



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008121201/09, 27.10.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.10.2006

(30) Конвенционный приоритет:
27.10.2005 US 11/261,806

(43) Дата публикации заявки: 10.12.2009

(45) Опубликовано: 27.05.2010 Бюл. № 15

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: WO 2004/040827, A2, 13.05.2004. RU
2190308, C2, 27.09.2002. RU 2000124529, A,
20.09.2002. RU 2202855, C2, 20.04.2003. US
6539008, B1, 25.03.2003. US 2005/111397, A1,
26.05.2005. WO 2005/055527, A, 16.06.2005. US
6449245, B1, 10.09.2002. FR 2732178, A1,
27.09.1996. US 6330462, B1, 11.12.2001.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: 27.05.2008

(86) Заявка РСТ:
US 2006/060333 (27.10.2006)

(87) Публикация РСТ:
WO 2007/051187 (03.05.2007)

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):

**ГОРОХОВ Алексей (US),
КХАНДЕКАР Аамод (US),
ТИГ Эдвард Харрисон (US),
САМПАТХ Хемантх (US)**

(73) Патентообладатель(и):

КВЭЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТЕД (US)

**(54) КАНАЛЫ СИГНАЛИЗАЦИИ С ИЗМЕНЯЮЩИМИСЯ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ДЛЯ
ОБРАТНОЙ ЛИНИИ СВЯЗИ В СИСТЕМЕ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ**

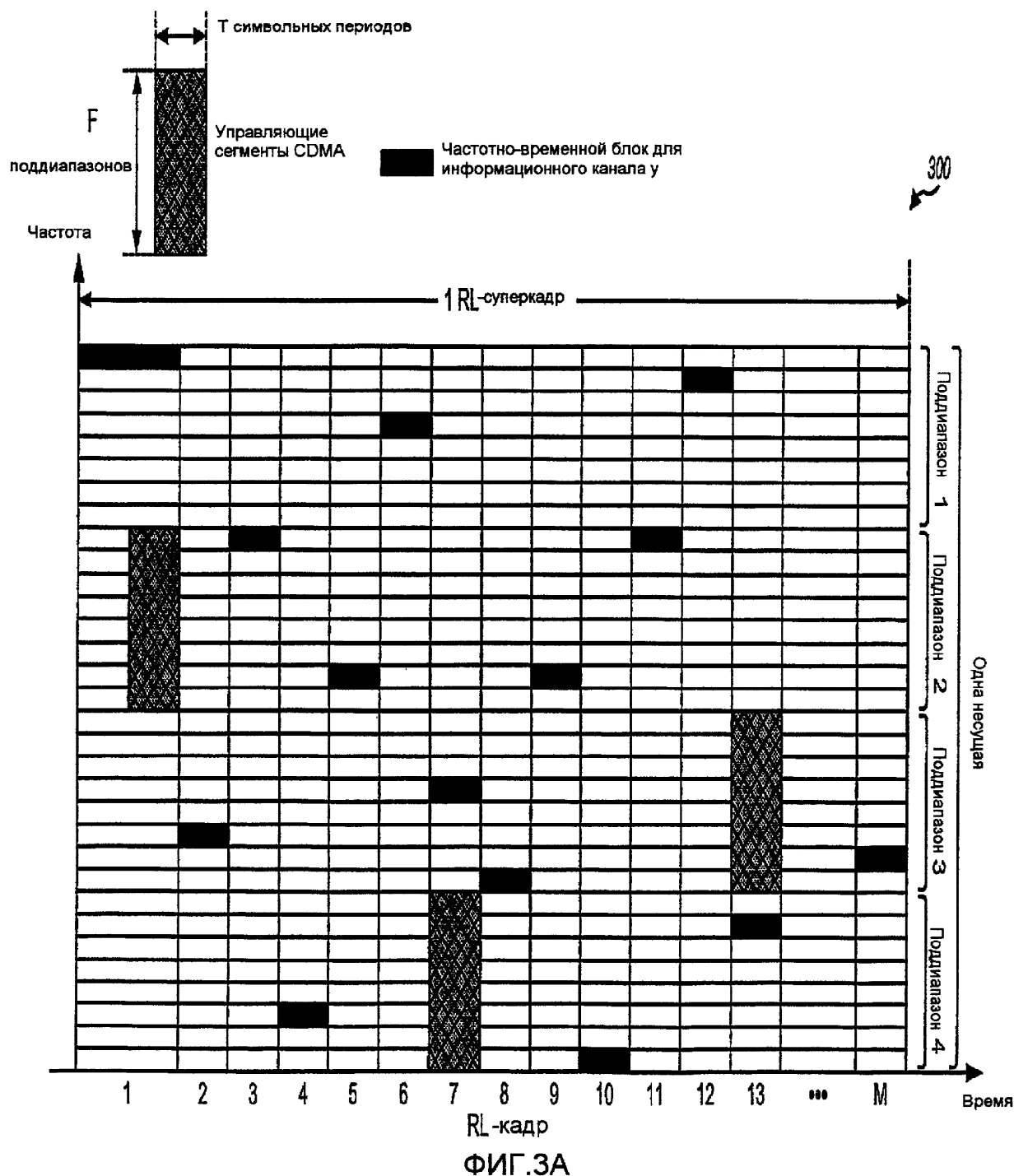
(57) Реферат:

Изобретение относится к связи, в частности к передаче сигналов в системе беспроводной связи. Технический результат - повышение качества каналов сигнализации. Сигналы эффективно посылаются в перенастраиваемом управляющем сегменте CDMA (системы многостанционного доступа с кодовым

разделением каналов). Чтобы послать сигнал, определяются параметры передачи для управляющего сегмента CDMA для обслуживающего сектора. Упомянутые параметры могут указывать размер управляющего сегмента CDMA, кадры, в которых посылается управляющий сегмент CDMA, каналы сигнализации, которые

должны посылаться в управляющем сегменте CDMA, и т.п. Определяются CDMA-каналы сигнализации, разрешенные для терминала, и средний интервал передачи для каждого разрешенного CDMA-канала сигнализации. Для каждого кадра, в котором посылается управляющий сегмент CDMA, определяются каналы сигнализации, которые должны посылаться в управляющем сегменте CDMA в данном кадре. Сигналы для

каждого канала сигнализации обрабатываются (например, кодируются, формируются в каналы, масштабируются и скремблируются). Обработанные сигналы для всех каналов сигнализации объединяются и отображаются в частотно-временную область, используемую для управляющего сегмента CDMA в кадре. 10 н. и 48 з.п. ф-лы, 1 табл., 13 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

H04B 7/005 (2006.01)*H04W 72/00* (2009.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2008121201/09, 27.10.2006**(24) Effective date for property rights:
27.10.2006(30) Priority:
27.10.2005 US 11/261,806(43) Application published: **10.12.2009**(45) Date of publication: **27.05.2010 Bull. 15**(85) Commencement of national phase: **27.05.2008**(86) PCT application:
US 2006/060333 (27.10.2006)(87) PCT publication:
WO 2007/051187 (03.05.2007)

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):

**GOROKhOV Aleksej (US),
KKhANDEKAR Aamod (US),
TIG Ehdvard Kharrison (US),
SAMPATKh Khemantkh (US)**

(73) Proprietor(s):

KVEhLKOMM INKORPOREJTED (US)**(54) VARIABLE-CHARACTERISTIC SIGNALLING CHANNELS FOR RETURN COMMUNICATION LINE IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM**

(57) Abstract:

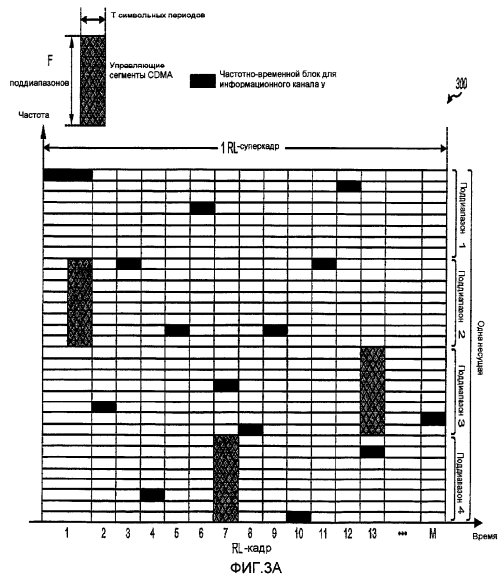
FIELD: information technology.

SUBSTANCE: signals are efficiently sent in a readjusted CDMA (code division multiple access) control segment. In order to send a signal, transmission parametres for the CDMA control segment for the servicing sector are determined. The said parametres can indicate the size of the CDMA control segment, frames in which the CDMA control segment is sent, signalling channels which must be sent in the CDMA control segment, etc. CDMA signalling channels authorised for the terminal and the average transmission interval for each authorised

CDMA signalling channel are determined. For each frame in which the CDMA control segment is sent, signaling channels which must be sent in the CDMA control channel in the given frame are determined. Signals for each signalling channel are processed (e.g. coded, formed into channels, scaled and scrambled). Processed signals for all signaling channels are combined and displayed in a frequency and time domain used for the CDMA control segment in the frame.

EFFECT: higher quality of signalling channels.

58 cl, 16 dwg, 1 tbl



УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

I. Область техники, к которой относится изобретение

Нижеприведенное описание относится, в общем, к связи и, в частности, к передаче сигналов в системе беспроводной связи.

II. Уровень техники

Системы беспроводной связи широко применяются для обеспечения различных услуг связи, например передачи речи, пакетных данных, широковещательной рассылки, передачи сообщений и т.д. Данные системы могут быть системами с многостанционным доступом, способными к поддержке связи для нескольких пользователей посредством совместного использования доступных системных ресурсов. Примеры подобных систем с многостанционным доступом включают в себя системы с многостанционным доступом с кодовым разделением каналов (CDMA), системы с многостанционным доступом с временным разделением каналов (TDMA), системы с многостанционным доступом с частотным разделением каналов (FDMA).

Система связи обычно использует различные каналы сигнализации для поддержки передачи данных по прямой и обратной линиям связи. Прямой линией связи (или нисходящей линией связи) называется линия связи от базовых станций к терминалам, и обратной линией связи (или восходящей линией связи) называется линия связи от терминалов к базовым станциям. Например, терминалы могут посылать сигналы по обратной линии связи для запроса передачи данных по одной или обоим линиям связи, чтобы сообщать о качестве канала, чтобы запрашивать передачу обслуживания к более мощным базовым станциям и т.п. Сигналы, посылаемые терминалами, хотя и являются полезными, но представляют непроизводительные затраты в системе.

Поэтому, в данной области техники, существует потребность в методах для эффективной посылки сигналов по обратной линии связи в системе связи.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В настоящей заявке описаны методы эффективной посылки сигналов в управляющем сегменте CDMA по обратной линии связи системы беспроводной связи. Управляющий сегмент CDMA содержит различные возможности настройки конфигурации. В одном варианте осуществления размер управляющего сегмента CDMA, кадры, в которых посылается управляющий сегмент CDMA, каналы сигнализации, подлежащие посылке в управляющем сегменте CDMA и т.п., могут иметь настраиваемую конфигурацию. Каналы сигнализации, переносящие сигналы разных типов, могут посылаться в управляющем сегменте CDMA. Канал сигнализации можно также называть каналом управления, каналом обратной связи, каналом оповещения, служебным каналом и т.п.

В варианте осуществления для передачи сигналов терминалом в управляющем сегменте CDMA определяются параметры передачи для управляющего сегмента CDMA для обслуживающей базовой станции. Данные параметры могут указывать, например, размер управляющего сегмента CDMA, кадры для посылки управляющего сегмента CDMA, скачкообразной перестройки частоты для управляющего сегмента CDMA и т.п. Определяются также разрешенные каналы сигнализации CDMA для терминала и средний интервал между передачами для каждого разрешенного канала сигнализации CDMA. Для каждого кадра, в котором посылается управляющий сегмент CDMA, определяются каналы сигнализации, подлежащие посылке в управляющем сегменте CDMA. Сигналы для каждого канала сигнализации обрабатываются, например кодируются, формируются в каналы, изменяются в масштабе и скремблируются. Обработанные сигналы для всех каналов сигнализации

объединяются и отображаются в частотно-временную область, используемую для управляющего сегмента CDMA в кадре.

Ниже приведено подробное описание различных аспектов и вариантов осуществления изобретения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Особенности и сущность настоящего изобретения становятся более понятными из подробного описания, представленного ниже, взятого в связи с чертежами, на которых применяется сквозное обозначение идентичных элементов одинаковыми позициями.

На фиг.1 показана система беспроводной связи.

На фиг.2А показаны структуры суперкадров для прямой и обратной линий связи.

На фиг.2В показаны структуры перемежения для обратной линии связи.

На фиг.3А и 3В показана скачкообразная перестройка частоты управляющего сегмента CDMA с двумя разными размерами для одной несущей.

На фиг.3С показана скачкообразная перестройка частоты управляющего сегмента CDMA для четырех несущих.

На фиг.4 показана передача H-ARQ (комбинированного автоматического запроса на повтор) по прямой линии связи.

На фиг.5 показана блок-схема базовой станции и терминала.

На фиг.6 показана блок-схема процессора передаваемых данных и сигналов.

На фиг.7 показана блок-схема процессора принятых данных и сигналов.

На фиг.8 и 9 показаны процесс и устройство соответственно для управления передачей сигналов в управляющем сегменте CDMA.

На фиг.10 и 11 показаны процесс и устройство соответственно для посылки сигналов в управляющем сегменте CDMA.

На фиг.12 и 13 показаны процесс и устройство соответственно для приема сигналов, посылаемых в управляющем сегменте CDMA.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Термин «примерный» служит в настоящей заявке в значении «служащий в качестве примера, реализации или иллюстрации». Любой вариант осуществления или конструкции, описанный в настоящей заявке в качестве «примерного», не обязательно следует истолковывать как предпочтительный или выгодный по сравнению с другими вариантами осуществления или конструкциями.

На фиг.1 показана система 100 беспроводной связи с несколькими базовыми станциями 110 и несколькими терминалами 120. Базовая станция является станцией, которая осуществляет связь с терминалами. Базовая станция может также именоваться пунктом доступа и может содержать некоторые или все функции пункта доступа, узла В и/или некоторого другого сетевого объекта. Каждая базовая станция 110 обеспечивает покрытие связью для конкретной географической зоны 102a-c. Термин «сота» может относиться к базовой станции и/или ее зоне покрытия, в зависимости от контекста, в котором применяется термин. Для повышения пропускной способности системы зона покрытия базовой станции может быть разбита на несколько зон меньшего размера, например три зоны 104a, 104b и 104 с меньшего размера. Каждая зона меньшего размера обслуживается соответствующей приемопередающей подсистемой базовой станции (BTS). Термин «сектор» может относиться к BTS и/или ее зоне покрытия, в зависимости от контекста, в котором применяется термин. Для соты, разбитой на сектора, BTS для каждого из секторов данной соты обычно совместно размещены в базовой станции для соты.

Терминалы 120 обычно разбросаны в системе, и каждый терминал может быть стационарным или мобильным. Терминал может также именоваться мобильной станцией, пользовательским оборудованием и/или некоторым другим устройством и может содержать их некоторые или все функции. Терминал может быть беспроводным устройством, сотовым телефоном, персональным электронным секретарем (PDA), картой беспроводного модема и т.п. В любой данный момент времени терминал может не иметь связи с базовой станцией и может осуществлять связь с одной или несколькими базовыми станциями по прямой и обратной линиям связи.

При централизованной архитектуре контроллер 130 системы связывается с базовыми станциями 110 и обеспечивает координацию и управление для данных базовых станций. Контроллер 130 системы может быть одним сетевым объектом или набором сетевых объектов. При распределенной архитектуре базовые станции могут осуществлять связь между собой, по требованию.

Методы передачи сигналов, описанные в настоящей заявке, можно применять для системы с сотами, разбитыми на сектора, а также системы с сотами без разбивки на сектора. Для ясности методы описаны ниже для системы с сотами, разбитыми на сектора. В нижеследующем описании термин «базовая станция» и «сектор» применяются как взаимозаменяемые.

Методы передачи сигналов, описанные в настоящей заявке, можно также применять для различных систем беспроводной связи, например системы CDMA, системы TDMA, системы FDMA, системы многостанционного доступа с ортогональным частотным разделением сигналов (OFDMA), системы FDMA с единственной несущей (SC-FDMA) и т.п. Система OFDMA использует мультиплексирование с ортогональным частотным разделением сигналов (OFDM), которое представляет собой метод модуляции, который разбивает общую полосу частот системы на несколько (K) ортогональных поднесущих. Данные поднесущие именуются также тонами, элементами дискретизации и т.п. В случае OFDM каждая поднесущая может быть независимо модулированной данными. Система SC-FDMA может использовать FDMA с интерливингом (IFDMA) для передачи на поднесущих, которые распределены по полосе частот системы, локализованный FDMA (LFDMA) для передачи в блоках соседних поднесущих, или усовершенствованный FDMA (EFDMA) для передачи в нескольких блоках соседних поднесущих. В общем, модуляционные символы посылаются в частотной области, при OFDM, и во временной области, при SC-FDMA.

Система 100 может использовать различные структуры поднесущих для прямой и обратной линий связи. При распределенной структуре поднесущих общее количество K поднесущих организовано в S неперекрывающихся групп так, что каждая группа содержит N поднесущих, которые равномерно распределены по общему количеству из K поднесущих. Последовательные поднесущие в каждой группе разнесены с интервалом S поднесущих, где $K=S \cdot N$. Следовательно, группа s содержит поднесущие $s, S+s, 2S+s, \dots, (N-1) \cdot S+s$, для $s \in \{1, \dots, S\}$. При блочной структуре поднесущих общее количество K поднесущих организовано в S неперекрывающихся групп так, что каждая группа содержит N последовательных поднесущих. Следовательно, группа s содержит поднесущие $(s-1) \cdot N+1$ от начала до конца, для $s \in \{1, \dots, S\}$. В общем, структура поднесущих, используемая для каждой линии связи, может содержать любое число групп, и каждая группа может содержать любое число поднесущих, которые могут быть организованы любым способом. В варианте осуществления, который принят в большей части нижеприведенного описания, для

прямой линии связи применяется распределенная или блочная структура поднесущих, и для обратной линии связи применяется блочная структура поднесущих.

Система 100 может поддерживать одну несущую или несколько несущих для каждой линии связи. В одном варианте осуществления несколько (C) поднесущих доступно для каждой несущей, поддерживаемой системой. Каждая несущая может быть также разбита на несколько (P) поддиапазонов. Поддиапазон представляет собой диапазон частот в пределах полосы частот системы. В одном варианте осуществления каждая несущая охватывает около 5 МГц, $C=512$, $P=4$, $S=32$ и $N=16$. В данном варианте осуществления система с единственной несущей содержит общее количество $K=512$ поднесущих, которые организованы в виде четырех поддиапазонов, и каждый поддиапазон содержит 128 поднесущих. В данном варианте осуществления система с единственной несущей содержит 32 группы поднесущих, и каждая группа содержит 16 поднесущих. В данном варианте осуществления система с четырьмя несущими содержит общее количество $K=2048$ поднесущих, которые организованы в виде 16 поддиапазонов.

По прямой линии связи базовая станция может передавать данные в один или несколько терминалов в S группах поднесущих, с использованием OFDMA или SC-PDMA. Например, базовая станция может одновременно передавать данные в S разных терминалов, с использованием одной группы поднесущих на терминал. По обратной линии связи один или несколько терминалов могут передавать данные в базовую станцию в S группах поднесущих с использованием OFDMA или SC-FDMA. Например, каждый терминал может передавать данные на одной поднесущей в базовую станцию. Для каждой из прямой и обратной линий связи передачи в S группах поднесущих являются ортогональными между собой. S групп поднесущих для каждой линии связи могут быть распределены терминалам различным образом, как описано выше. Базовая станция может также передавать данные в несколько терминалов и/или принимать данные из нескольких терминалов в данной группе поднесущих с использованием многостанционного доступа с пространственным разделением (SDMA).

OFDM-символ может генерироваться для одной группы поднесущих в одном символьном периоде, как описано ниже. N модуляционных символов упаковываются в N поднесущих в группе, и нулевые символы с нулевым значением сигнала упаковываются в остальные $K-N$ поднесущих. К-точечное обратное быстрое Фурье-преобразование (IFFT) или обратное дискретное Фурье-преобразование (IDFT) выполняется на K модуляционных символах и нулевых символах для получения последовательности из K отсчетов во временной области. Последние C отсчетов последовательности копируются в начало последовательности для формирования OFDM-символа, который содержит $K+C$ отсчетов. C скопированных отсчетов часто именуются циклическим префиксом или защитным интервалом, и C является длиной циклического префикса. Циклический префикс служит для борьбы с межсимвольными помехами (ISI), вызываемыми частотно-селективным замиранием, которое является частотной характеристикой, которая изменяется по полосе частот системы.

SC-FDMA-символ может генерироваться для одной группы поднесущих в одном символьном периоде, как описано ниже. N модуляционных символов, подлежащих посылке на N поднесущих группы, преобразуются в частотную область посредством N-точечного быстрого Фурье-преобразования (FFT) или дискретного Фурье-преобразования (DFT) для получения N символов в частотной области.

Данные N символов в частотной области упаковываются в N поднесущих в группе, и нулевые символы упаковываются в остальные $K-N$ поднесущих. Затем K -точечное IFFT или IDFT выполняется на K символах в частотной области и на нулевых символах для получения последовательности из K отсчетов во временной области.

Последние C отсчетов последовательности копируются в начало последовательности для формирования SC-FDMA-символа, который содержит $K+C$ отсчетов.

В общем, OFDM-символ или SC-FDMA-символ для любого числа поднесущих и любой комбинации поднесущих может генерироваться аналогичным образом посредством упаковки символов в поднесущие, используемые для передачи. $K+C$ отсчетов OFDM-символа или SC-FDMA-символа передаются в $K+C$ периодах отсчета/элементарного сигнала. Символьный период является длительностью одного OFDM-символа или одного SC-FDMA-символа и равен $K+C$ периодам отсчета/элементарного сигнала.

На фиг.2А показаны примерные структуры 200 суперкадра, которые можно использовать для прямой и обратной линий связи. Временная диаграмма для каждой линии связи разбита на структурные единицы суперкадров. Каждый суперкадр охватывает конкретный временной отрезок, который может быть фиксированным или допускать настройку в конфигурации. Для прямой линии связи каждый суперкадр содержит преамбулу, за которой следуют M кадров, где $M>1$. Кадром может именоваться временной интервал на временной диаграмме передачи или в передаче, посылаемой в течение временного интервала. Преамбула суперкадра переносит служебную информацию, которая позволяет терминалам принимать управляющие каналы прямой линии связи и, затем, получать доступ к системе. Каждый последующий кадр может переносить информационные данные и/или сигналы. Для обратной линии связи каждый суперкадр содержит M кадров, где первый кадр может быть удлинен на длину преамбулы суперкадра в прямой линии связи. Суперкадры в обратной линии связи согласованы по времени с суперкадрами в прямой линии связи.

На фиг.2А показаны конкретные структуры суперкадров для прямой и обратной линий связи. В общем, суперкадр может охватывать любой временной отрезок и может содержать любое число кадров и других полей. Структура суперкадра для обратной линии связи может быть идентичной структуре суперкадра для прямой линии связи или отличающейся от нее.

На фиг.2В показана структура 210 перемежения для обратной линии связи. Как показано на фиг.2А для каждой линии связи, кадры в каждом суперкадре могут быть организованы в группы, при этом каждая группа содержит Q последовательных кадров, где $Q>1$. При подобной группировке кадров может быть сформировано Q перемежений для каждой линии связи. В варианте осуществления, который показан на фиг.2В, перемежение 1 содержит кадры 1, $Q+1$, $2Q+1$ и т.п., перемежение 2 содержит кадры 2, $Q+2$, $2Q+2$ и т.п., и перемежение Q содержит кадры Q , $2Q$, $3Q$ и т.п. Q перемежений смещены одно относительно другого на один кадр. В варианте осуществления, который принят для большей части нижеприведенного описания, $Q=6$, формируется шесть перемежений, которые можно использовать для отправки шести пакетов методом перемежения, по одному пакету в каждом перемежении, как описано ниже.

Система 100 может поддерживать дуплексную связь с частотным разделением (FDD) и/или дуплексную связь с временным разделением (TDD). При FDD по прямой и обратной линии связи распределяются отдельные частотные диапазоны, и передачи могут посылаться одновременно по двум линиям связи, как показано на фиг.2А.

При TDD прямая и обратная линии связи совместно используют один и тот же частотный диапазон, и передачи для обеих линий связи могут посылаться в разных кадрах. Например, по прямой линии связи могут распределяться нечетные кадры, и по обратной линии связи могут распределяться четные кадры.

В одном варианте осуществления управляющий сегмент CDMA посылается по обратной линии связи. Управляющий сегмент CDMA переносит различные каналы сигнализации для обратной линии связи. В одном варианте осуществления управляющий сегмент CDMA отображается на фиксированную частотно-временную область в каждом CDMA-кадре. CDMA-кадр является кадром, в котором посылается управляющий сегмент CDMA. В другом варианте осуществления управляющий сегмент CDMA скачкообразно перестраивается по частоте псевдослучайным или детерминированным методом от CDMA-кадра к CDMA-кадру для обеспечения разнесения по частоте.

На фиг.3А показан вариант осуществления управляющего сегмента 300 CDMA для единственной несущей. Для данного варианта осуществления $Q=6$ и управляющий сегмент CDMA посылается в одном перемежении или в каждом 6-м кадре. Для данного варианта осуществления управляющий сегмент CDMA охватывает весь кадр нормального размера. Если управляющий сегмент CDMA посылается в перемежении 1, то для расширенного RL-кадра (кадра обратной линии связи) 1 управляющий сегмент CDMA может посылаться во временном интервале, соответствующем FL-кадру (кадру прямой линии связи) 1, как показано на фиг.3А. Если управляющий сегмент CDMA посылается в перемежении 2, 3, 4, 5 или 6, то управляющий сегмент CDMA может посылаться в целом кадре каждого кадра в данном перемежении.

На фиг.3В показан вариант осуществления расширенного управляющего сегмента 310 CDMA для единственной несущей. Для данного варианта осуществления $Q=6$ и управляющий сегмент CDMA посылается в двух соседних перемежениях в двух кадрах нормального размера. Для варианта осуществления, показанного на фиг.3В, управляющий сегмент CDMA посылается во всем расширенном RL-кадре 1, RL-кадрах 6 и 7, RL-кадрах 12 и 13 и т.п. Управляющий сегмент CDMA может также посылаться в других RL-кадрах и/или в более чем двух соседних перемежениях.

Посылка управляющего сегмента CDMA по всему кадру, как показано на фиг.3А или по всей длине нескольких кадров, как показано на фиг.3В, вместо участка кадра, может повысить энергетический потенциал линии связи для терминалов, расположенных на краю зоны покрытия. Данные терминалы обычно имеют верхний предел мощности передачи. Более длинный управляющий сегмент CDMA позволяет данным терминалам передавать сигналы с большим количеством энергии, распределенной по более длинному периоду времени, что повышает вероятность правильного приема сигнала. В общем, управляющий сегмент CDMA может посылаться по всему кадру, по участку кадра, по нескольким кадрам, по участкам нескольких кадров и т.п.

В одном варианте осуществления управляющий сегмент CDMA занимает, по меньшей мере, один поддиапазон в каждом CDMA-кадре. Для варианта осуществления, показанного на фиг.3А, $P=4$, и управляющий сегмент CDMA посылается в, по меньшей мере, одном из четырех поддиапазонов в каждом CDMA-кадре. В варианте осуществления, который принят для большей части нижеприведенного описания, размер управляющего сегмента CDMA является

масштабируемым по частоте, например в структурных единицах поддиапазонов. Для данного варианта осуществления управляющий сегмент CDMA может охватывать один, два или, возможно, больше поддиапазонов в каждом CDMA-кадре.

5 Поддиапазоны для управляющего сегмента CDMA могут быть смежными или могут быть разбросаны по полосе частот системы. В другом, размер управляющего сегмента CDMA может допускать изменение масштаба по времени или как по времени, так и по частоте.

В общем, управляющий сегмент CDMA может быть упакован в частотно-временной области, которая занимает F поднесущих и охватывает T символьных периодов, где $F \geq 1$ и $T \geq 1$, как показано в верхнем левом углу фиг.3А. Управляющий сегмент CDMA содержит U структурных единиц передачи, где $U = F \cdot T$. Структурная единица передачи представляет собой одну поднесущую в одном символьном периоде. Для ясности, большая часть нижеследующего описания относится к варианту осуществления, в котором управляющий сегмент CDMA занимает, по меньшей мере, один поддиапазон и охватывает весь CDMA-кадр, кроме RL-кадра 1. В одном варианте осуществления $K=512$, $P=4$ и $T=8$. Для данного варианта осуществления управляющий сегмент CDMA (1) охватывает число поднесущих, кратное 128, в 8 символьных периодах CDMA-кадра и (2) содержит число структурных единиц передачи, кратное 1024, например 1024, 2048, 3072 или 4096 структурных единиц передачи.

На фиг.3А показана скачкообразная перестройка частоты для управляющего сегмента CDMA. Управляющий сегмент CDMA может скачкообразно перестраиваться по частоте в разных CDMA-кадрах, как показано на фиг.3А. Скачкообразная перестройка по частоте может быть псевдослучайной или детерминированной.

На фиг.3А дополнительно показана примерная схема скачкообразной перестройки по частоте для информационных каналов. Информационный канал является средством для посылки данных из передатчика в приемник и может также именоваться каналом, физическим каналом, каналом физического уровня, каналом данных и т.п. Каждый информационный канал может быть отображен в виде конкретной последовательности частотно-временных блоков, которые совершают скачки по частоте в разных кадрах для разброса по частоте, как показано на фиг.3А. В одном варианте осуществления частотно-временной блок соответствует одной группе поднесущих в одном кадре. Схема скачкообразной перестройки по частоте (FH) указывает конкретный частотно-временной блок, который должен применяться для каждого информационного канала в каждом кадре. На фиг.3А показана последовательность частотно-временных блоков для одного информационного канала u . Другие информационные каналы могут быть отображены в виде вертикально и кругообразно сдвинутых вариантов последовательных частотно-временных блоков для информационного канала u .

В одном варианте осуществления скачкообразная перестройка по частоте для информационных каналов обходит управляющий сегмент CDMA. В другом варианте осуществления скачкообразная перестройка по частоте для информационных каналов является псевдослучайной по отношению к управляющему сегменту CDMA. В данном варианте осуществления, в каждом CDMA-кадре, некоторое количество (например, восемь) групп поднесущих может быть распределено для управляющего сегмента CDMA. Тогда каждый информационный канал, который конфликтует с управляющим сегментом CDMA, отображается в группу поднесущих, распределенную управляющему сегменту CDMA. В данном варианте осуществления информационные

каналы и управляющий сегмент CDMA обмениваются поднесущими, когда возникает конфликт.

На фиг.3С показан вариант осуществления управляющего сегмента 320 CDMA со скачкообразной перестройкой частоты для четырех поднесущих. Для данного варианта осуществления для каждой несущей обеспечена одна реализация управляющего сегмента CDMA. В одном варианте осуществления реализация управляющего сегмента CDMA для каждой несущей переносит сигналы обратной линии связи для данной несущей и не зависит от реализаций управляющего сегмента CDMA для других несущих. Четыре реализации управляющих сегментов CDMA для четырех несущих (1) могут иметь одинаковые или разные размеры, (2) могут перескакивать совместно или независимо друг от друга и (3) могут посылаться в одном перемежении, например через каждый 6-й кадр.

На фиг.3А и 3В показаны некоторые варианты осуществления управляющего сегмента CDMA. В другом варианте осуществления управляющий сегмент CDMA может посылаться в нескольких перемежениях. В еще одном варианте осуществления управляющий сегмент CDMA может селективно разрешаться или запрещаться в каждом кадре, в котором может быть послан управляющий сегмент CDMA.

Система 100 может использовать различные каналы сигнализации для поддержки передачи данных по прямому и обратному каналам связи. Каналы сигнализации обычно переносят небольшие количества сигналов для физического уровня. Конкретные каналы сигнализации, которые должны применяться для каждой линии связи, могут зависеть от различных факторов, например способа, которым передаются информационные данные, способа, которым передаются сигналы, исполнения информационных каналов и каналов сигнализации и т.д.

В таблице 1 приведены примерные каналы сигнализации для обратной линии связи и краткое описание каждого канала сигнализации. В одном варианте осуществления, который подробно описан ниже, все каналы сигнализации, приведенные в таблице 1, кроме канала квитирования (ACK), посылаются в управляющем сегменте CDMA. Канал сигнализации, который посылается в управляющем сегменте CDMA, именуется CDMA-каналом сигнализации. Канал ACK может посылаться с использованием временного и/или частотного уплотнения для обеспечения высоких характеристик канала ACK. В общем, любой канал сигнализации может посылаться в управляющем сегменте CDMA.

Таблица 1		
Канал сигнализации	Условное обозначение	Описание
Канал ACK	ACKCH	Переносит ACK пакетов, принятых из базовой станции
Канал CQI	CQICH	Переносит CQI (показатель качества канала), используемый для регулирования скорости передачи, по прямой линии связи
Канал запроса	REQCH	Переносит запросы ресурсов по обратной линии связи
Канал обратной связи по формированию луча	BFCH	Переносит информацию обратной связи, касающуюся формирования луча и пространственного уплотнения по прямой линии связи
Канал обратной связи по поддиапазонам	SFCH	Переносит информацию обратной связи для адаптивного планирования поддиапазонов по прямой линии связи
Пилотный канал	PICH	Переносит широкополосный пилотный сигнал
Канал доступа	ACH	Переносит тестовые сообщения доступа для доступа в систему

Применение некоторых каналов сигнализации, показанных в таблице 1, для передачи данных по прямой линии связи описано ниже.

На фиг.4 показана передача комбинированного автоматического запроса на повтор (H-ARQ) по прямой линии связи, которая называется также передачей с

нарастающей избыточностью (IR). Терминал сначала посылает тестовые сообщения доступа (AP) по каналу доступа для получения доступа в систему. Затем, если базовая станция содержит данные для отправки в терминал, то базовая станция может запросить о качестве принятого сигнала в терминале и/или другую информацию, которая может использоваться при передаче данных в терминал. Терминал оценивает качество принятого сигнала для прямой линии связи и посылает значение показателя качества канала (CQI) в канал CQI в базовую станцию. Качество принятого сигнала может количественно оцениваться отношением сигнала к помехам и шумам (SINR) и/или каким-нибудь другим показателем качества сигнала. Терминал может также посылать сигналы обратной связи других типов (например, по формированию луча и/или планированию поддиапазонов) в каналах обратной связи.

Базовая станция принимает значение CQI из терминала и выбирает формат пакета (например, скорость передачи данных, длину пакета и т.д.) для применения при передаче данных в терминал. Затем базовая станция обрабатывает (например, кодирует и модулирует) пакет данных (пакет 1) в соответствии с выбранным форматом пакетов и генерирует несколько (V) блоков данных для пакета, где $V > 1$. Пакет данных может также именоваться кодовым словом и т.д., и блок данных может также именоваться подпакетом и т.д. Каждый блок данных может содержать достаточно информации, чтобы обеспечить для терминала возможность правильного декодирования пакета при благоприятном состоянии канала. V блоков данных обычно содержат информацию с разной избыточностью для пакета. V блоков данных могут посылаться по одному блоку в данный момент времени, пока пакет не заканчивается. Блоки данных могут передаваться в одном перемежении, по одному блоку в каждом кадре, и тогда передачи блоков будут разделяться Q кадрами.

Базовая станция передает первый блок данных (блок 1) для пакета 1 в кадре m . Терминал принимает и обрабатывает (например, демодулирует и декодирует) блок 1, определяет, что пакет 1 декодирован с ошибкой, и посылает отрицательное квитирование (NAK) в канал ACK в базовую станцию в кадре $m+q$, где q является задержкой ACK/NAK, и $1 \leq q < Q$. Базовая станция принимает NAK и передает второй блок данных (блок 2) для пакета 1 в кадре $m+Q$. Терминал принимает блок 2, обрабатывает блоки 1 и 2, определяет, что пакет 1 декодирован точно, и посылает обратно ACK в кадре $m+Q+q$. Базовая станция принимает ACK и заканчивает передачу пакета 1. Базовая станция обрабатывает следующий пакет данных (пакет 2) и передает блоки данных для пакета 2 аналогичным образом.

Для ясности, на фиг.4 показана передача как NAK, так и ACK. Что касается схемы на основе ACK, ACK посылается, если пакет декодируется правильно, NAK не посылаются, а предполагаются при отсутствии ACK.

На фиг.4 новый блок данных посылается через каждые Q кадров в данном перемежении. Для улучшения использования канала базовая станция может передавать до Q пакетов в Q перемежениях. Задержка Q повторной передачи H-ARQ и задержка q для ACK/NAK обычно выбираются так, чтобы обеспечить достаточное время обработки как для передатчика, так и для приемника.

Как показано на фиг.4, терминал может посылать CQI и другие данные обратной связи периодически в каналах сигнализации. Терминал может также посылать запрос (REQ) на ресурсы по обратной линии связи для передачи данных в базовую станцию.

На фиг.5 показана блок-схема варианта осуществления базовой станции 110 и терминала 120, показанных на фиг.1. В данном варианте осуществления как базовая

станция 110, так и терминал 120 оборудованы несколькими антеннами.

В базовой станции 110 процессор 510 передаваемых (TX) данных и сигналов принимает информационные данные для, по меньшей мере, одного терминала, обрабатывает (например, форматирует, кодирует, выполняет интерливинг и
5 выполняет символьную упаковку) информационные данные для каждого терминала в соответствии с, по меньшей мере, одним форматом пакетов, выбранным для данного терминала, и обрабатывает символы данных. Процессор 510 генерирует также пилотные символы и сигнальные символы. В контексте настоящей заявки символы
10 данных представляют собой символ для информационных данных, пилотный символ представляет собой символ для пилотного сигнала, который является данными, которые заранее известны как базовой станции, так и терминалам, сигнальный символ представляет собой символ для сигнализации, и символ обычно является комплексной величиной. Пространственный процессор 512 передачи (TX-процессор) выполняет
15 пространственную обработку для передатчика (например, адаптивное формирование луча) на символах данных, пилотных символах и/или символах сигнализации и подает N_{bs} потоков передаваемых символов в N_{bs} модуляторов (MOD) 514a-514bs. Каждый модулятор 514 выполняет модуляцию OFDM в своем потоке передаваемых
20 символов и обеспечивает поток OFDM-символов. Если система 100 использует SC-FDMA, то каждый модулятор 514 выполняет модуляцию SC-FDMA и обеспечивает поток SC-FDMA-символов. Каждый модулятор 514 дополнительно предварительно формирует (т.е. преобразует в аналоговый, фильтрует, усиливает и преобразует с повышением частоты) свой поток OFDM-символов и генерирует модулированный
25 сигнал для FL (прямой линии связи) (FL-сигнал). Модуляторы 514a-514bs обеспечивают N_{bs} модулированных FL-сигналов, которые передаются N_{bs} антеннами 516a-516bs соответственно.

В терминале 120 N_{at} антенн 552a-552at принимают модулированные FL-сигналы из
30 базовой станции 110 и, возможно, других базовых станций и обеспечивают N_{at} принятых сигналов в N_{at} демодуляторов (DEMOD) 554a-554at соответственно. Каждый демодулятор 554 обрабатывает (например, предварительно формирует и оцифровывает) свой принятый сигнал и получает входные отсчеты. Каждый
35 демодулятор 554 дополнительно выполняет OFDM-демодуляцию на входных отсчетах и обеспечивает принятые символы в частотной области для всех поднесущих. Пространственный процессор 556 приема (RX) (RX-процессор) выполняет пространственную обработку для приемника на принятых символах из всех R демодуляторов 554a-554at и обеспечивает оценки символов данных, которые
40 оценивают символы данных, посланные базовой станцией 110 в терминал 120. RX-процессор 558 данных обрабатывает (например, выполняет символьную распаковку, обратный интерливинг и декодирует) оценки символов данных и обеспечивает декодированные данные для терминала 120.

Контроллер/процессор 570 принимает декодированные результаты из RX-
45 процессора 558 данных и измеряет качество принятого сигнала и характеристику FL-канала из пространственного RX-процессора 556. Контроллер/процессор 570 генерирует сигналы разных типов для терминала 120. Процессор 560 TX-данных и сигналов генерирует сигнальные символы для сигнализации из
50 контроллера/процессора 570, символы данных для информационных данных, которые должны посылатся в базовую станцию 110, и пилотных символов. Пространственный TX-процессор 562 выполняет пространственную обработку для передатчика на символах данных, пилотных символах и/или символах сигнализации и

обеспечивает передаваемые символы, которые дополнительно обрабатываются модуляторами 554a-554at и передаются антеннами 552a-552at.

В базовых станциях 110 модулированные RL-сигналы из терминала 120 и других терминалов принимаются антеннами 516a-516bs, предварительно формируются, оцифровываются и демодулируются методом OFDM демодуляторами 514a-514bs, пространственно обрабатываются пространственным RX-процессором 518 и дополнительно обрабатываются процессором 520 RX-данных и сигналов для извлечения информационных данных и сигналов, посланных терминалом 120 и другими терминалами. Контроллер/процессор 530 принимает сигналы и управляет передачами данных по прямой линии связи в терминалы.

Контроллеры/процессоры 530 и 570 управляют работой различных блоков в базовой станции 110 и терминале 120 соответственно. Запоминающие устройства 532 и 572 хранят программные коды и данные для базовой станции 110 и терминала 120 соответственно.

На фиг.6 показана блок-схема варианта осуществления процессора 560 TX-данных и сигналов в терминале 120, показанном на фиг.5. В данном варианте осуществления процессор 560 содержит TX-процессор 610 данных, сигнальный TX-процессор 620 и мультиплексор (MUX) 660.

В TX-процессоре 610 данных блок 612 кодирует, выполняет интерливинг и выполняет символьную упаковку информационных данных и обеспечивает символы данных. Упаковщик 614 символов в поднесущие отображает символы данных в виде частотно-временных блоков для информационного канала, распределенного терминалу 120.

На фиг.6 показан вариант осуществления, в котором все каналы сигнализации, кроме канала АСК, посылаются в управляющем сегмента CDMA. В данном варианте осуществления сигнальный TX-процессор 620 содержит канальный процессор 630a для каждого CDMA-канала сигнализации. В канальном процессоре 630a кодер 632 кодирует значение CQI и обеспечивает кодированное сообщение W_{CQICH} . Формирователь 634 каналов перемножает кодированное сообщение с последовательностью S_{CQICH} формирования канала. Умножитель 636 умножает выходной сигнал формирователя 634 каналов на коэффициент усиления G_{CQICH} и обеспечивает выходную последовательность X_{CQICH} для канала CQI. Канальный процессор 630b кодирует запрашивающее сообщение, перемножает полученное кодированное сообщение с последовательностью S_{REQCH} формирования канала, масштабирует канально-сформированную последовательность умножением на коэффициент усиления G_{REQCH} и обеспечивает выходную последовательность X_{REQCH} для канала запроса. Канальный процессор 630c кодирует информацию обратной связи по формированию луча, перемножает полученное кодированное сообщение с последовательностью S_{BFCH} формирования канала, масштабирует канально-сформированную последовательность умножением на коэффициент усиления G_{BFCH} и обеспечивает выходную последовательность X_{BFCH} для канала обратной связи по формированию луча. Канальный процессор 630d кодирует информацию обратной связи по поддиапазнам, перемножает полученное кодированное сообщение с последовательностью S_{SFCH} формирования канала, масштабирует канально-сформированную последовательность умножением на коэффициент усиления G_{SFCH} и обеспечивает выходную последовательность X_{SFCH} для канала обратной связи по поддиапазнам. Канальный процессор 630e кодирует пилотные данные, перемножает полученное кодированное сообщение с последовательностью S_{PICH} формирования

канала, масштабирует канально-сформированную последовательность умножением на коэффициент усиления G_{PICH} и обеспечивает выходную последовательность X_{PICH} для пилотного канала. Канальный процессор 630f кодирует тестовое сообщение доступа, перемножает полученное кодированное сообщение с последовательностью S_{ACH} формирования канала, масштабирует канально-сформированную последовательность умножением на коэффициент усиления G_{ACH} и обеспечивает выходную последовательность X_{ACH} для канала доступа.

Мощность передачи для каждого канала сигнализации можно регулировать выбором соответствующего коэффициента усиления для данного канала сигнализации. Мощность передачи можно выбирать для обеспечения заданного уровня эффективности, например коэффициент стирания 50% или ниже и коэффициент ошибок 1% при передаче двоичных данных.

Сумматор 640 объединяет выходные последовательности из канальных процессоров 630a-630c и обеспечивает комбинированную последовательность X_{SM} . Скремблер 642a скремблирует комбинированную последовательность X_{SM} последовательностью Y_{SM} скремблирования, обеспеченной генератором 644 последовательностей скремблирования, и обеспечивает первую скремблированную последовательность Z_{SM} . Скремблер 642b скремблирует выходную последовательность X_{ACH} для канала доступа последовательностью Y_{SS} скремблирования, обеспеченной генератором 644 последовательностей скремблирования, и обеспечивает вторую скремблированную последовательность Z_{SS} . Сумматор 650 объединяет первую и вторую скремблированные последовательности и обеспечивает выходную последовательность Z_{OUT} во временной области. Сумматор 650 также разбивает выходную последовательность Z_{OUT} на T выходных подпоследовательностей Z_1-Z_T для T символьных периодов управляющего сегмента CDMA. Каждая выходная подпоследовательность содержит до F отсчетов во временной области.

В одном варианте осуществления, который показан на фиг.6, сигналы посылаются во временной области. В данном варианте осуществления блок 652 преобразует каждую выходную подпоследовательность в частотную область методом DFT или FFT и обеспечивает F сигнальных символов для F поднесущих управляющего сегмента CDMA. В другом варианте осуществления, который не показан на фиг.6, сигналы посылаются в частотной области. В таком варианте осуществления сумматор 650 обеспечивает сигнальные символы, и блок 652 DFT/FFT отсутствует. В обоих вариантах осуществления упаковщик 654 символов в поднесущие отображает F сигнальных символов для каждой выходной поднесущей в F поднесущих в одном символьном периоде для управляющего сегмента CDMA.

Канальный TX-процессор 656 канала АСК обрабатывает сообщение АСК, генерирует сигнальные символы для сообщения АСК и упаковывает данные сигнальные символы во временные и частотные сегменты, распределенные для канала АСК. Мультиплексор 660 принимает и уплотняет символы данных из TX-процессора 610 данных и сигнальные символы из сигнального TX-процессора 620 и обеспечивает мультиплексированные символы данных и сигнальные символы.

В одном варианте осуществления терминал может осуществлять связь с, по меньшей мере, одним сектором в, по меньшей мере, одной синхронной подгруппе. Каждая синхронная подгруппа содержит один или более секторов, которые синхронизированы между собой. Сектора в разных синхронных подгруппах могут быть не синхронизированы между собой. В одном варианте осуществления терминалу

может быть распределен отличающийся идентификатор или идентификатор протокола управления доступом к среде (MACID) для осуществления связи с каждой синхронной подгруппой. Синхронные подгруппы описаны в принадлежащей общему владельцу патентной публикации США №2006/0223449, поданной в один день с
5 настоящей заявкой и включенной в настоящую заявку путем отсылки.

В одном варианте осуществления терминал может посылать CQICH, REQCH, BFCH, SFCH и PICH в целевую базовую станцию в обслуживающей синхронной группе, которая является синхронной группой, которая содержит сектор, обслуживающий FL.

10 Целевая базовая станция представляет собой базовую станцию, в которую посылаются сигналы. Сектор, обслуживающий FL, представляет собой базовую станцию, передающую в данный момент данные в терминал. В одном варианте осуществления терминал может посылать CQICH в целевую базовую станцию в необслуживающей синхронной группе, которая является синхронной группой,
15 которая не содержит сектор, обслуживающий FL. Терминал может посылать CQICH в обслуживающую синхронную группу и/или, по меньшей мере, одну необслуживающую синхронную группу.

Сигналы для управляющего сегмента CDMA могут обрабатываться различным образом. Ниже приведено описание конкретного варианта осуществления. В данном варианте осуществления В-разрядное сигнальное сообщение M_c , которое должно
20 посылаться в канале с сигнализацией, где $c \in \{CQICH, REQCH, BFCH, SFCH, PICH \text{ и } ACH\}$, может быть обработано следующим образом. Сообщение M_c сначала кодируется отображением данного сообщения в L-разрядное кодированное сообщение W_c , где $L = 2^B$.
25

В одном варианте осуществления кодированное сообщение W_c является рядом Уолша длиной L. Матрица 2×2 Адамара, $W_{2 \times 2}$, и матрица Адамара большего размера, $W_{2k \times 2k}$, может быть выражена следующим образом:

$$30 \quad W_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \quad \text{и} \quad W_{2k \times 2k} = \begin{bmatrix} W_{k \times k} & W_{k \times k} \\ W_{k \times k} & -W_{k \times k} \end{bmatrix}, \text{ уравнение (1)}$$

Квадратные матрицы Адамара, которые имеют степень двух (например, 2×2 , 4×4 , 8×8 и т.п.), могут быть сформированы, как показано в уравнении (1). L разных рядов Уолша длиной L могут быть сформированы с L столбцами матрицы $L \times L$ Адамара $W_{L \times L}$. Сигнальное сообщение M_c имеет В-разрядное двоичное значение i , где $0 \leq i \leq (L-1)$. Столбец $(i+1)$ матрицы $W_{L \times L}$ Адамара обеспечивается как кодированное
35 сообщение W_c . В одном варианте осуществления сигнальное сообщение M_c имеет 10-разрядную длину, и кодированное сообщение W_c является 1024-разрядным рядом Уолша, который может быть задан следующим образом:

$$40 \quad W_c = \{w_1^i, w_2^i, w_3^i, \dots, w_{1024}^i\}, \text{ уравнение (2)}$$

где каждый разряд Уолша w_k^i , для $k=1, \dots, 1024$, может принимать значение +1 или -1, или $w_k^i \in \{+1, -1\}$. В одном варианте осуществления кодированное сообщение W_{PICH} для PICH является последовательностью из одних единиц, что соответствует коду 0 Уолша из первого столбца $W_{L \times L}$. Сигнальное сообщение может быть также кодировано другими способами, кроме отображения кодом Уолша, описанным выше.

50 Кодированное сообщение W_c канализируется при посредстве последовательности S_c формирования канала для канала с сигнализацией. В одном варианте осуществления последовательность S_c формирования канала генерируется следующим образом. 20-разрядный сдвиговой регистр генерирует псевдослучайную двоичную

последовательность F_c на основе следующего порождающего многочлена:

$$h(D)=D^{20}+D^{17}+D^{12}+D^{10}+1, \text{ уравнение (3)}$$

где D обозначает задержку на один разряд. Начальное состояние 20-разрядного сдвигового регистра устанавливается в 20-разрядное значение $F_{c,init}$, которое может генерироваться следующим образом:

$$F_{c,init}=[\text{Разрядно инвертированное } (A_c \cdot P_r)] \text{ по модулю } 2^{20}, \text{ уравнение (4)}$$

где P_r является большим простым числом, например $P_r=2654435761$;

и A_c является начальным числом для канала с сигнализацией.

То же самое большое простое число можно использовать для всех каналов сигнализации.

В одном варианте осуществления начальное число для канала с сигнализации задается следующим образом:

$$A_c=[s_3 s_2 s_1 m_5 m_4 m_3 m_2 m_1 p_{12} p_{11} p_{10} p_9 p_8 p_7 p_6 p_5 p_4 p_3 p_2 p_1], \text{ уравнение (5)}$$

где $[c_3 c_2 c_1]$ представляет собой 3-разрядный индекс для канала с сигнализацией;

$[m_5 m_4 m_3 m_2 m_1]$ представляет собой 5-разрядный индекс для кадра, в котором посылаются сигналы; и

$[p_{12} p_{11} p_{10} p_9 p_8 p_7 p_6 p_5 p_4 p_3 p_2 p_1]$ представляет собой 12-разрядный идентификатор для целевой базовой станции.

Каналам сигнализации могут назначаться разные индексы, которые можно использовать для генерации разных начальных значений и, следовательно, разных последовательностей формирования канала для данных каналов сигнализации. В одном варианте осуществления для CQICH назначается индекс [000] (двоичный), для VFCH назначается индекс [001], для SFCH назначается индекс [010], для ACH назначается индекс [100], для REQCH назначается индекс [101], и для PICH назначается индекс [110]. Целевая базовая станция может быть обслуживающим сектором FL в обслуживающей синхронной группе, назначенным сектором в необслуживающей синхронной группе и т.п.

Двоичная последовательность F_c длиной $L/2$ из сдвигового регистра может задаваться следующим образом:

$$F_c=\{f_c^1, f_c^2, f_c^3, \dots, f_c^{L/2}\}, \text{ уравнение (6)}$$

Двоичная последовательность F_c повторяется $2R$ раз для формирования последовательности S_c формирования канала длиной $L \cdot R$, следующим образом:

$$S_c = \underbrace{\{f_c^1, \dots, f_c^1\}}_{\text{первые } 2R \text{ бит}} \underbrace{\{f_c^2, \dots, f_c^2\}}_{\text{следующие } 2R \text{ бит}} \dots \underbrace{\{f_c^{L/2}, \dots, f_c^{L/2}\}}_{\text{последние } 2R \text{ бит}}, \text{ уравнение (7)}$$

где R означает коэффициент повторения, который выбирается как описано ниже.

Как показано в уравнении (5), начальное значение A_c и, следовательно, последовательность S_c формирования канала для каждого канала сигнализации зависит от (1) индекса для данного канала сигнализации, который позволяет целевой базовой станции различать разные CDMA-каналы сигнализации, (2) кадр, в котором посылаются сигналы, и (3) идентификатор целевой базовой станции, который позволяет целевой базовой станции принимать сигналы, посланные для данной базовой станции.

Для формирования кодированного сообщения W_c в канал данное сообщение сначала повторяется R раз для формирования повторяющейся последовательности, содержащей $L \cdot R$ разрядов. Коэффициент R повторения выбирается так, чтобы общее число разрядов после повторения было меньше или равно общему числу структурных единиц передачи в управляющем сегменте CDMA, или $L \cdot R \leq U$. Для простоты, в

следующем описании предполагается, что $L \cdot R = U$. Повторяющаяся последовательность перемножается с последовательностью S_c формирования канала для получения выходной последовательности X_c для канала с канализации следующим образом:

$$X_o = \{ \underbrace{(-1)^{S_c^1} \cdot w_1^i, \dots, (-1)^{S_c^R} \cdot w_1^i}_{\text{первые } R \text{ бит}}, \dots, \underbrace{(-1)^{S_c^{1024R+1}} \cdot w_{1024}^i, \dots, (-1)^{S_c^{1024R}} \cdot w_{1024}^i}_{\text{последние } R \text{ бит}} \}, \text{ уравнение (8)}$$

Как показано в уравнении (8), каждый разряд в повторяющейся последовательности является либо (1) инвертированным, если соответствующий разряд в последовательности S_c формирования канала равен 1, либо (2) не инвертирован в противном случае. Выходная последовательность X_c для канала с сигнализацией может масштабироваться с учетом мощности, распределенной данному каналу сигнализации, как показано на фиг.6. По CDMA-каналам сигнализации могут распределяться одинаковые или разные величины мощности. Для простоты, масштабирование мощности в уравнении (8) отсутствует.

В одном варианте осуществления последние $R \cdot F$ разрядов выходной последовательности X_{ACH} для АСН устанавливаются равными нулю, и длина выходной последовательности X_{ACH} эффективно укорачивается до $(L-F) \cdot R$. В другом варианте осуществления кодированное сообщение W_{ACH} или повторяющее сообщение для АСН формируется так, что оно короче, чем $L \cdot R$ разрядов. Короткая повторяющаяся последовательность перемножается с короткой последовательностью формирования канала для получения короткой выходной последовательности X_{ACH} . В любом случае, короткая выходная последовательность X_{ACH} может посылаться в течение более короткого временного отрезка. Это обеспечивает некоторое защитное время для учета неточной синхронизации в терминале, когда в систему посылается тестовое сообщение доступа.

В одном варианте осуществления CDMA-каналы сигнализации могут индивидуально разрешаться и запрещаться для каждого CDMA-кадра. Данный CDMA-канал сигнализации может разрешаться установкой выходной последовательности X_c для данного канала сигнализации в виде последовательности всех нулей.

В одном варианте осуществления выходные последовательности для CQICH, REQCH, BFCH, SFCH и PICH могут объединяться сумматором 640 для получения комбинированной последовательности X_{SM}^s для обслуживающей синхронной группы.

В одном варианте осуществления выходная последовательность для CQICH может обеспечиваться в виде комбинированной последовательности X_{SM}^{ns} для необслуживающей синхронной группы. В одном варианте осуществления комбинированные последовательности X_{SM}^s и X_{SM}^{ns} могут быть заданы следующим образом:

$$X_{SM}^s = (X_{CQICH} + X_{SFCH} + X_{PICH}) + j(X_{REQCH} + X_{BFCH}) \quad , \text{ и} \quad \text{уравнение (9a)}$$

$$X_{SM}^{ns} = X_{CQICH} \quad \text{уравнение (9b)}$$

Каждая из комбинированных последовательностей X_{SM}^s и X_{SM}^{ns} содержит U комплексных значений. Для варианта осуществления, показанного в уравнении (9a), CQICH, SFCH и PICH посылаются в синфазном (I) компоненте, и REQCH и BFCH посылаются в квадратурном (Q) компоненте X_{SM}^s . Выходные последовательности для CQICH, REQCH, BFCH, SFCH и PICH могут также объединяться другими

способами для обслуживающей синхронной группы. В нижеследующем описании комбинированная последовательность X_{SM} может быть равна X_{SM}^s для обслуживающей синхронной группы или X_{SM}^{ns} для необслуживающей синхронной группы.

В одном варианте осуществления комбинированная последовательность X_{SM} скремблируется последовательностью Y_{SM} скремблирования, которая характерна как для целевой базовой станции, так и для терминала. Таким образом, последовательность Y_{SM} скремблирования различается для разных синхронных групп. Последовательность Y_{SM} скремблирования может генерироваться следующим образом. 28-разрядный сдвиговый регистр генерирует псевдослучайную двоичную последовательность на основе следующего порождающего многочлена:

$$h(D) = D^{28} + D^{25} + 1, \text{ уравнение (10)}$$

Начальное состояние 28-разрядного сдвигового регистра устанавливается в 28-разрядное значение $F_{SM,init}$, которое может генерироваться следующим образом:

$$F_{SM,init} = [\text{Разрядноинвертированное } (A_c \cdot P_r)] \text{ по модулю } 2^{28}, \text{ уравнение (11)}$$

где $A_{SM} = [m_5 \ m_4 \ m_3 \ m_2 \ m_1 \ t_{11} \ t_{10} \ t_9 \ t_8 \ t_7 \ t_6 \ t_5 \ t_4 \ t_3 \ t_2 \ t_1 \ P_{12} \ P_{11} \ P_{10} \ P_9 \ P_8 \ P_7 \ P_6 \ P_5 \ P_4 \ P_3 \ P_2 \ P_1]$, и $[t_{11} \ t_{10} \ t_9 \ t_8 \ t_7 \ t_6 \ t_5 \ t_4 \ t_3 \ t_2 \ t_1]$ означает 11-разрядный идентификатор или MACID для терминала, который может различаться для разных синхронных подгрупп.

Тогда последовательность Y_{SM} скремблирования может генерироваться следующим образом:

$$Y_{SM} = \{y_{SM}^1, y_{SM}^2, y_{SM}^3, \dots, y_{SM}^U\}, \text{ уравнение (12)}$$

$$y_{SM}^{k+1} = y_{SM}^k \cdot e^{j(\pi/2) \cdot (2^{f_{SM}^k} - 1)}, \text{ для } k = 1, \dots, (U - 1), \text{ при } y_{SM}^1 = 1, \text{ уравнение (13)}$$

где $f_{SM}^k \in \{0,1\}$ означает k-ый разряд двоичной последовательности F_{SM} ; и

$y_{SM}^k \in \{-1, +1\}$ означает k-ый разряд последовательности Y_{SM} скремблирования.

Последовательность Y_{SM} скремблирования поворачивается на $+90^\circ$ или -90° псевдослучайным образом от разряда к разряду на основании псевдослучайной двоичной последовательности F_{SM} .

Комбинированная последовательность X_{SM} может скремблироваться последовательностью Y_{SM} скремблирования для генерации скремблированной последовательности Z_{SM} следующим образом:

$$Z_{SM} = \{y_{SM}^1 \cdot x_{SM}^1, y_{SM}^2 \cdot x_{SM}^2, y_{SM}^3 \cdot x_{SM}^3, \dots, y_{SM}^U \cdot x_{SM}^U\}, \text{ уравнение (14)}$$

где $x_{SM}^k \in \{-1, +1\}$ означает k-ый разряд скремблированной последовательности Y_{SM} .

В одном варианте осуществления выходная последовательность X_{ACH} для АСН скремблируется последовательностью Y_{SS} скремблирования, которая характерна для целевой базовой станции. Характерная для сектора последовательность Y_{SS} скремблирования для АСН используется из-за того, что (1) терминал, который делает попытки получения доступа к системе, может не иметь действительного MACID, и (2) целевой базовой станции обычно не известно, какие терминалы пробуют получить доступ к данной базовой станции. Последовательность Y_{SS} скремблирования может генерироваться следующим образом. Псевдослучайная двоичная последовательность F_{SS} длиной U может генерироваться, как описано выше, с начальным значением $A_{SS} = [1 \ 1 \ 1 \ m_5 \ m_4 \ m_3 \ m_2 \ m_1 \ P_{12} \ P_{11} \ P_{10} \ P_9 \ P_8 \ P_7 \ P_6 \ P_5 \ P_4 \ P_3 \ P_2 \ P_1]$. Тогда последовательность Y_{SS} скремблирования может быть сформирована следующим образом:

$$Y_{SS} = \{y_{SS}^1, y_{SS}^2, y_{SS}^3, \dots, y_{SS}^U\}, \text{ уравнение (15)}$$

$y_{SS}^{k+1} = y_{SS}^k \cdot e^{j(\pi/2)(2 \cdot f_{SS}^k - 1)}$, для $k=1, \dots, (U-1)$, при $y_{SS}^1 = 1$, уравнение (16)

где $f_{SS}^k \in \{0,1\}$ означает k -ый разряд двоичной последовательности F_{SS} ; и $y_{SS}^k \in \{-1,+1\}$ означает k -ый разряд последовательности Y_{SS} скремблирования.

5 Выходная последовательность X_{ACH} может скремблироваться последовательностью Y_{SS} скремблирования для генерации скремблированной последовательности Z_{SS} следующим образом:

$$Z_{SS} = \{y_{SS}^1 \cdot x_{ACH}^1, y_{SS}^2 \cdot x_{ACH}^2, y_{SS}^3 \cdot x_{ACH}^3, \dots, y_{SS}^U \cdot x_{ACH}^U\}, \text{ уравнение (17)}$$

10 где $x_{ACH}^k \in \{-1,+1\}$ означает k -ый разряд выходной последовательности X_{ACH} . Как отмечено выше, некоторые из разрядов в конце выходной последовательности X_{ACH} могут устанавливаться равными нулю.

В одном варианте осуществления скремблированные последовательности Z_{SM} и Z_{SS} объединяются сумматором 650 для генерации выходной последовательности Z_{OUT} , как показано ниже:

$$Z_{OUT} = \{z_{SM}^1 + z_{SS}^1, z_{SM}^2 + z_{SS}^2, z_{SM}^3 + z_{SS}^3, \dots, z_{SM}^U + z_{SS}^U\}, \text{ уравнение (18)}$$

15 где z_{SM}^k и z_{SS}^k означают k -ые разряды выходных последовательностей Z_{SM} и Z_{SS} соответственно. Выходная последовательность Z_{OUT} дополнительно обрабатывается и посылается в управляющем сегменте CDMA.

В вышеописанном варианте осуществления сообщения для CDMA-каналов сигнализации имеют фиксированную длину из B разрядов. Это позволяет отображать сообщения в ряды Уолша длиной L , где $L=2^B$. В данном варианте осуществления 25 сообщение с более чем B разрядами может разбиваться и посылаться (1) в одной реализации канала сигнализации в нескольких CDMA-кадрах или (2) в нескольких реализациях канала сигнализации в одном CDMA-кадре. Несколько реализаций данного канала сигнализации могут быть получены, например, посылкой нескольких рядов Уолша в канале сигнализации. В другом варианте осуществления сообщения 30 для CDMA-каналов сигнализации могут иметь разные длины.

На фиг.7 показана блок-схема варианта осуществления процессора 520 RX-данных и сигналов в базовой станции 110, показанной на фиг.5. Процессор 520 содержит 35 демультимплексор (DEMUX) 710, RX-процессор 720 данных и сигнальный RX-процессор 730. Для ясности, ниже описана обработка для восстановления информационных данных и сигналов из одного терминала (например, терминала 120, показанного на фиг.5).

Внутри RX-процессора 720 данных блок 722 распаковки символов из поднесущих 40 извлекает принятые символы из частотно-временных блоков для информационного канала, распределенного терминалу 120. Блок 724 распаковывает символы, выполняет обратный интерливинг и декодирует извлеченные принятые символы и обеспечивает декодированные данные для терминала 120.

Внутри сигнального RX-процессора 730 блок 732 распаковки символов из 45 поднесущих извлекает принятые символы из частотно-временной области, используемой для управляющего сегмента CDMA в каждом CDMA-кадре. Для каждого символьного периода, в котором посылается управляющий сегмент CDMA, блок 734 IDFT/IFFT преобразует принятые символы для данного символьного периода 50 во временную область и обеспечивает принятые отсчеты. Дескремблер 736а дескремблирует принятые отсчеты при посредстве последовательности Y_{SM} скремблирования, обеспеченной генератором 738 последовательностей скремблирования, и подает дескремблированные отсчеты D_{SM} в каналные

процессоры 740a-740e для CQICH, REQCH, BFCH, SFCH и PICH. Внутри канального процессора 740a для CQICH расформирователь 742 каналов перемножает дескремблированные отсчеты D_{SM} с последовательностью S_{CQICH} формирования канала. Декодер 744 декодирует канально-сформированные отсчеты и обеспечивает восстановленное сообщение для CQICH. Каждый из канальных процессоров 740b-740e аналогично перемножает дескремблированные отсчеты D_{SM} с последовательностью формирования канала для соответствующего канала сигнализации, декодирует канально-сформированные отсчеты и обеспечивает восстановленное сообщение для данного сигнального канала. Канальный процессор 740e пилотного канала может обеспечивать оценку широкополосного канала, которая охватывает все поднесущие, используемые для управляющего сегмента CDMA. Оценка широкополосного канала может применяться для обнаружения данных, планирования и т.п. Дескремблер 736b дескремблирует принятые отсчеты при посредстве последовательности Y_{SS} скремблирования, обеспеченной генератором 738 последовательностей скремблирования, и обеспечивает отсчеты D_{SS} для ACH. Канальные процессоры 740f перемножают дескремблированные отсчеты D_{SS} с последовательностью формирования канала для ACH, декодируют канально-сформированные отсчеты и обеспечивают восстановленное сообщение для ACH.

Канальный RX-процессор 750 канала ACK обрабатывает символы для ACKCH и обеспечивает выделенное сообщение ACK.

Пилотный канал (PICH) переносит последовательность из всех единиц, которые применяются базовой станцией для оценки характеристики канала в RL (RL-канала). Оценку характеристики RL-канала можно использовать (1) для адаптивного планирования поддиапазонов в обратной линии связи и (2) в качестве оценки характеристики FL-канала в системе TDD, в которой характеристику FL-канала можно считать взаимно-обратной характеристике RL-канала.

Канал доступа (ACH) переносит сообщения или тестовые сообщения доступа, посылаемые терминалом для доступа в систему. Ряды Уолша, доступные для ACH, можно разбить на несколько групп. Каждая группа может быть связана с конкретными параметрами, например уровнем буферизации, измеренной мощностью FL-сигнала и т.п. Терминал может случайным образом выбирать ряд Уолша из группы, соответствующей требуемым параметрам, и может посылать выбранный ряд Уолша в базовую станцию. Таким образом, терминал может передавать требуемые параметры в базовую станцию при посредстве выбранного ряда Уолша.

ACH может посылаться с расширенными защитной полосой частот и защитным интервалом для предотвращения внутрисекторной помехи, вызываемой неточным совпадением тестового сообщения доступа с границами управляющего сегмента CDMA. Такое неточное совпадение по времени может быть обусловлено тем, что терминал в фазе доступа может не располагать точной временной информацией для RL.

На фиг.8 показан процесс 800 для управления передачей сигналов в управляющем сегменте CDMA. В одном варианте осуществления управляющий сегмент CDMA и CDMA-каналы сигнализации допускают настройку конфигурации для каждого сектора в системе. Процесс 800 может выполняться базовой станцией для ее сектора или сетевым объектом для базовой станции. Нижеследующее описание дано для одного сектора.

Определяются параметры передачи для управляющего сегмента CDMA для

сектора (этап 812). Данные параметры передачи могут указывать размер управляющего сегмента CDMA (например, число поддиапазонов или поднесущих для управляющего сегмента CDMA), кадры или перемежение, которые должны применяться для управляющего сегмента CDMA, скачкообразную перестройку частоты для управляющего сегмента CDMA и т.п. Определяются также CDMA-каналы сигнализации, которые разрешены для сектора (этап 814). Определение, какие CDMA-каналы сигнализации должны быть разрешены, может зависеть от того, как информационные данные передаются по прямой и/или обратной линии связи и/или других факторов. Например, SFCH может быть запрещен, если для прямой линии связи не выполняется адаптивное планирование поддиапазонов, и BFCH может быть запрещен, если в системе FDD не выполняются формирование луча и пространственное уплотнение.

Выбирается средний интервал между передачами для каждого разрешенного CDMA-канала сигнализации (этап 816). Средний интервал между передачами равен среднему времени между последовательными передачами данного канала сигнализации. Применение среднего интервала между передачами, вместо фиксированного интервала между передачами, обеспечивает терминалу гибкость определения, когда посылать сигналы, и дополнительно допускает более тонкое структурирование при установке интервала между передачами.

Определяются CDMA-каналы сигнализации, которые разрешены для каждого терминала, и выбираются из разрешенных CDMA-каналов сигнализации для сектора (этап 818). Для каждого терминала определяется также режим оповещения, который должен применяться для каждого CDMA-канала сигнализации с несколькими режимами оповещения, например с учетом схемы передачи (например, SISO (последовательный вход и выход) или MIMO (много входов и многовыходов)), используемой для терминала, и/или других факторов (также этап 818). Управляющая информация, характеризующая различные параметры для управляющего сегмента CDMA и разрешенные CDMA-каналы сигнализации, посылается в терминалы (этап 820). Например, управляющая информация, которая применима ко всем терминалам, может широковещательно рассылаться в преамбуле суперкадра в FL, и управляющая информация, которая является индивидуальной для каждого терминала, может посылаться непосредственно в терминал.

На фиг.8 представлен конкретный вариант осуществления для управления функционированием управляющего сегмента CDMA. В другом варианте осуществления средний интервал между передачами отдельно выбирается для каждого разрешенного CDMA-канала сигнализации для каждого терминала. В еще одном варианте осуществления скорость передачи для каждого разрешенного CDMA-канала сигнализации допускает настройку в конфигурации и дается фиксированной скоростью, вместо средней скорости передачи. Возможны также другие способы управления функционированием управляющего сегмента CDMA.

На фиг.9 показано устройство 900 для управления передачей сигналов в управляющем сегменте CDMA. Устройство 900 содержит средство для определения параметров передач (например, размера, перемежения и скачкообразной перестройки частоты) для управляющего сегмента CDMA для сектора (этап 912), средство для определения CDMA-каналов сигнализации, которые разрешены для сектора (этап 914), средство для выбора среднего интервала между передачами для каждого разрешенного CDMA-канала сигнализации (этап 916), средство для определения CDMA-каналов сигнализации, которые разрешены для каждого

терминала (этап 918), средство для посылки управляющей информации, характеризующей различные параметры для управляющего сегмента CDMA и разрешенных CDMA-каналов сигнализации, в терминалы (этап 920).

На фиг.10 показан процесс 1000, выполняемый терминалом для посылки сигналов в управляющем сегменте CDMA. Сначала определяются параметры передач (например, размер, перемежение и скачкообразная перестройка частоты) для управляющего сегмента CDMA для обслуживающего сектора (этап 1012). Определяются CDMA-каналы сигнализации, разрешенные для терминала, и средний интервал между передачами для каждого разрешенного CDMA-канала сигнализации (этап 1014).

Для каждого кадра выполняется определение, посылается ли управляющий сегмент CDMA в данном кадре (этап 1016). Если ответом является «Да», то определяются все CDMA-каналы сигнализации, которые должны посылаться в текущем кадре (этап 1018). Данное определение может выполняться с учетом среднего интервала между передачами для разрешенных CDMA-каналов сигнализации, факта существования сигналов, которые должны посылаться, для каждого разрешенного CDMA-канала сигнализации и т.д. Сигналы для каждого CDMA-канала сигнализации, который должен посылаться в текущем кадре, обрабатываются (например, кодируются, формируются в каналы, масштабируются и скремблируются) (этап 1020). Обработанные сигналы для всех CDMA-каналов сигнализации объединяются (этап 1022), и объединенные сигналы отображаются в частотно-временную область, используемую для управляющего сегмента CDMA в текущем кадре (этап 1024).

На фиг.11 показано устройство 1100 для посылки сигналов в управляющем сегменте CDMA. Устройство 1100 содержит средство для определения параметров передач (например, размера, перемежения и скачкообразной перестройки частоты) для управляющего сегмента CDMA для обслуживающего сектора (этап 1112) и средство для определения разрешенных CDMA-каналов сигнализации для терминала и среднего интервала между передачами для каждого разрешенного CDMA-канала сигнализации (этап 1114).

Устройство 1100 дополнительно содержит средство для обработки каждого кадра, в котором посылается управляющий сегмент CDMA, которое содержит средство для определения CDMA-каналов сигнализации, которые должны посылаться в текущем кадре (этап 1118), средство для обработки (например, кодирования, формирования в каналы, масштабирования и скремблирования) сигналов для каждого CDMA-канала сигнализации, который должен посылаться в текущем кадре (этап 1120), средство для объединения комбинирования обработанных сигналов для всех CDMA-каналов сигнализации (этап 1122), и средство для отображения объединенных сигналов в частотно-временную область, используемую для управляющего сегмента CDMA в текущем кадре (этап 1124).

На фиг.12 показан процесс 1200, выполняемый базовой станцией, для приема сигналов, посылаемых в управляющем сегменте CDMA. Для каждого кадра выполняется определение, посылается ли управляющий сегмент CDMA в данном кадре (этап 1212). Если ответом является «Да», то из частотно-временной области, используемой для управляющего сегмента CDMA в текущем кадре, извлекаются принятые символы (этап 1214).

Для каждого активного терминала, который является терминалом, который может посылать сигналы с использованием индивидуальной для сектора и индивидуальной для пользователя последовательности Y_{SM} скремблирования, определяются все CDMA-

каналы сигнализации, которые могут быть посланы активным терминалом в текущем кадре (этап 1216). Принятые символы обрабатываются (например, дескремблируются, преобразуются из канальной формы и декодируются) для каждого CDMA-канала сигнализации, который может посылаться каждым активным терминалом для
 5 восстановления сигналов, при наличии, из данного CDMA-канала сигнализации (этап 1218).

Принятые символы обрабатываются (например, дескремблируются, преобразуются из канальной формы и декодируются) также для канала доступа, чтобы восстановить
 10 любые тестовые сообщения доступа, посылаемые терминалами, совершающими попытки получения доступа в систему (этап 1220).

На фиг.13 показано устройство 1300 для приема сигналов, посланных в управляющем сегменте CDMA. Устройство 1300 содержит средство для обработки каждого кадра, в котором посылается управляющий сегмент CDMA, которое
 15 содержит средство для извлечения принятых символов из частотно-временной области, используемой для управляющего сегмента CDMA в текущем кадре (этап 1314), средство для определения CDMA-каналов сигнализации, которые могут посылаться каждым активным терминалом в текущем кадре (этап 1316), средство для
 20 обработки (например, дескремблирования, преобразования из канальной формы и декодирования) принятых символов для каждого CDMA-канала сигнализации, который может посылаться каждым активным терминалом для восстановления сигналов, при наличии, из данного CDMA-канала сигнализации (этап 1318), и средство
 25 для обработки (например, дескремблирования, преобразования из канальной формы и декодирования) принятых символов для канала доступа для того, чтобы восстанавливать любые тестовые сообщения доступа, посылаемые терминалами, совершающими попытки получения доступа в систему (этап 1320).

Методы передачи сигналов, описанные в настоящей заявке, могут быть
 30 реализованы различными средствами. Например, данные методы могут быть реализованы в аппаратном обеспечении, микропрограммном обеспечении, программном обеспечении или в их комбинации. Что касается исполнения в аппаратном обеспечении, процессорные блоки в терминале могут быть исполнены в, по меньшей мере, одной(ном) специализированной интегральной схеме (ASIC),
 35 процессоре цифровых сигналов (DSP), устройстве цифровой обработки сигналов (DSPD), программируемом логическом устройстве (PLD), программируемой вентильной матрице (FPGA), процессоре, контроллере, микроконтроллере, микропроцессоре, электронном устройстве, предназначенном для выполнения
 40 функций, описанных в настоящей заявке, или в их комбинации. Блоки обработки в базовой станции также могут быть реализованы в, по меньшей мере, одной ASIC, DSP, процессоре и т.п. Процессор 530 может реализовать процесс 800, показанный на фиг.8, процессор 560 может реализовать процесс 1000, показанный на фиг.10, и процессор 520 может реализовать процесс 1200, показанный на фиг.12.

Что касается исполнения в микропрограммном обеспечении и/или программном обеспечении, методы могут исполняться модулями (например, процедурами, функциями и т.д.), которые выполняют функции, описанные в настоящей заявке. Программные коды могут храниться в блоках памяти (например, памяти 532 или 572,
 50 показанных на фиг.5) и исполняться процессором (например, процессором 530 или 570). Память может быть реализована в процессоре или вне процессора.

Вышеприведенное описание предлагаемых вариантов осуществления предназначено для предоставления возможности любому специалисту со средним

уровнем компетентности в данной области техники выполнить и применить настоящее изобретение. Различные модификации настоящих вариантов осуществления очевидны специалистам в данной области техники, и общие принципы, определенные в настоящем описании, можно применять к другим вариантам осуществления, не выходящим за пределы существа или объема изобретения. Следовательно, настоящее изобретение не предполагает ограничения вариантами осуществления, представленными в настоящем описании, но согласуется с максимальным объемом, соответствующим принципам и новым признакам, представленным в настоящем описании.

Формула изобретения

1. Устройство передачи данных в системе беспроводной связи, содержащее по меньшей мере, один процессор, выполненный с возможностью определения кадров, в которых посылается управляющий сегмент, и для каждого кадра, в котором посылается управляющий сегмент, обработки сигнализации для каналов сигнализации при их наличии, которые должны посылаться в управляющем сегменте в кадре, и отображения обработанной сигнализации в частотно-временную область, используемую для управляющего сегмента в кадре, причем сигнализация из множества терминалов посылается в управляющем сегменте по схеме множественного доступа с кодовым разделением каналов (CDMA) и при этом частотно-временная область содержит OFDM-символы и память, связанную с, по меньшей мере, одним процессором.
2. Устройство по п.1, в котором управляющий сегмент посылается через каждые Q кадров, где Q является целым числом больше единицы.
3. Устройство по п.1, в котором управляющий сегмент охватывает весь кадр для каждого кадра, в котором посылается управляющий сегмент.
4. Устройство по п.1, в котором каждый кадр перекрывает несколько поддиапазонов, при этом управляющий сегмент имеет допускающий настройку размер и посылается в целом числе поддиапазонов.
5. Устройство по п.1, в котором для каждого из каналов сигнализации, по меньшей мере, один процессор выполнен с возможностью кодирования сообщения для канала сигнализации для получения кодированного сообщения и формирования в канал кодированного сообщения посредством кода формирования канала для канала сигнализации.
6. Устройство по п.5, в котором для каждого из каналов сигнализации, по меньшей мере, один процессор выполнен с возможностью кодирования сообщения для канала сигнализации посредством отображения сообщения в одну из множества последовательностей Уолша.
7. Устройство по п.5, в котором для каждого из каналов сигнализации, по меньшей мере, один процессор выполнен с возможностью генерации кода формирования канала для канала сигнализации на основе индекса для канала сигнализации и идентификатора для базовой станции, предназначенной для приема канала сигнализации.
8. Устройство по п.1, в котором сообщения для каналов сигнализации имеют равную длину.
9. Устройство по п.1, в котором, по меньшей мере, один процессор выполнен с возможностью скремблирования сигнализации для каналов сигнализации посредством, по меньшей мере, одной последовательности скремблирования.

10. Устройство по п.9, в котором, по меньшей мере, один процессор выполнен с возможностью генерации любой из, по меньшей мере, одной последовательности скремблирования на основе идентификатора для базовой станции, предназначенной для приема каналов сигнализации.

11. Устройство по п.9, в котором, по меньшей мере, один процессор выполнен с возможностью генерации любой из, по меньшей мере, одной последовательности скремблирования на основе идентификатора для терминала, посылающего каналы сигнализации, и идентификатора для базовой станции, предназначенной для приема каналов сигнализации.

12. Устройство по п.1, в котором, по меньшей мере, один процессор выполнен с возможностью объединения сигнализации для каналов сигнализации, преобразования объединенной сигнализации в частотную область для получения сигнальных символов и отображения сигнальных символов в частотно-временную область, используемую для управляющего сегмента в кадре.

13. Устройство по п.1, в котором каналы сигнализации включают в себя канал сигнализации, переносящий показатель качества канала (CQI).

14. Устройство по п.13, в котором, по меньшей мере, один процессор выполнен с возможностью посылки канала сигнализации, переносящего CQI на множество базовых станций.

15. Устройство по п.1, в котором каналы сигнализации включают в себя канал сигнализации, переносящий информацию обратной связи по формированию луча.

16. Устройство по п.1, в котором каналы сигнализации включают в себя канал сигнализации, переносящий информацию обратной связи, характеризующую качество канала для, по меньшей мере, одного поддиапазона из множества поддиапазонов.

17. Устройство по п.1, в котором каналы сигнализации включают в себя канал сигнализации, переносящий информацию обратной связи для множества пространственных каналов канала со многими входами и многими выходами (MIMO).

18. Устройство по п.1, в котором, по меньшей мере, один процессор выполнен с возможностью определения каналов сигнализации, которые должны посылаться в управляющем сегменте в кадре, на основе среднего интервала между передачами для каждого канала сигнализации.

19. Устройство по п.1, в котором управляющий сегмент скачкообразно перестраивается по частоте от кадра к кадру.

20. Устройство по п.1, в котором, по меньшей мере, один процессор выполнен с возможностью определения поднесущих, используемых для канала графика, определения поднесущих, распределенных для управляющего сегмента, и отображения канала графика на поднесущие, распределенные для управляющего сегмента, если канал графика конфликтует с управляющим сегментом.

21. Способ передачи данных в системе беспроводной связи, содержащий следующие этапы, на которых определяют кадры, в которых посылается управляющий сегмент, и для каждого кадра, в котором посылается управляющий сегмент,

обрабатывают сигнализацию для каналов сигнализации, которые должны посылаться в управляющем сегменте в кадре, причем обработка сигнализации для каналов сигнализации содержит этапы, на которых отображают сообщение для каждого из каналов сигнализации в последовательность Уолша из множества последовательностей Уолша, формируют в канал последовательность Уолша для каждого канала сигнализации посредством кода формирования канала для канала сигнализации и

отображают обработанную сигнализацию в частотно-временную область, используемую для управляющего сегмента в кадре, причем частотно-временная область содержит OFDM-символы.

22. Способ по п.21, в котором обработка сигнализации для каналов сигнализации содержит этап, заключающийся в том, что генерируют код формирования канала для каждого канала сигнализации на основе индекса для канала сигнализации и идентификатора для базовой станции, предназначенной для приема канала сигнализации.

23. Способ по п.21, в котором обработка сигнализации для каналов сигнализации содержит этап, заключающийся в том, что скремблируют сигнализацию для каналов сигнализации посредством, по меньшей мере, одной последовательности скремблирования.

24. Способ по п.23, в котором обработка сигнализации для каналов сигнализации содержит этап, заключающийся в том, что генерируют любую из, по меньшей мере, одной последовательности скремблирования на основе идентификатора для терминала, посылающего каналы сигнализации, и идентификатора для базовой станции, предназначенной для приема каналов сигнализации.

25. Способ по п.21, в котором обработка сигнализации для каналов сигнализации содержит этапы, заключающиеся в том, что объединяют сигнализацию для каналов сигнализации, преобразуют объединенную сигнализацию в частотную область для получения сигнальных символов и отображают сигнальные символы в частотно-временную область, используемую для управляющего сегмента в кадре.

26. Устройство передачи данных в системе беспроводной связи, содержащее средство для определения кадров, в которых посылается управляющий сегмент; и средство для обработки каждого кадра, в котором посылается управляющий сегмент, содержащее средство для обработки сигнализации для каналов сигнализации, которые должны посылаются в управляющем сегменте в кадре, причем средство для обработки сигнализации для каналов сигнализации содержит средство для отображения сообщения для каждого из каналов сигнализации в последовательность Уолша из множества последовательностей Уолша, средство для формирования в канал последовательности Уолша для каждого канала сигнализации посредством кода формирования канала для канала сигнализации и

средство для отображения обработанной сигнализации в частотно-временную область, используемую для управляющего сегмента в кадре, причем частотно-временная область содержит OFDM-символы.

27. Устройство по п.26, в котором средство для обработки сигнализации для каналов сигнализации содержит средство для генерации кода формирования канала для каждого канала сигнализации на основе индекса для канала сигнализации и идентификатора для базовой станции, предназначенной для приема канала сигнализации.

28. Устройство по п.26, в котором средство для обработки сигнализации для каналов сигнализации содержит средство для скремблирования сигнализации для каналов сигнализации посредством, по меньшей мере, одной последовательности скремблирования.

29. Устройство по п.28, в котором средство для обработки сигнализации для каналов сигнализации содержит средство для генерации любой из, по меньшей мере, одной последовательности скремблирования на основе идентификатора для терминала, посылающего каналы сигнализации, и идентификатора для базовой

станции, предназначенной для приема каналов сигнализации.

30. Устройство передачи данных в системе беспроводной связи, содержащее по меньшей мере, один процессор, выполненный с возможностью формирования в каналы сообщений для множества каналов сигнализации посредством множества кодов формирования каналов, скремблирования сформированных в каналы сообщений посредством, по меньшей мере, одного кода скремблирования и отображения скремблированных сообщений в частотно-временную область, используемую для управляющего сегмента, причем частотно-временная область содержит OFDM-символы; и

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

31. Устройство по п.30, в котором, по меньшей мере, один процессор выполнен с возможностью генерации множества кодов формирования каналов для нескольких каналов сигнализации на основе генератора псевдослучайных чисел (PN) и разных начальных значений для множества каналов сигнализации.

32. Устройство по п.30, в котором, по меньшей мере, один процессор выполнен с возможностью генерации любой из, по меньшей мере, одной последовательности скремблирования на основе идентификатора для терминала, посылающего несколько каналов сигнализации, и идентификатора для базовой станции, предназначенной для приема множества каналов сигнализации.

33. Устройство по п.30, в котором, по меньшей мере, один процессор выполнен с возможностью отображения сообщений для нескольких каналов сигнализации в последовательности Уолша и формирования в каналы последовательностей Уолша посредством множества кодов формирования каналов.

34. Устройство по п.30, в котором множество каналов сигнализации переносят информацию обратной связи разных типов, при этом сообщения для множества каналов сигнализации переносят показатель качества канала (CQI), информацию обратной связи по формированию луча, информацию обратной связи по поддиапазонам или их комбинацию.

35. Устройство приема данных в системе беспроводной связи, содержащее по меньшей мере, один процессор, выполненный с возможностью определения кадров, в которых посылается управляющий сегмент, для каждого кадра, в котором посылается управляющий сегмент, извлечения принятых символов из частотно-временной области, использованной для управляющего сегмента в кадре, причем частотно-временная область содержит OFDM-символы, определения каналов сигнализации, потенциально посланных терминалом в управляющем сегменте в кадре, причем сигнализация из множества терминалов посылается в управляющем сегменте по схеме множественного доступа с кодовым разделением каналов (CDMA), и обработки принятых символов для потенциально посланных каналов сигнализации для восстановления сигнализации, посланной терминалом; и

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

36. Устройство по п.35, в котором управляющий сегмент посылается через каждые Q кадров, где Q является целым числом больше единицы.

37. Устройство по п.35, в котором управляющий сегмент охватывает весь кадр для каждого кадра, в котором посылается управляющий сегмент.

38. Устройство по п.35, в котором, по меньшей мере, один процессор выполнен с возможностью преобразования принятых символов во временную область для получения принятых отсчетов и дескремблирования принятых отсчетов посредством, по меньшей мере, одной последовательности скремблирования.

39. Устройство по п.38, в котором, по меньшей мере, один процессор выполнен с возможностью генерации любой из, по меньшей мере, одной последовательности скремблирования на основе идентификатора для терминала и идентификатора для базовой станции, принимающей управляющий сегмент.

40. Устройство по п.35, в котором для каждого из потенциально посланных каналов сигнализации, по меньшей мере, один процессор выполнен с возможностью выполнения формирования канала посредством кода формирования канала для канала сигнализации с целью получения сформированных в каналы отсчетов и декодирования сформированных в каналы отсчетов с целью восстановления сообщения для канала сигнализации.

41. Устройство по п.40, в котором для каждого из потенциально посланных каналов сигнализации, по меньшей мере, один процессор выполнен с возможностью отображения сформированных в каналы отсчетов в последовательность Уолша из множества последовательностей Уолша и обеспечения сообщения, соответствующего последовательности Уолша, в виде восстановленного сообщения для канала сигнализации.

42. Устройство по п.40, в котором для каждого из потенциально посланных каналов сигнализации, по меньшей мере, один процессор выполнен с возможностью генерации кода формирования канала для канала сигнализации на основе индекса для канала сигнализации и идентификатора для базовой станции, предназначенной для приема канала сигнализации.

43. Способ приема данных в системе беспроводной связи, содержащий следующие этапы, на которых определяют кадры, в которых посылается управляющий сегмент, и для каждого кадра, в котором посылается управляющий сегмент, извлекают принятые символы из частотно-временной области, использованной для управляющего сегмента в кадре, причем частотно-временная область содержит OFDM-символы, определяют каналы сигнализации, потенциально посланные терминалом в управляющем сегменте в кадре, и обрабатывают принятые символы для потенциально посланных каналов сигнализации для восстановления сигнализации, посланных терминалом, причем обработка принятых символов для потенциально посланных каналов сигнализации содержит этапы, заключающиеся в том, что преобразуют принятые символы во временную область для получения принятых отсчетов, и дескремблируют принятые отсчеты посредством, по меньшей мере, одной последовательности скремблирования.

44. Способ по п.43, в котором обработка принятых символов для потенциально посланных каналов сигнализации содержит этапы, заключающиеся в том, что для каждого потенциально посланного канала сигнализации выполняют формирование канала посредством кода формирования канала для канала сигнализации, чтобы получить сформированные в канал отсчеты, отображают сформированные в канал отсчеты в последовательность Уолша из множества последовательностей Уолша, и обеспечивают сообщение, соответствующее последовательности Уолша, в виде восстановленного сообщения для канала сигнализации.

45. Устройство приема данных в системе беспроводной связи, содержащее средство для определения кадров, в которых посылается управляющий сегмент; и средство для обработки каждого кадра, в котором посылается управляющий сегмент, содержащее средство для извлечения принятых символов из частотно-временной области, использованной для управляющего сегмента в кадре, причем частотно-временная область содержит OFDM-символы, средство для определения каналов сигнализации, потенциально посланных терминалом в управляющем

сегменте в кадре, и средство для обработки принятых символов для потенциально посланных каналов сигнализации с целью восстановления сигнализации, посланной терминалом, причем средство для обработки принятых символов для потенциально посланных каналов сигнализации содержит средство для преобразования принятых
 5 символов во временную область для получения принятых отсчетов, и средство для дескремблирования принятых отсчетов посредством, по меньшей мере, одной последовательности скремблирования.

46. Устройство по п.45, в котором средство для обработки принятых символов для
 10 потенциально посланных каналов сигнализации содержит для каждого потенциально посланного канала сигнализации, средство для выполнения формирования канала посредством кода формирования канала для канала сигнализации, средство для отображения сформированных в каналы отсчетов в последовательность Уолша из множества последовательностей Уолша, и средство для обеспечения сообщения,
 15 соответствующего последовательности Уолша, в виде восстановленного сообщения для канала сигнализации.

47. Устройство передачи данных в системе беспроводной связи, содержащее по меньшей мере, один процессор, выполненный с возможностью определения
 20 параметров передачи для управляющего сегмента, определения каналов сигнализации, которые разрешены для управляющего сегмента, и посылки управляющей информации, характеризующей параметры передачи для управляющего сегмента и разрешенные каналы сигнализации для управляющего сегмента, причем сигнализация из множества терминалов посылается в управляющем сегменте по схеме
 25 множественного доступа с кодовым разделением каналов (CDMA), причем параметры передачи для управляющего сегмента указывают размер управляющего сегмента и кадры, в которых посылается управляющий сегмент, при этом размер управляющего сегмента содержит, по меньшей мере, 8 OFDM-символа и 128 поднесущих; и
 30 память, связанную с, по меньшей мере, одним процессором.

48. Устройство по п.47, в котором, по меньшей мере, один процессор выполнен с возможностью определения среднего интервала между передачами для каждого из разрешенных каналов сигнализации для управляющего сегмента.

49. Устройство по п.47, в котором, по меньшей мере, один процессор выполнен с
 35 возможностью определения каналов сигнализации, которые разрешены для каждого из, по меньшей мере, одного терминала.

50. Устройство по п.1, в котором частотно-временная область содержит, по меньшей мере, 8 OFDM-символа и 128 поднесущих.

51. Способ по п.21, в котором частотно-временная область содержит, по меньшей
 40 мере, 8 OFDM-символа и 128 поднесущих.

52. Устройство по п.26, в котором частотно-временная область содержит, по меньшей мере, 8 OFDM-символа и 128 поднесущих.

53. Устройство по п.30, в котором частотно-временная область содержит, по
 45 меньшей мере, 8 OFDM-символа и 128 поднесущих.

54. Устройство по п.35, в котором частотно-временная область содержит, по меньшей мере, 8 OFDM-символа и 128 поднесущих.

55. Способ по п.43, в котором частотно-временная область содержит, по меньшей
 50 мере, 8 OFDM-символа и 128 поднесущих.

56. Устройство по п.45, в котором частотно-временная область содержит, по меньшей мере, 8 OFDM-символа и 128 поднесущих.

57. Машиночитаемый носитель, на котором сохранен код, причем код содержит:

код для побуждения компьютера определять кадры, в которых посылается управляющий сегмент; и

для каждого кадра, в котором посылается управляющий сегмент,

5 код для побуждения компьютера обрабатывать сигнализацию для каналов сигнализации, которая должна посылаться в управляющем сегменте в кадре, причем обработка сигнализации для каналов сигнализации содержит коды для побуждения компьютера отображать сообщение для каждого из каналов сигнализации в последовательность Уолша из множества последовательностей Уолша, и
10 формировать в канал последовательность Уолша для каждого канала сигнализации посредством кода формирования канала для канала сигнализации, и
код для побуждения компьютера отображать обработанную сигнализацию в частотно-временную область, используемую для управляющего сегмента в кадре, причем частотно-временная область содержит OFDM-символы.

15 58. Машиночитаемый носитель, на котором сохранен код, причем код содержит:

код для побуждения компьютера определять кадры, в которых посылается управляющий сегмент; и

для каждого кадра, в котором посылается управляющий сегмент,

20 код для побуждения компьютера извлекать принятые символы из частотно-временной области, использованной для управляющего сегмента в кадре, причем частотно-временная область содержит OFDM-символы,

код для побуждения компьютера определять каналы сигнализации, потенциально посланные терминалом в управляющем сегменте в кадре, и

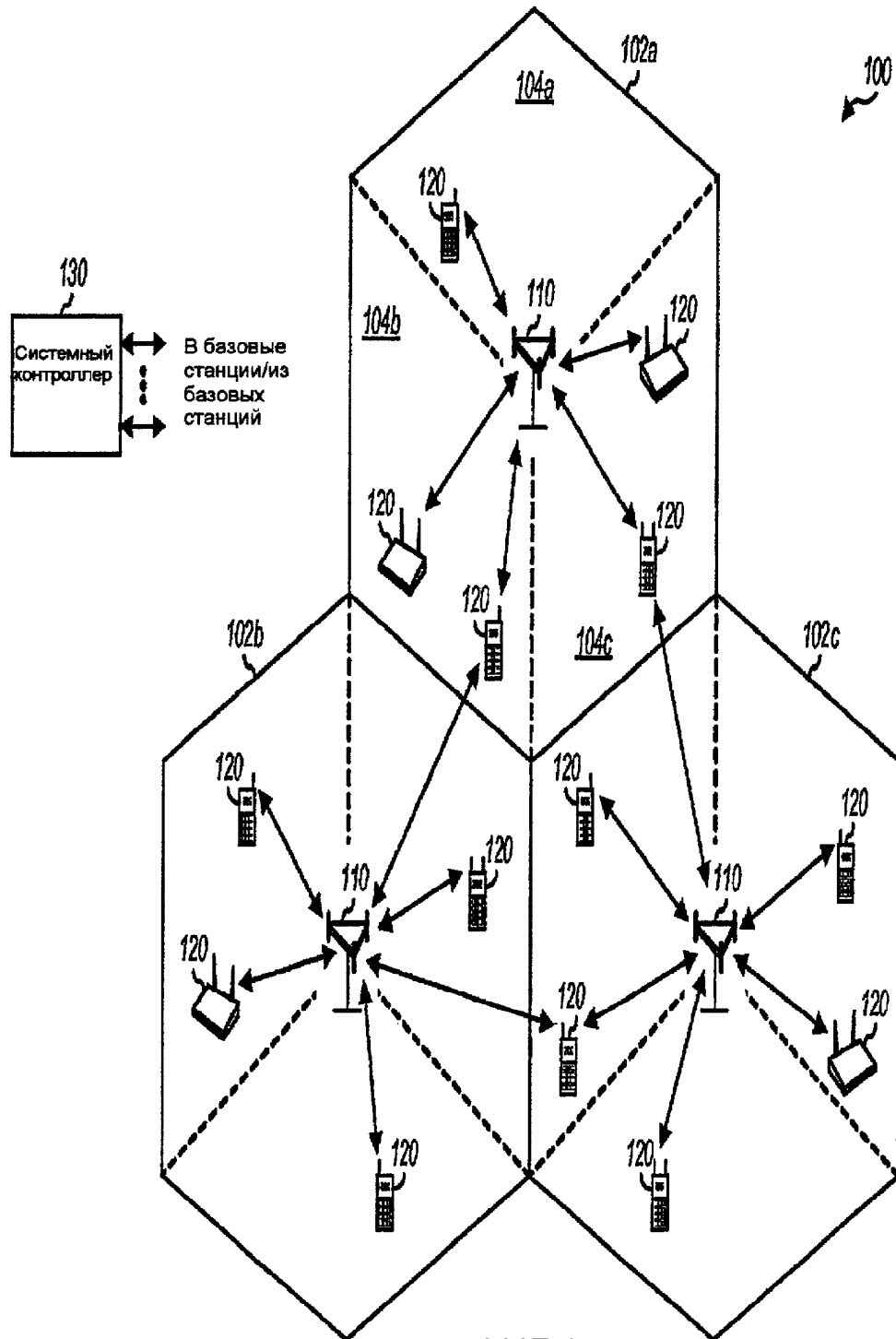
25 код для побуждения компьютера обрабатывать принятые символы для потенциально посланных каналов сигнализации для восстановления сигнализации, посланной терминалом, причем обработка принятых символов для потенциально посланных каналов сигнализации содержит код для побуждения компьютера преобразовывать принятые символы во временную область для получения принятых
30 отсчетов, и дескремблировать принятые отсчеты посредством, по меньшей мере, одной последовательности скремблирования.

35

40

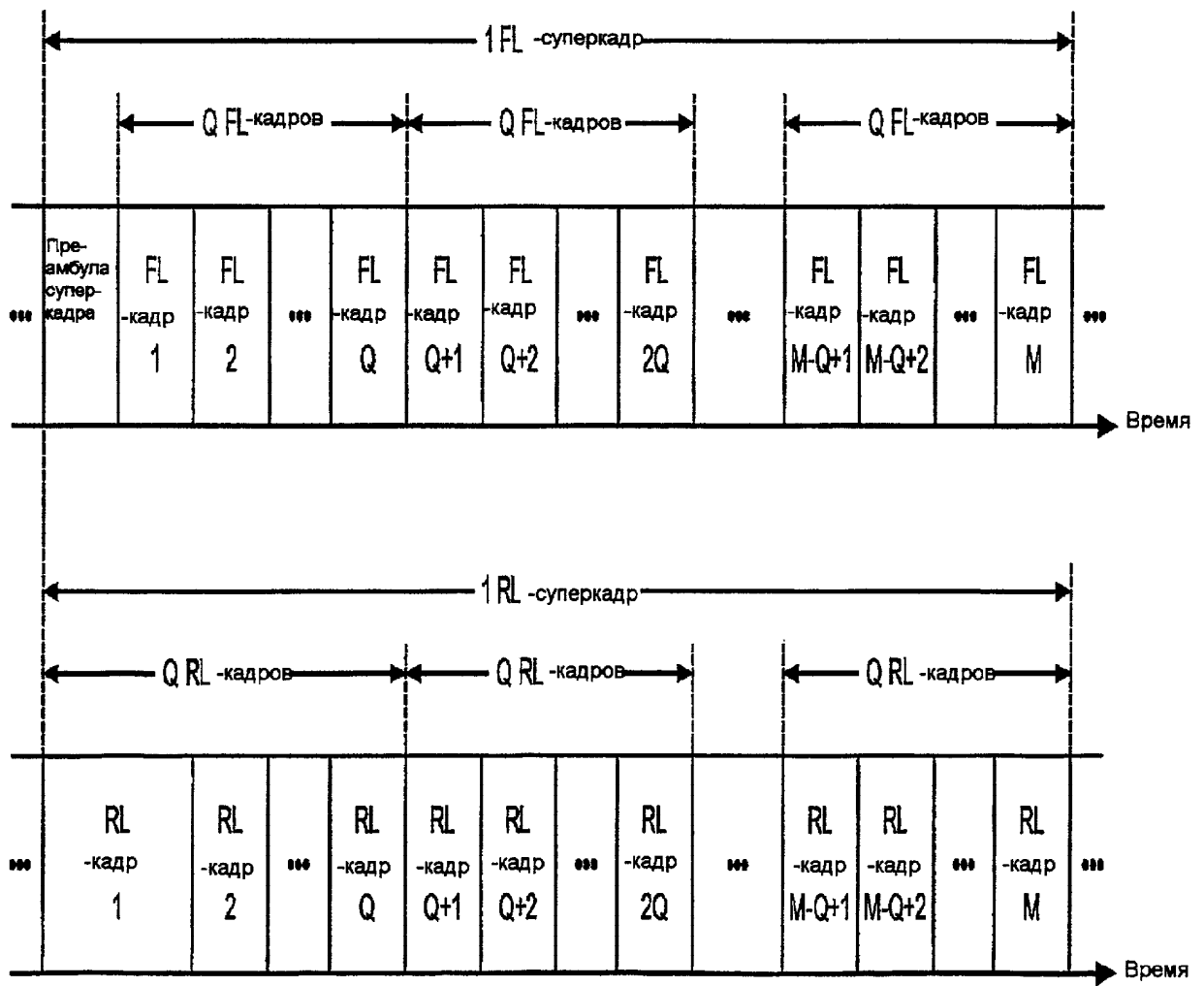
45

50

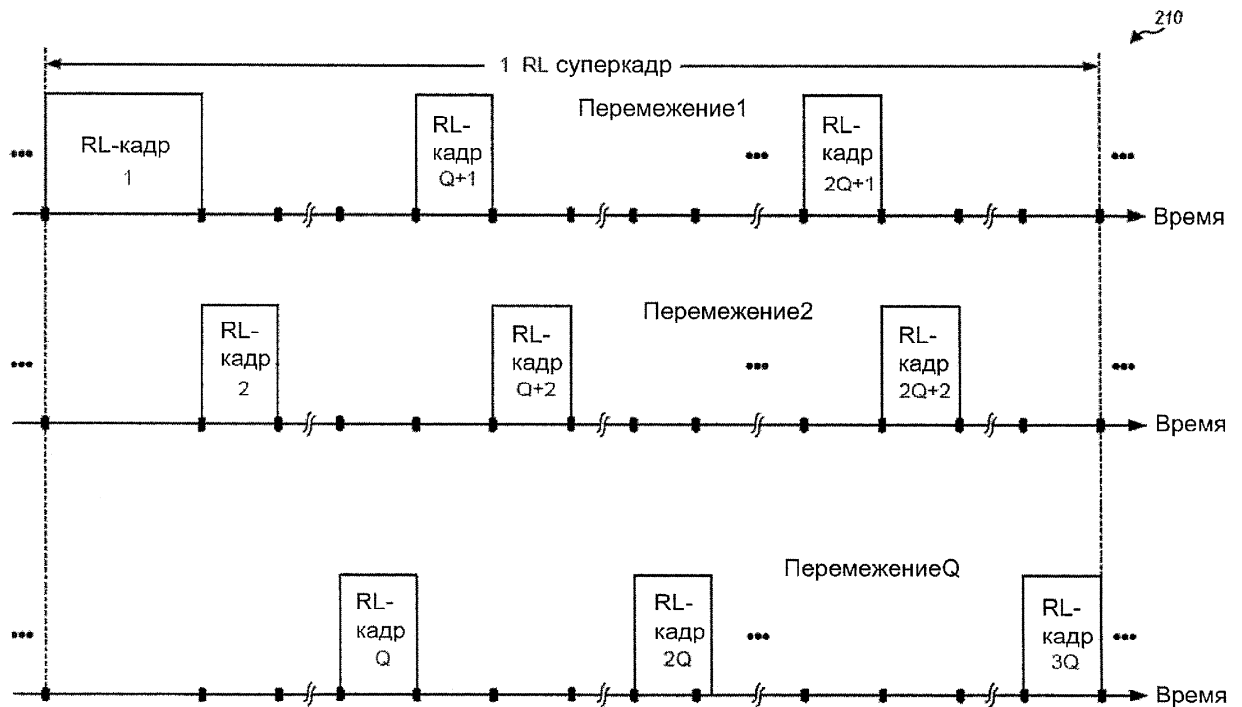


ФИГ.1

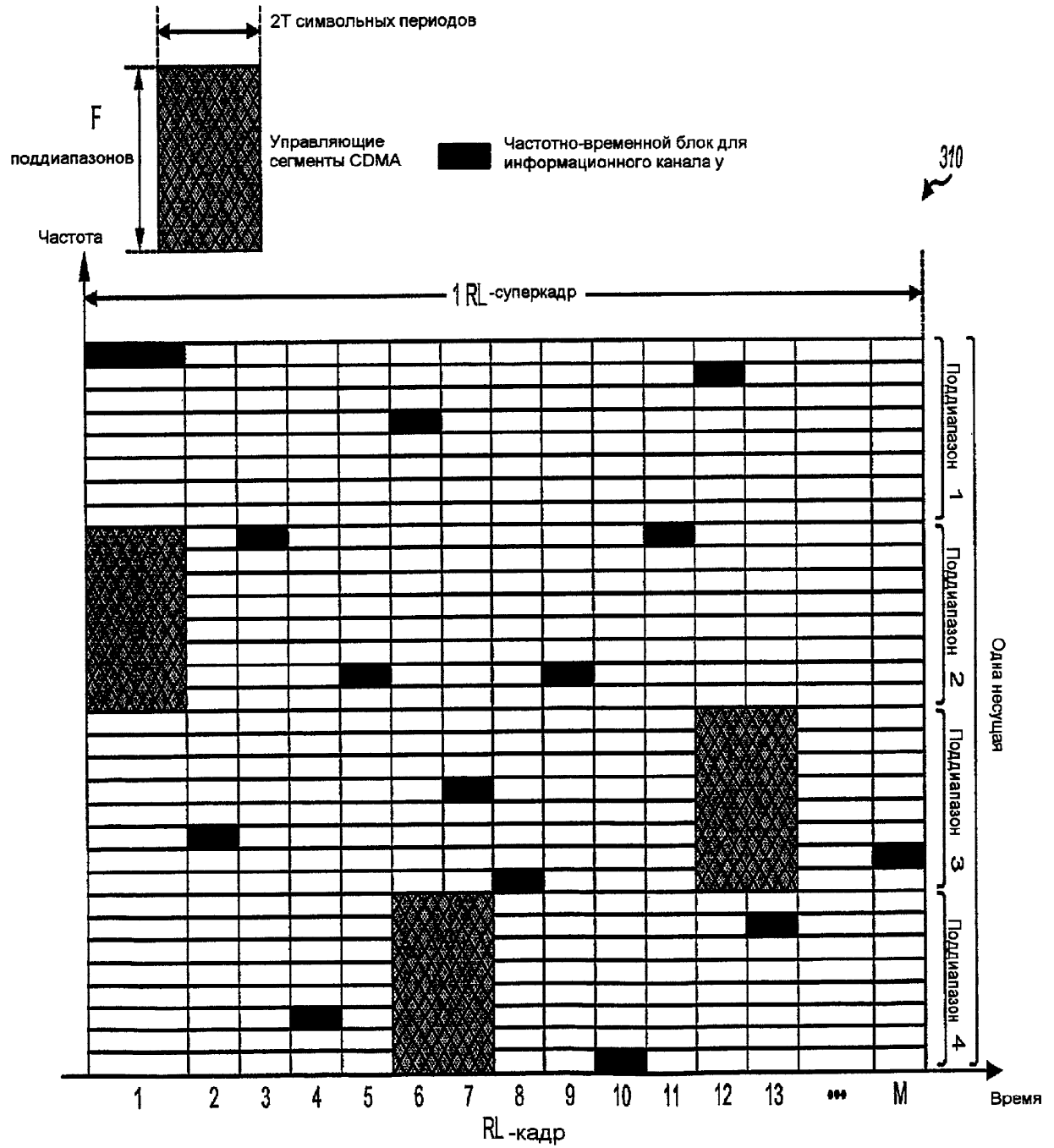
200



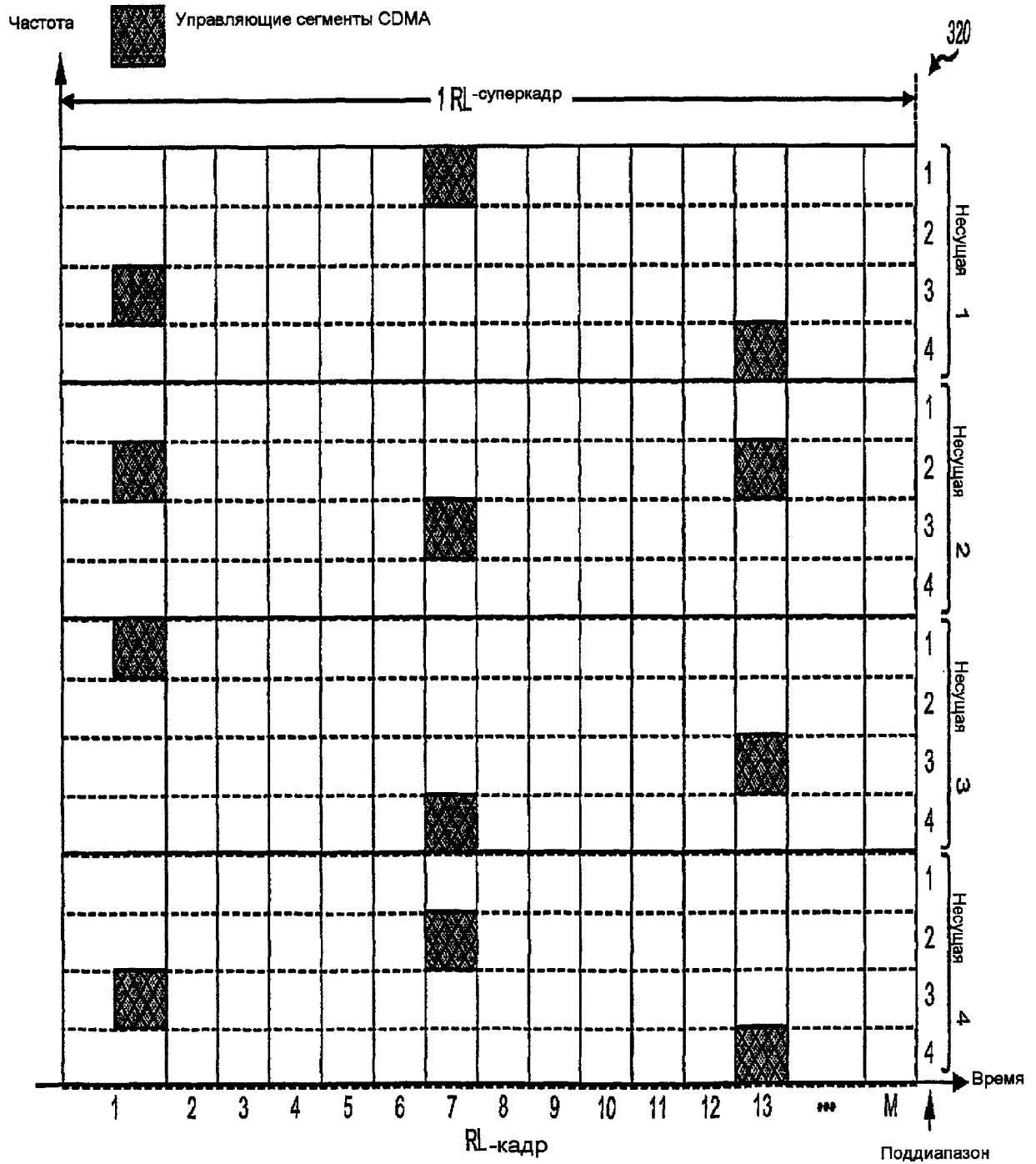
ФИГ.2А



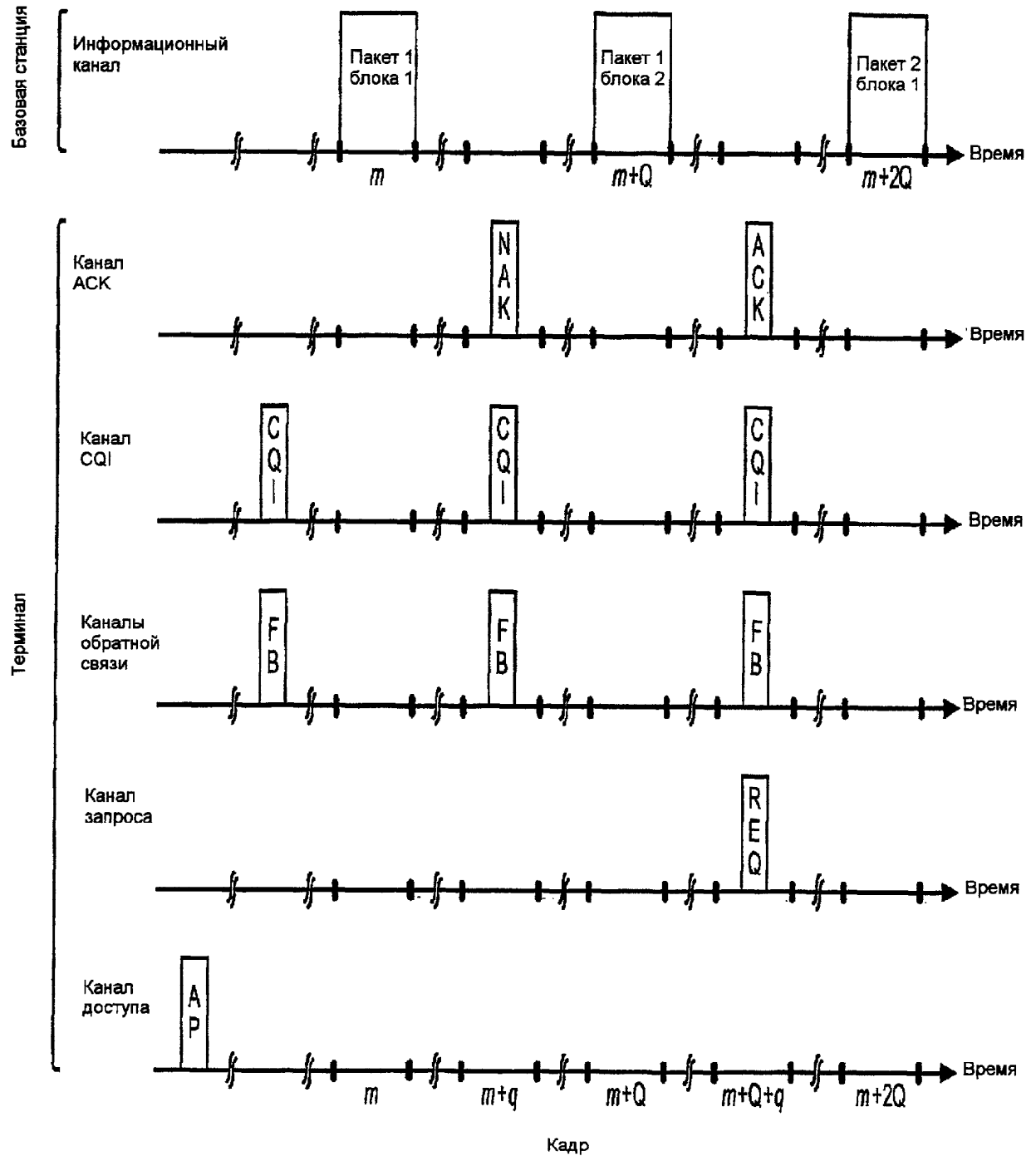
Фиг. 2В



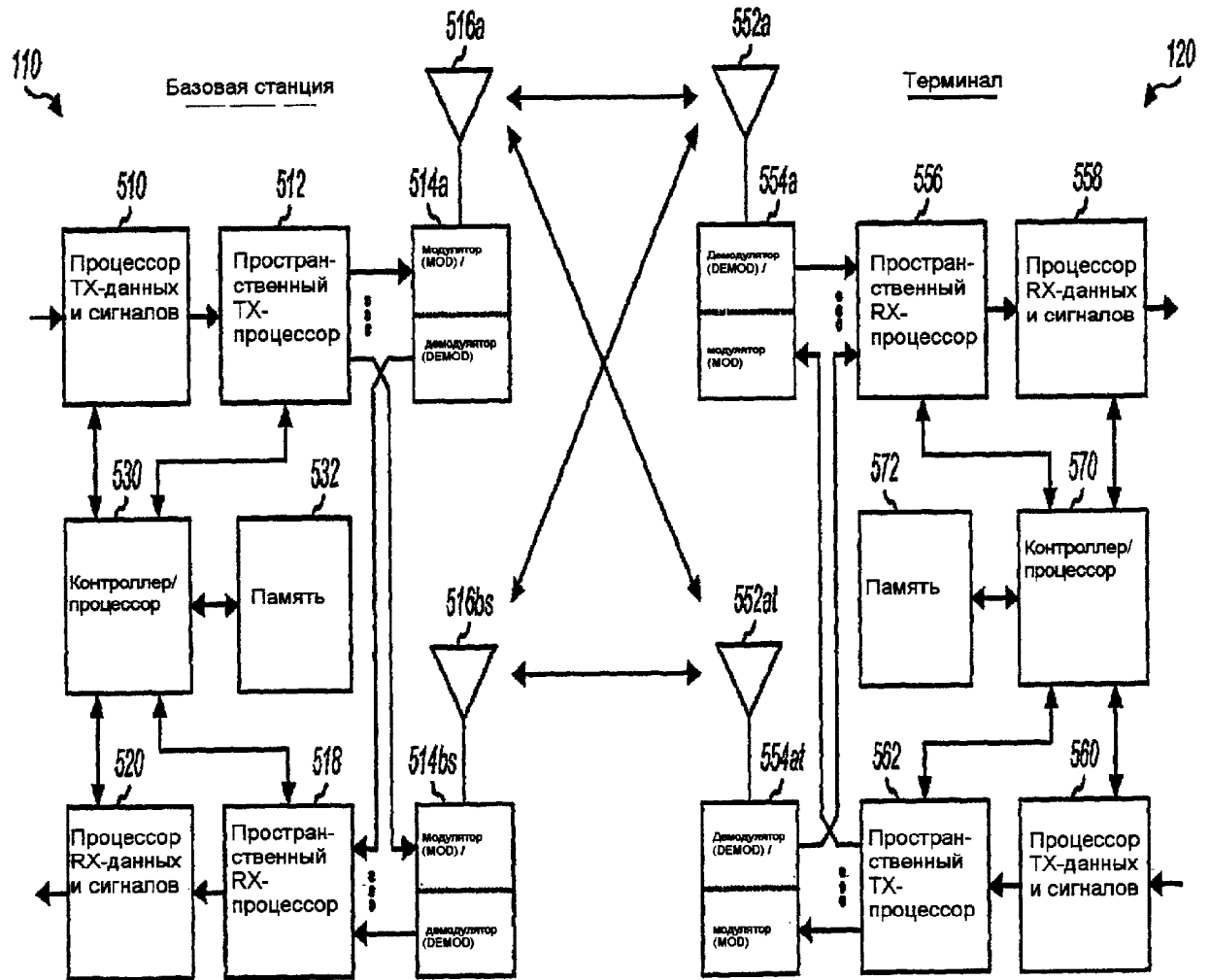
ФИГ.3В



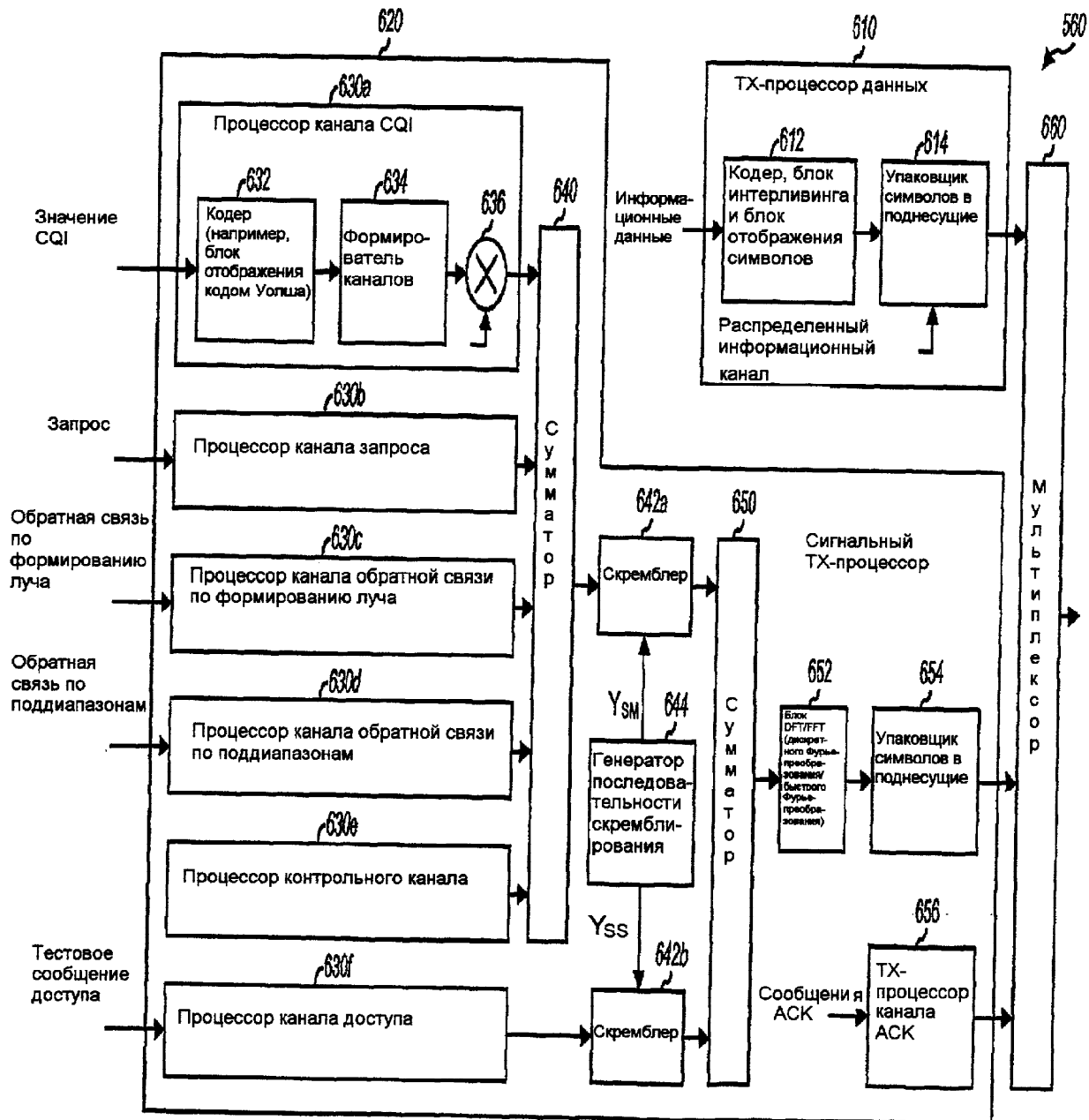
ФИГ.3С



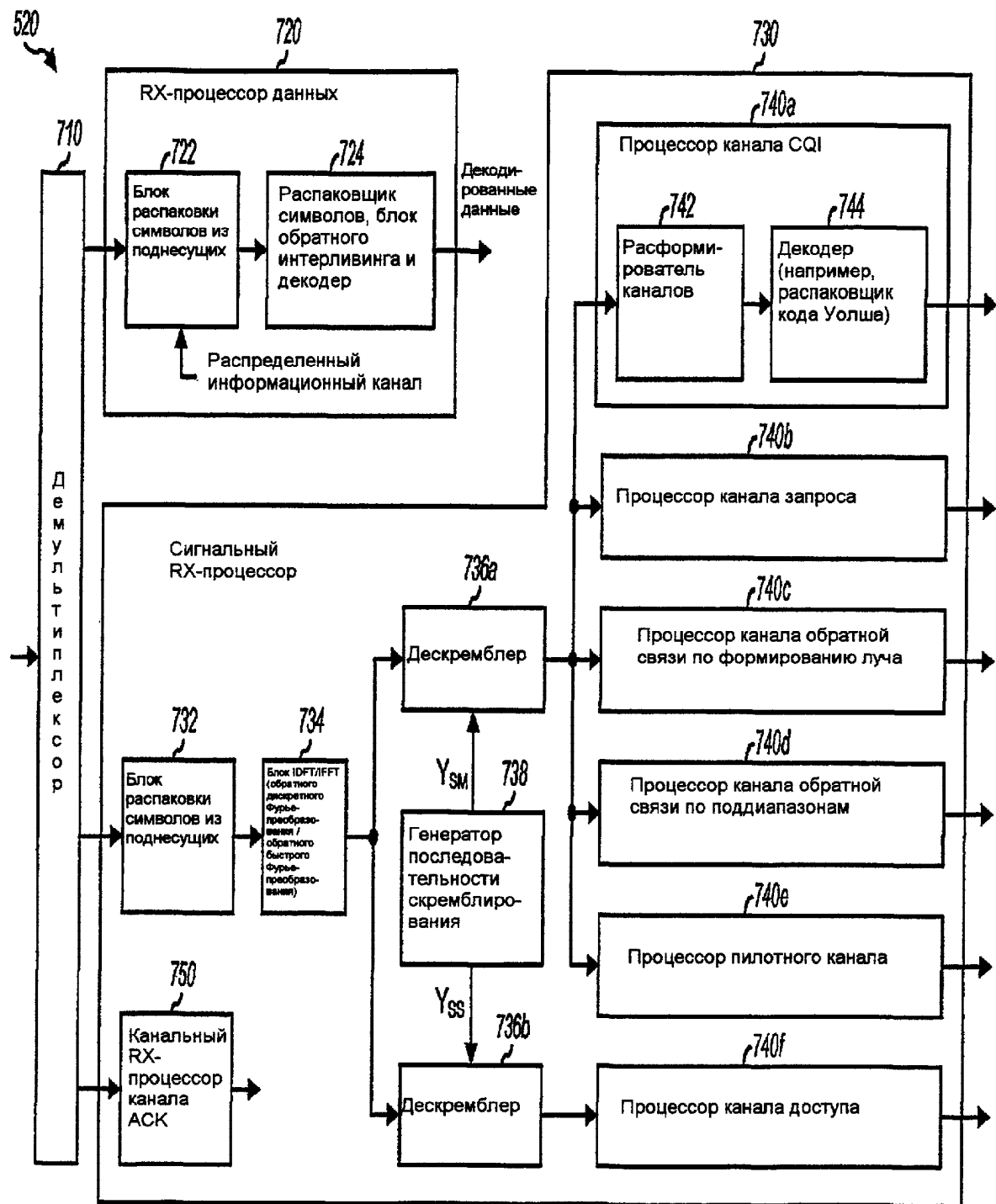
Кадр
ФИГ.4



ФИГ.5



ФИГ.6



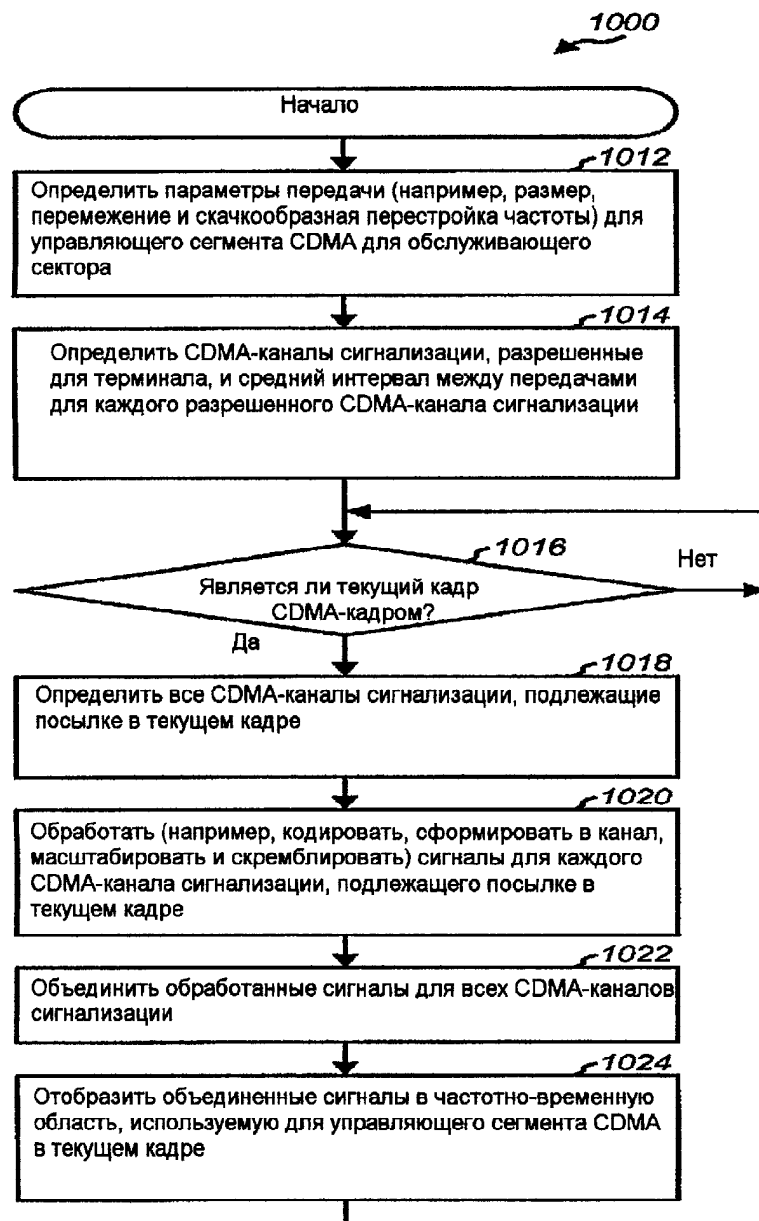
ФИГ.7



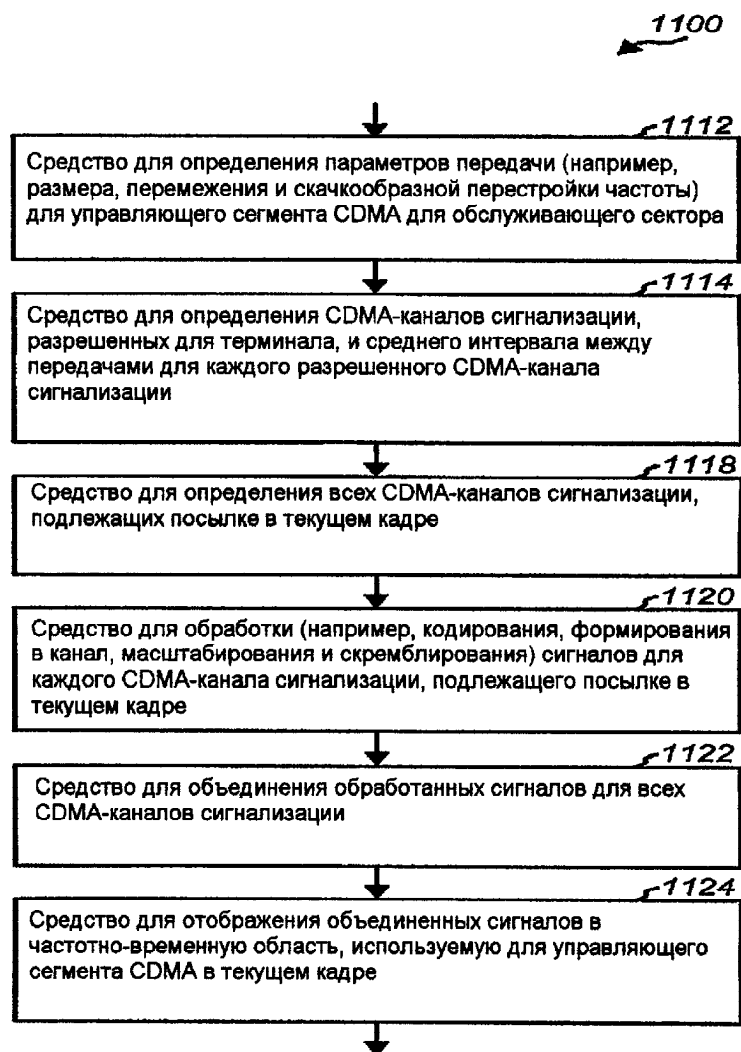
ФИГ.8



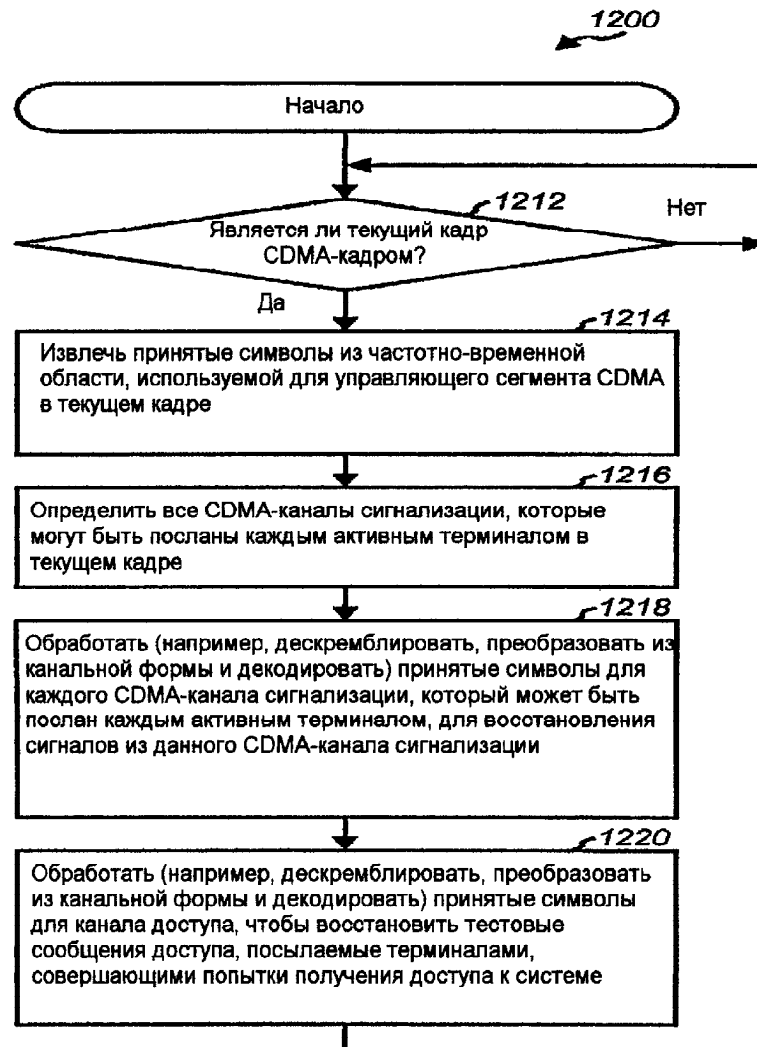
ФИГ.9



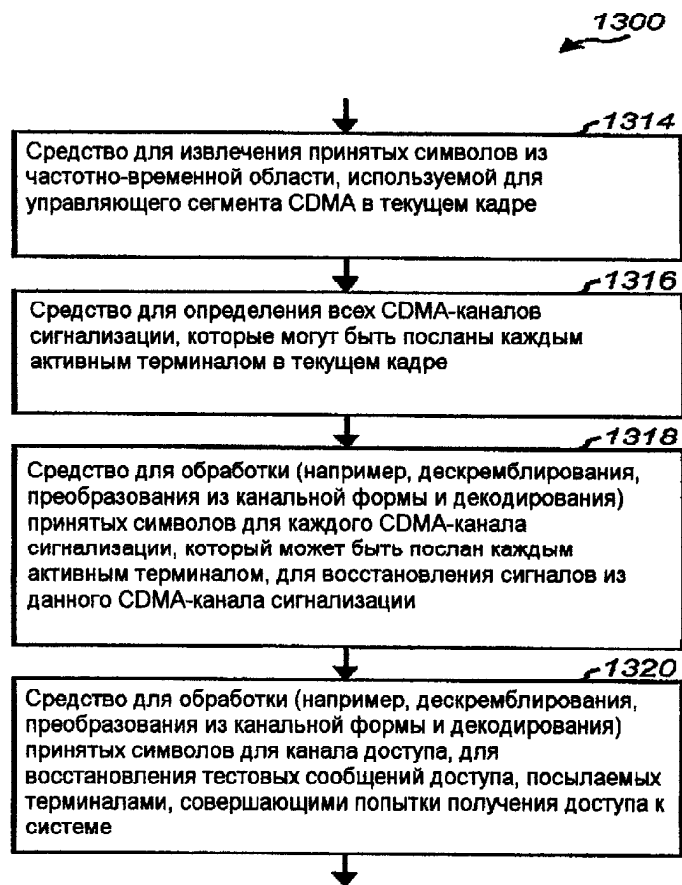
ФИГ.10



ФИГ.11



ФИГ.12



ФИГ.13