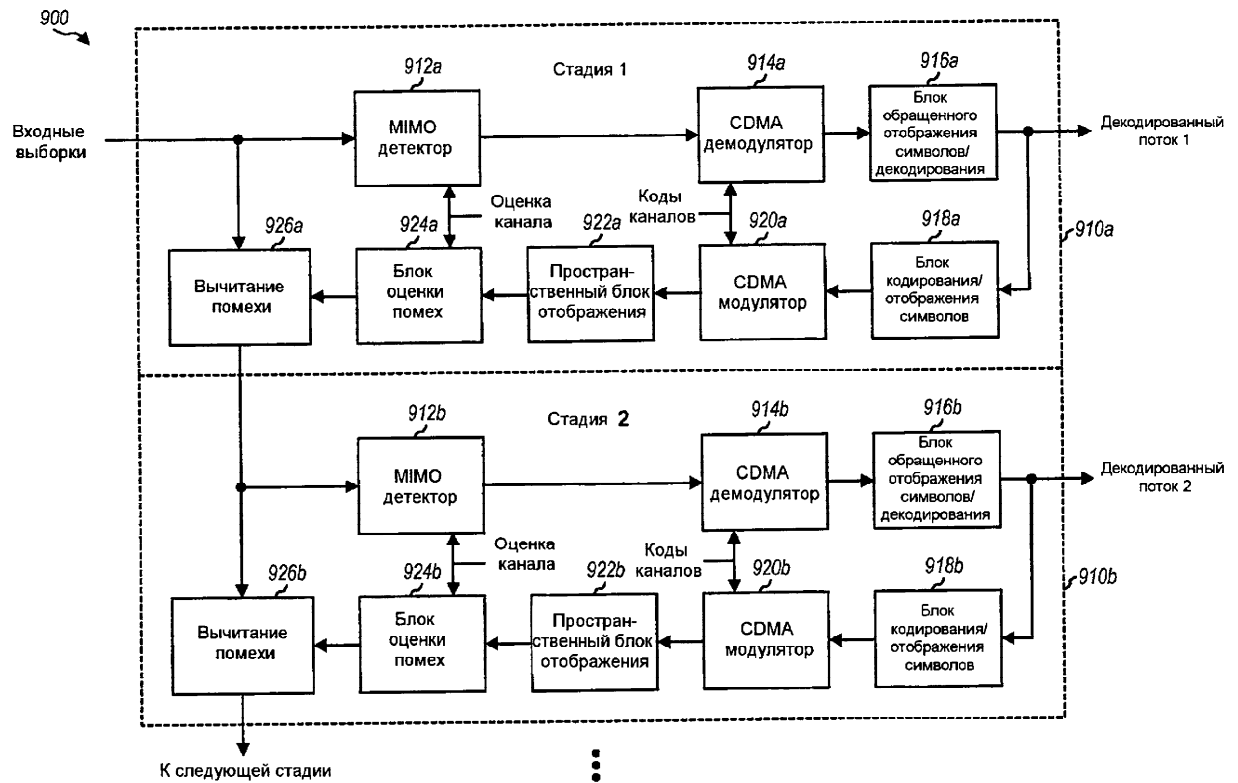
Фиг.6



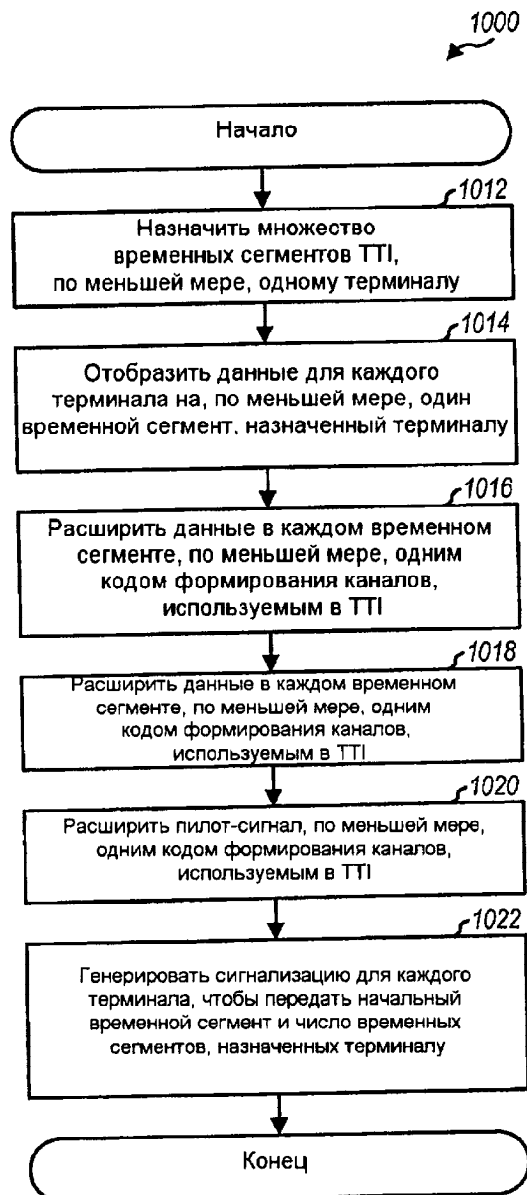
Фиг.7



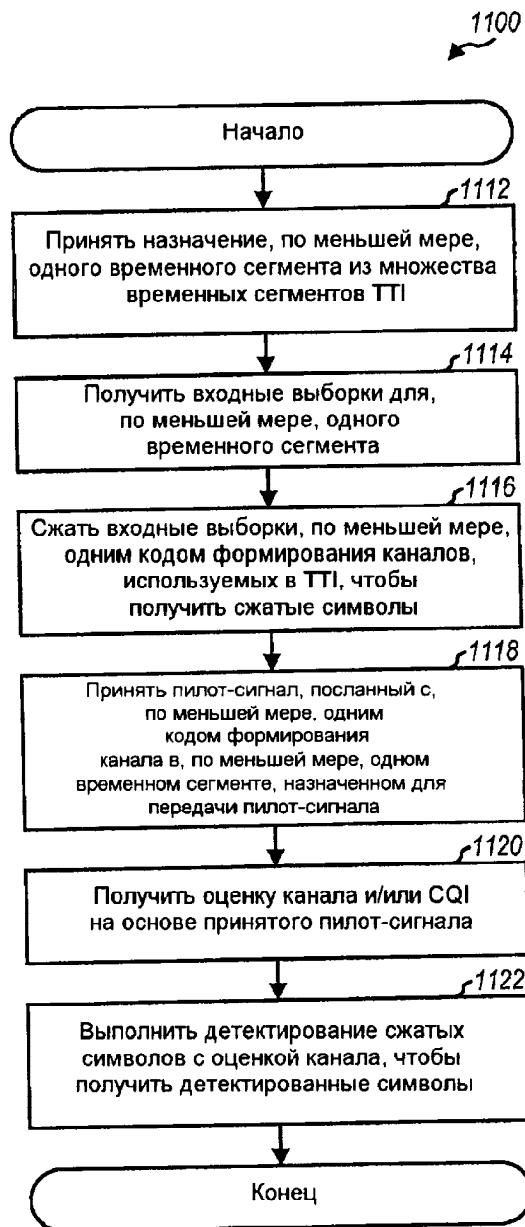
Фиг.8



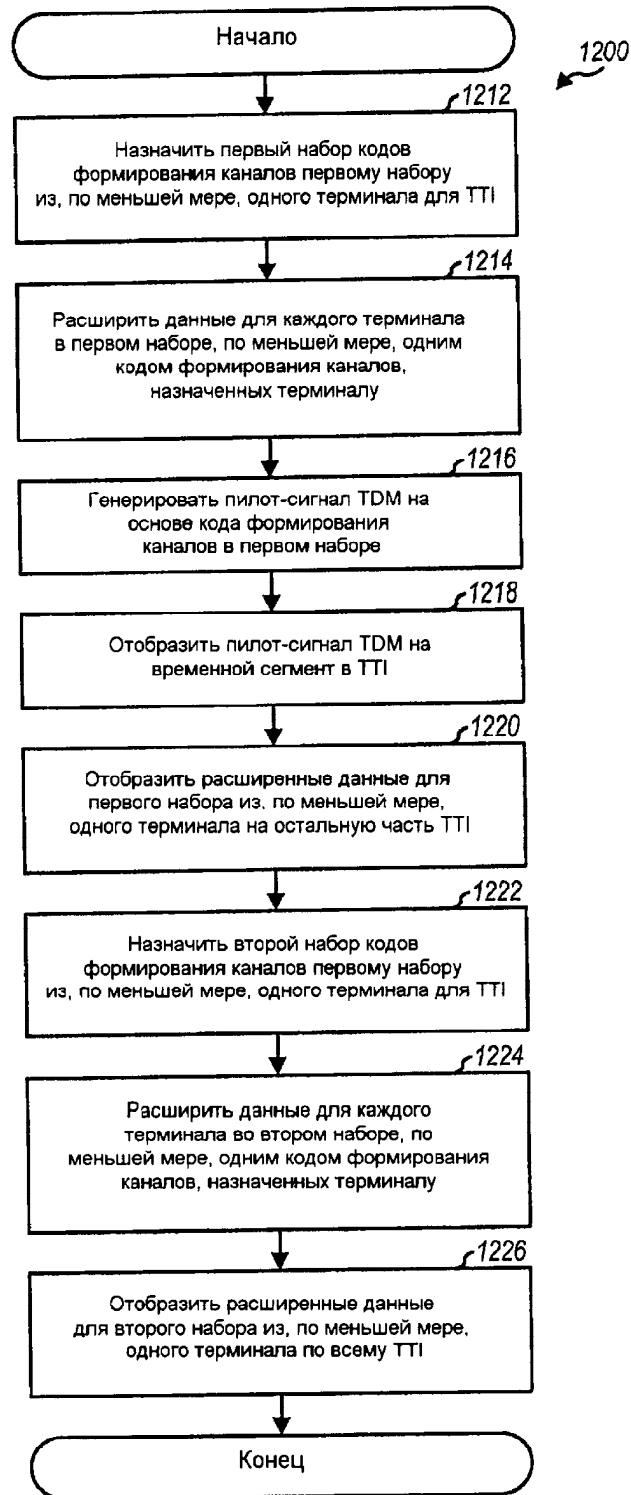
Фиг.9



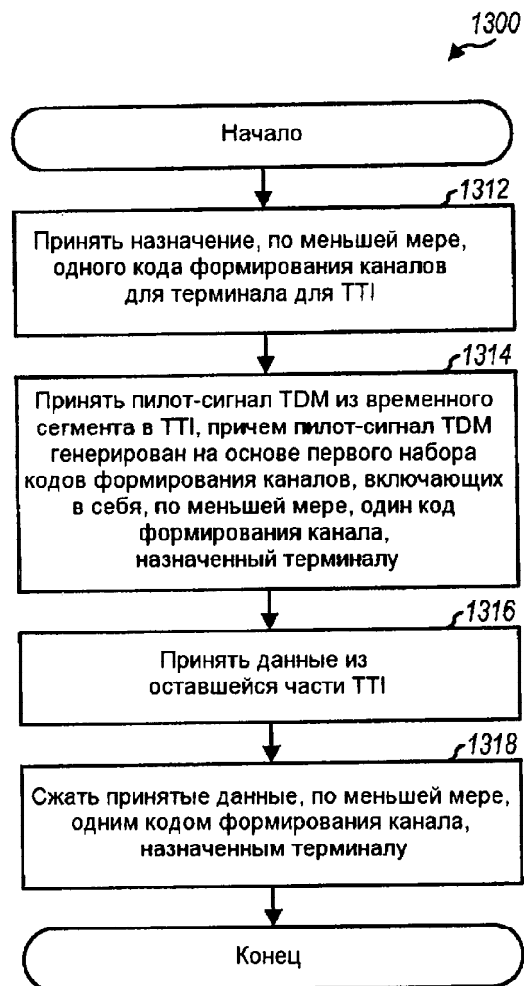
Фиг.10



Фиг.11



Фиг.12



Фиг. 13