



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

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2005125743/09**, **12.01.2004**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.01.2004

(30) Конвенционный приоритет:
13.01.2003 US 60/439,989
28.08.2003 US 10/651,810

(43) Дата публикации заявки: **10.01.2006**

(45) Опубликовано: **27.02.2009 Бюл. № 6**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 2003007466 A**, **09.01.2003. RU 2000114194 A**, **27.05.2002. WO 01/43485 A1**, **14.06.2001. KR 20020083942 A**, **04.11.2002. WO 00/25485 A1**, **04.05.2000.**

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:
15.08.2005

(86) Заявка РСТ:
US 2004/000742 (12.01.2004)

(87) Публикация РСТ:
WO 2004/068808 (12.08.2004)

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):

**ДЖАИН Авинаш (US),
ДАМНЯНОВИЧ Елена (US),
ЧЕН Тао (US)**

(73) Патентообладатель(и):

КВЭЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТЕД (US)

RU 2 348 118 C2

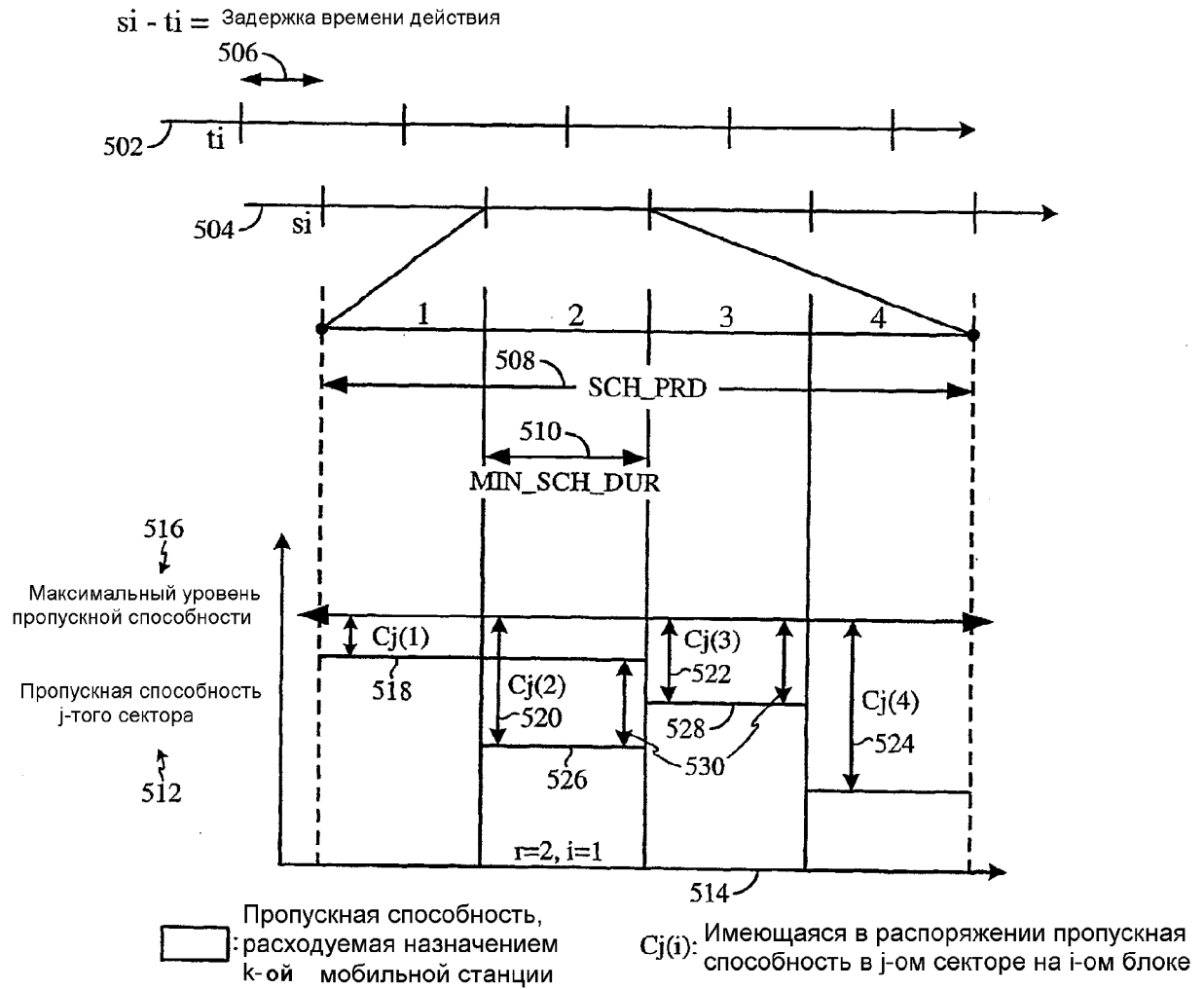
RU 2 348 118 C2

(54) СПОСОБ, СТАНЦИЯ И НОСИТЕЛЬ, ХРАНЯЩИЙ ПРОГРАММУ, ДЛЯ ПРИОРИТЕТ-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПЛАНИРОВЩИКА С ИЗМЕНЯЕМЫМИ ПЕРИОДАМИ ПЛАНИРОВАНИЯ И ИЗМЕНЯЕМЫМИ ПЛАНИРУЕМЫМИ ПЕРИОДАМИ

(57) Реферат:

Заявлены система и способ для масштабируемого по времени приоритет-ориентированного планировщика. Технический результат - создание гибкого алгоритма планирования, использующий изменяемые продолжительности планирования, чтобы максимизировать коэффициент использования пропускной способности системы. Для этого алгоритм гибкого планирования, использующий изменяемые продолжительности планирования, предоставляет возможность лучшего использования пропускной способности системы. Запрос скорости передачи передается, если

данные прибывают в буфер, данные в буфере выходят за пределы глубины буфера, и существует достаточная мощность, чтобы передавать на запрошенной скорости. Назначение скорости передачи, чувствительное к запросу скорости передачи, указывает запланированную продолжительность и запланированную скорость передачи, применимую для запланированной продолжительности. Запланированная продолжительность меньше чем или равна периоду планирования. Периодом планирования является интервал времени, по истечении которого планировщик подготавливает решение планирования. Период планирования изменяем, и



ФИГ.5

RU 2348118 C2

RU 2348118 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2005125743/09, 12.01.2004**

(24) Effective date for property rights: **12.01.2004**

(30) Priority:
13.01.2003 US 60/439,989
28.08.2003 US 10/651,810

(43) Application published: **10.01.2006**

(45) Date of publication: **27.02.2009 Bull. 6**

(85) Commencement of national phase: **15.08.2005**

(86) PCT application:
US 2004/000742 (12.01.2004)

(87) PCT publication:
WO 2004/068808 (12.08.2004)

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):
DZhAIN Avinash (US),
DAMNJaNOVICH Elena (US),
ChEN Tao (US)

(73) Proprietor(s):
KVEhLKOMM INKORPOREJTED (US)

RU 2 348 118 C2

RU 2 348 118 C2

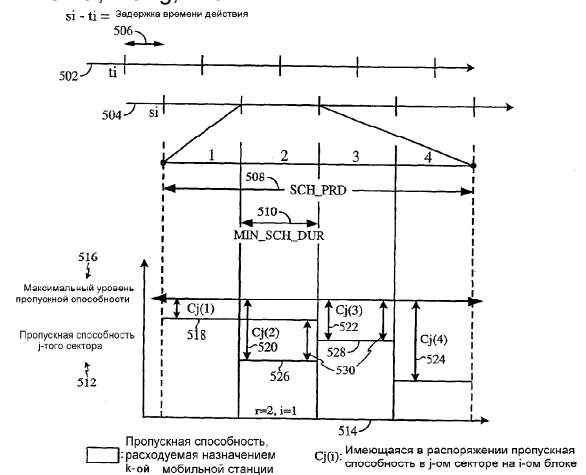
(54) **METHOD, STATION AND CARRIER THAT STORES PROGRAM FOR PRIORITY-ORIENTED PLANNER WITH VARIED PERIODS OF PLANNING AND VARIED PLANNED PERIODS**

(57) Abstract:
FIELD: physics, computer engineering.
SUBSTANCE: system and method are stated for time-scaled priority-oriented planner. For this purpose algorithm of flexible planning that uses variable durations of planning presents possibility of better utilization of system throughput capacity. Enquiry of transmission speed is sent, if data arrives to buffer, data in buffer goes out of buffer depth limits, and sufficient capacity is available to transmit at requested speed. Assignment of transmission speed sensitive to request of transmission speed indicates planned duration and planned transmission speed used for planned duration. Planned duration is less than or equal to planning period. Planning period is time interval, on the expiry of which planner prepares planning solution. Planning period is variable, as well as planned duration.

EFFECT: creation of flexible planning

algorithm that uses variable durations of planning to maximize coefficient of system throughput capacity utilisation.

34 cl, 7 dwg, 1 tbl



ФИГ.5

Настоящая заявка на выдачу патента испрашивает приоритет по предварительной заявке № 60/439,989, озаглавленной «System and Method for a Time-Scalable Priority-Based Scheduler» («Система и способ для масштабируемого по времени приоритет-ориентированного планировщика»), поданной 13 января 2003 г., и переуступленной ее
5 правопреемнику, и настоящим в прямой форме включенной в материалы настоящей заявки посредством ссылки.

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящие раскрытые варианты осуществления в общем относятся к беспроводным средствам связи, а более точно, к масштабируемому по времени приоритет-ориентированному планировщику в системе связи.
10

Уровень техники

Область техники средств связи имеет много применений, включая, например, поисковый вызов, беспроводные местные линии связи, Интернет-телефонию и спутниковые системы связи. Примерным применением является сотовая телефонная система для мобильных абонентов. (В качестве используемого в материалах настоящей заявки термин «сотовая»
15 система охватывает частоты системы как сотовых, так и персональных служб средств связи (PCS).) Современные системы связи, предназначенные, чтобы предоставлять многочисленным пользователям возможность осуществлять доступ к общей среде передачи данных, были разработаны для таких сотовых систем. Эти современные системы
20 связи могут быть основаны на множественном доступе с кодовым разделением каналов (CDMA), множественном доступе с временным разделением (TDMA, МДВР), множественном доступе с частотным разделением (FDMA), множественном доступе с пространственным разделением (SDMA, МДПР), множественном доступе с поляризационным разделением (PDMA) или других технологиях модуляции, известных в
25 данной области техники. Эти технологии модуляции демодулируют сигналы, принимаемые от многочисленных пользователей системы связи, тем самым делая возможным увеличение пропускной способности системы связи. В связи с этим стали широко известными различные беспроводные системы, в том числе, например, улучшенная мобильная телефонная связь (AMPS), глобальная система мобильной связи (GSM) и
30 некоторые другие беспроводные системы.

В системах FDMA полный спектр частот поделен на некоторое количество меньших поддиапазонов, а каждый пользователь снабжен его собственным поддиапазоном, чтобы осуществлять доступ к среде передачи. В качестве альтернативы, в системах TDMA
35 каждый пользователь снабжен полным частотным спектром в течение периодически повторяющихся временных интервалов. Система CDMA предоставляет потенциальные преимущества над другими типами систем, в том числе увеличенную пропускную способность системы. В CDMA-системах каждый пользователь снабжен полным частотным спектром на все время, но помечает свою передачу через использование уникального кода.

CDMA-система может быть предназначена, чтобы поддерживать один или более
40 стандартов CDMA, таких как (1) «TIA/EIA-95-B Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System» (международный стандарт IS-95, «Стандарт совместимости мобильной станции и базовой станции версии 95-B Ассоциации промышленных средств связи/Ассоциации электронной промышленности»), (2) стандарт, предложенный консорциумом, названным «3rd Generation
45 Partnership Project» (3GPP, «Проект партнерства 3-го поколения»), и воплощенный в множестве документов, включая документы с номерами 3G TS 25.211, 3G TS 25.212, 3G TS 25.213 и 3G TS 25.214 (стандарт W-CDMA), (3) стандарт, предложенный консорциумом, названным «3rd Generation Partnership Project 2» (3GPP2, «Проект 2 партнерства 3-го поколения»), и воплощенный в «TR-45.5 Physical Layer Standard for cdma2000 Spread
50 Spectrum Systems» (международном стандарте IS-2000, «Стандарте физического уровня TR-45.5 для систем cdma2000 широкодиапазонного спектра»), и (4) некоторые другие стандарты.

В вышеприведенных поименованных системах и стандартах связи CDMA имеющийся в

распоряжении спектр одновременно разделяется для совместного использования среди некоторого количества пользователей, и технологии, такие как мягкий перевод, используются, чтобы сохранять достаточное качество для поддержки чувствительных к задержкам услуг, к примеру, голосовых. Услуги передачи данных также имеются в

5 распоряжении. В самое последнее время были предложены системы, которые увеличивают пропускную способность служб передачи данных посредством использования модуляции высшего порядка, очень быстрой обратной связи отношения несущей к помехе (C/R) от мобильной станции, очень быстрого планирования и планирования услуг, которые имеют более мягкие требования задержки. Примером такой только информационной
10 системы связи, использующей эти технологии, является система высокоскоростной передачи данных (HDR), которая соответствует стандарту TIA/EIA/IS-856 (международному стандарту IS-856).

В отличие от других вышеназванных стандартов, системы IS-856 используют полный спектр, имеющийся в распоряжении в каждой сотовой ячейке, чтобы передавать данные
15 единственному пользователю в одно время. Одним из факторов, используемых при определении того, какой пользователь обслуживается, является качество связи. Посредством использования качества связи в качестве фактора для выбора того, какой пользователь обслуживается, система расходует больший процент времени, отправляя данные на более высоких скоростях, когда канал хороший, и тем самым, избегает
20 поручения ресурсам поддерживать передачу на малопроизводительных скоростях. Результирующим эффектом является более высокая пропускная способность данных, более высокие пиковые скорости передачи данных и более высокая усредненная пропускная способность.

Системы могут содержать в себе поддержку для чувствительных к задержкам данных, такую как голосовые каналы или каналы данных, поддерживаемые в стандарте IS-2000,
25 совместно с поддержкой для услуг пакетных данных, таких как описанные в стандарте IS-856. Одна такая система описывается в рекомендации, представленной на рассмотрение компаниями LG Electronics, LSI Logic, Lucent Technologies, Nortel Networks, корпорацией QUALCOMM и Samsung для Проекта 2 партнерства 3-го поколения (3GPP2).
30 Предложение подробно изложено в документах, озаглавленных «Updated Joint Physical Layer Proposal for 1xEV-DV» («Предложение обновленного стыковочного физического уровня для 1xEV-DV»), представленного на рассмотрение в 3GPP2 как документ номер C50-20010611-009 от 11 июня 2001 г.; «Results of L3NQS Simulation Study» («Результаты исследования моделирования L3NQS»), представленного на рассмотрение в 3GPP2 как
35 документ номер C50-20010820-011 от 20 августа 2001 г.; и «System Simulation Results for the L3NQS Framework Proposal for cdma2000 1xEV-DV» («Результаты моделирования системы для рекомендации L3NQS-структуры для cdma2000 1xEV-DV», представленного на рассмотрение в 3GPP2 как документ номер C50-20010820-012 от 20 августа 2001 г. Они в дальнейшем упоминаются как рекомендация 1xEV-DV.

40 Многоуровневое планирование полезно для более эффективного использования пропускной способности по обратной линии связи. В типичном сценарии, когда планирование выполняется в центральной сущности, подобной контроллеру базовой станции (BSC), используется длинный период планирования из-за

а) больших задержек ретрансляции, определенных централизованной природой
45 планирования; и
б) накладных расходов запроса/разрешения с многочисленными мобильными станциями (MS), являющимися планируемыми одновременно.

Однако длительные продолжительности планирования фиксированной скорости передачи имеют следующие недостатки:

50 - мобильные станции с небольшим объемом данных в их буфере не способны передавать на больших скоростях передачи на длительных планируемых продолжительностях. При назначениях небольшой скорости передачи использование пропускной способности не столь эффективно;

- длинные продолжительности планирования увеличивают вероятность ограниченных по данным запрещенных передач (DTX) на более длинные периоды, отсюда растрата пропускной способности; и

- велика усредненная задержка пакета.

5 Таким образом, гибкий алгоритм планирования, использующий изменяемые продолжительности планирования, может быть более полезен, чтобы максимизировать коэффициент использования пропускной способности системы.

Раскрытие изобретения

10 Варианты осуществления, раскрытые в материалах настоящей заявки, предоставляют систему и способ для масштабируемого по времени приоритет-ориентированного планировщика в системе связи.

В рассмотрении способ планирования содержит передачу запроса скорости передачи, если данные поступают в буфер, данные в буфере выходят за пределы глубины буфера и существует достаточная мощность, чтобы передать на запрашиваемой скорости передачи, прием запроса скорости передачи, передачу назначения скорости передачи, чувствительного к запросу скорости передачи, назначение скорости передачи указывает запланированную продолжительность и запланированную скорость передачи, применимую для запланированной продолжительности, прием назначения скорости передачи и передачу данных, передача чувствительна к назначению скорости передачи, при этом 15 данные передаются за запланированную продолжительность на запланированной скорости передачи.

В рассмотрении способ планирования содержит прием запроса скорости передачи, передачу назначения скорости передачи, чувствительного к запросу скорости передачи, назначение скорости передачи указывает запланированную продолжительность и 25 запланированную скорость передачи, применимую для запланированной продолжительности, и прием данных за запланированную продолжительность на запланированной скорости передачи.

В еще одном аспекте способ передачи данных содержит передачу запроса скорости передачи, если данные поступают в буфер, данные в буфере выходят за границы глубины 30 буфера и существует достаточная мощность, чтобы передавать на запрашиваемой скорости передачи, прием назначения скорости передачи, чувствительного к запросу скорости передачи, назначение скорости передачи указывает запланированную продолжительность и запланированную скорость передачи, применимую для запланированной продолжительности, и передачу данных, передача чувствительна к 35 назначению скорости, при этом данные передаются за запланированную продолжительность на запланированной скорости передачи.

В рассмотрении запланированная продолжительность является целым числом, кратным минимальной планируемой продолжительности. В рассмотрении запланированная продолжительность меньше чем или равна периоду планирования, при этом периодом 40 планирования является интервал времени, по истечении которого планировщик подготавливает решение планирования. В рассмотрении период планирования является изменяемым. В рассмотрении запланированная продолжительность является изменяемой.

Краткое описание чертежей

45 Фиг.1 иллюстрирует вариант осуществления системы беспроводной связи с тремя мобильными станциями и двумя базовыми станциями;

Фиг.2 показывает настройку установки, обусловленную изменением скорости передачи по R-SCH в соответствии с вариантом осуществления;

Фиг.3 показывает распределение по времени задержки планирования в соответствии с вариантом осуществления;

50 Фиг.4 показывает параметры, ассоциативно связанные при планировании мобильной станции по обратной линии связи;

Фиг.5 иллюстрирует процедуру определения скорости передачи для MS k в секторе j в соответствии с вариантом осуществления;

Фиг.6 - структурная схема базовой станции в соответствии с вариантом осуществления;
 Фиг.7 - структурная схема мобильной станции в соответствии с вариантом осуществления;

Осуществление изобретения

5 Термин «примерный» используется в материалах настоящей заявки, чтобы обозначать «служащий в качестве примера, отдельного случая или иллюстрации». Любые варианты осуществления, описанные в материалах настоящей заявки как «примерные», необязательно должны истолковываться как предпочтительные или преимущественные над другими вариантами осуществления.

10 Система беспроводной связи может содержать многочисленные мобильные станции и многочисленные базовые станции. Фиг.1 иллюстрирует вариант осуществления системы беспроводной связи с тремя мобильными станциями 10А, 10В и 10С и двумя базовыми станциями 12. На фиг.1 три мобильные станции показаны в виде мобильных телефонных устройств, установленных в автомобиле 10А, портативном удаленном компьютере 10В и
 15 устройстве 10С с фиксированным местоположением, таких как могут быть найдены в беспроводной линии связи или системе считывания измерений. Мобильные станции могут быть любым типом устройства связи, таким как, например, карманные устройства системы персональной связи, портативные информационные устройства, такие как персональное вспомогательное устройство, или информационные устройства с фиксированным
 20 местоположением, такие как измерительное или считывающее оборудование. Фиг.1 показывает прямую линию 14 связи от базовой станции 12 до мобильных станций 10 и обратную линию 16 связи от мобильных станций 10 до базовой станции 12.

Так как мобильная станция передвигается через физическую среду, количество путей прохождения сигнала и интенсивностей сигналов по этим путям постоянно изменяются, как
 25 принимаемое на мобильной станции, так и принимаемое на базовой станции.

Следовательно, приемник в варианте осуществления использует специальный элемент обработки, называемый элементом поискового средства, который, не прекращая, опрашивает канал во временной зоне, чтобы установить наличие, временное смещение и сигнальную мощность сигналов в среде многочисленных путей прохождения. Элемент
 30 поискового средства также называют поисковой машиной. Выход элемента поискового средства предоставляет информацию для гарантии того, что элементы демодуляции сопровождают наиболее преимущественные пути прохождения.

Способ и система для назначения элементов демодуляции на множество имеющихся в распоряжении сигналов как для мобильных станций, так и для базовых станций, раскрыты
 35 в патенте США № 5490165, озаглавленном «DEMODULATION ELEMENT ASSIGNMENT IN A SYSTEM CAPABLE OF RECEIVING MULTIPLE SIGNALS» («Назначение элемента демодуляции в системе, допускающей прием многочисленных сигналов»), опубликованном 6 февраля 1996 г., и переуступленном правопреемнику настоящего изобретения.

Когда мобильные устройства передают одновременно, радиопередача от одного
 40 мобильного устройства воздействует как помеха на радиопередачу другого мобильного устройства, тем самым ограничивая пропускную способность, достижимую по обратной линии связи (также называемой восходящей линией связи). Для достаточно эффективного использования пропускной способности по обратной линии связи централизованное планирование на базовой станции было рекомендовано в патенте США № 5914950,
 45 озаглавленном «METHOD AND APPARATUS FOR REVERSE LINK RATE SCHEDULING» («Способ и устройство для планирования скорости передачи для обратной линии связи»), опубликованном 22 июня 1999 г., и патенте США № 5923650, озаглавленном «METHOD AND APPARATUS FOR REVERSE LINK RATE SCHEDULING» («Способ и устройство для планирования скорости передачи обратной линии связи»), опубликованном 13 июля 1999
 50 г., оба из которых переуступлены правопреемнику настоящего изобретения.

В примерном варианте осуществления выполняется многоуровневое планирование. В варианте осуществления многоуровневое планирование содержит планирование уровня базовой станции, планирование уровня селектора и/или планирование уровня сети.

В варианте осуществления подробная структура гибкого алгоритма планирования основана на фундаментальных теоретических принципах, которые ограничивают пропускную способность системы по обратной линии связи, при этом существующие сетевые параметры имеются в распоряжении или измеряются базовой станцией.

5 В варианте осуществления оценка базовой станцией вклада пропускной способности каждого мобильного устройства основана на измерении отношения сигнал/шум (Snr) или отношения энергии контрольного канала к сумме шума и помехи ($E_{cp}/(I_0+N_0)$), обобщенно называемого (E_{cp}/Nt), задав текущую скорость передачи. Измерение E_{cp}/Nt контрольного сигнала из всех направлений при многопутевом сценарии раскрыто в заявке на выдачу патента США № 10/011,519, озаглавленной «METHOD AND APPARATUS FOR DETERMINING REVERSE LINK LOAD LEVEL FOR REVERSE LINK DATA RATE SCHEDULING IN A CDMA COMMUNICATION SYSTEM» («Способ и устройство для

10 определения уровня загрузки обратной линии связи для планирования скорости передачи данных обратной линии связи в системе связи CDMA»), зарегистрированной 5 ноября 2001 г. и переуступленной правопреемнику настоящего изобретения.

15 Из измерения E_{cp}/Nt контрольного сигнала на текущих скоростях передачи по разным каналам вклад в пропускную способность мобильного устройства оценивается при новых скоростях передачи по этим каналам.

В варианте осуществления запросы мобильного устройства на выделение скорости передачи снабжены приоритетами. Список всех мобильных устройств, за планирование которых ответственен планировщик, поддерживается в зависимости от того, на каком уровне выполняется планирование. В варианте осуществления имеется один список для всех мобильных устройств. В альтернативном варианте имеются два списка для всех мобильных устройств. Если планировщик ответственен за планирование всех базовых станций, которые мобильное устройство содержит в его активном множестве, то мобильное устройство полагается на первый список. Отдельный второй список может быть поддержан для тех мобильных устройств, которые содержат базовые станции в активном множестве, за планирование которых планировщик не ответственен. Снабжение приоритетами запросов скорости передачи мобильных устройств основано на различных сообщаемых,

25 измеряемых или известных параметрах, которые максимизируют пропускную способность системы, при этом предоставляя возможность для равноправия мобильного устройства, а также его статуса значимости.

В варианте осуществления используется поглощающее заполнение. При поглощающем заполнении мобильное устройство наивысшего приоритета получает имеющуюся в распоряжении мощность сегмента. Наивысшая скорость передачи, которая может быть выделена мобильному устройству, определяется как наивысшая скорость передачи, на которой мобильное устройство может вести передачу. В варианте осуществления наивысшие скорости передачи определяются на основании E_{cp}/Nt . В варианте осуществления наивысшие скорости определяются также на основании ограничивающих параметров. В варианте осуществления наивысшая скорость передачи определяется оценкой буфера мобильного устройства. Выбор высокой скорости передачи уменьшает задержки передачи и уменьшает помеху, которую передающее мобильное устройство воспринимает. Оставшаяся пропускная способность сектора может быть выделена следующему менее приоритетному мобильному устройству. Эта методология помогает в

35 максимизации выигрышей, обусловленных снижением помехи при максимизации коэффициента использования пропускной способности.

Посредством выбора разных функций приоритизации алгоритм поглощающего заполнения может быть настроен на обычное карусельное, пропорционально равное или неравноправное планирование на основании заданной стоимостной метрики. При рассматриваемом классе планирования вышеприведенный способ помогает поддерживать максимальный коэффициент использования пропускной способности.

40

50

Мобильная станция инициирует вызов посредством передачи сообщения запроса базовой станции. Как только мобильное устройство принимает сообщение назначения

канала от базовой станции, оно может использовать логический выделенный канал для дополнительной связи с базовой станцией. В планируемой системе, когда мобильная станция имеет данные для передачи, она может инициировать высокоскоростную передачу данных по обратной линии связи посредством передачи сообщения запроса по обратной линии связи.

Рассматриваются запрос скорости передачи и схема выделения скорости передачи, в настоящее время предписываемые в реализации С международного стандарта IS 2000. Однако специалистам в данной области техники должно быть очевидно, что варианты осуществления могут быть реализованы в любой системе с множественным доступом с централизованным планировщиком для назначения скорости передачи.

Процедуры мобильной станции

В варианте осуществления мобильные станции (MS) по меньшей мере поддерживают одновременную работу следующих каналов:

1. Обратного основного канала (R-FCH).
2. Обратного вспомогательного канала (R-SCH).

Основной обратный канал (R-FCH): Когда исключительно-голосовая MS получает активный голосовой вызов, он выполняется по R-FCH. Для исключительно-информационной MS R-FCH переносит сигнализацию и данные. Примерный размер кадра канала R-FCH, кодирование, модуляция и уплотнение предписаны в TIA/EIA-IS-2000.2. «Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System» («Стандарт совместимости мобильной станции и базовой станции для сотовой системы двухмодового широкополосного расширяемого спектра», от июня 2002 г.).

В примерном варианте осуществления R-FCH на нулевой скорости передачи используется для регулирования мощности (PC) внешнего контура, когда MS не является передающей голос, данные или сигнализацию по R-FCH. Под нулевой скоростью подразумевается наименьшая скорость. R-FCH на наименьшей скорости может быть использован, чтобы поддерживать в рабочем состоянии регулирование мощности внешнего контура, даже когда нет передачи по R-SCH.

Вспомогательный обратный канал (R-SCH): MS поддерживает R-SCH для передач пакетных данных в соответствии с вариантом осуществления. В примерном варианте осуществления R-SCH использует скорости передачи данных, предписанные конфигурацией радиосвязи (RC3) в TIA/EIA-IS-2000.2.

В варианте осуществления, где поддерживается только одиночный канал данных R-SCH, сигнализация и регулирование мощности могут быть выполнены по каналу управления. В альтернативном случае сигнализация может быть доставлена по R-SCH, а PC внешнего контура может быть доставлена по R-SCH всякий раз, когда оно существует.

В варианте осуществления следующие процедуры поддерживаются мобильной станцией:

- коэффициент многоканального регулирования;
- прерывистая передача и изменяемый вспомогательный коэффициент регулирования;
- служебная передача R-CQICH и других каналов управления;
- команда управления мощностью (PC) замкнутого контура;
- запрос скорости передачи с использованием мини-сообщения запроса;

вспомогательного канала (SCRMM) по 5-миллисекундному R-FCH или сообщения запроса вспомогательного канала (SCRMM) по 20-миллисекундному R-FCH.

Коэффициент многоканального регулирования: когда R-FCH и R-SCH одновременно активны, настройка таблицы коэффициентов многочисленных каналов, как предписано в TIA/EIA-IS-2000.2, выполняется, чтобы поддерживать в рабочем состоянии корректную мощность передачи R-FCH. Отношения потока обмена к контрольному сигналу (T/P) для всех канальных скоростей передачи также заданы в таблице номинальных характеристических коэффициентов в приложении А в виде значений номинальных характеристических коэффициентов. Под отношением потока обмена к контрольному

сигналу подразумевается отношение мощности канала потока обмена к мощности канала контрольного сигнала.

Прерывистая передача и изменяемый вспомогательный коэффициент регулирования: MS может быть назначена скорость передачи по R-SCH планировщиком в течение каждого периода планирования. Когда MS не назначена скорость передачи по R-SCH, она ничего не будет передавать по R-SCH. Если MS назначено передавать по R-SCH, но она не имеет данных или достаточной мощности, чтобы передавать на назначенной скорости передачи, она запрещает передачу (DTX) по R-SCH. Если система предоставляет возможность, MS может быть передающей по R-SCH на скорости, более низкой, чем назначенная автономно. В варианте осуществления это переменное по скорости передачи действие R-SCH сопровождается регулированием коэффициента SCH изменяемой скорости передачи, как предписано в TIA/EIA-IS-2000.2. T/P R-FCH настраивается с допущением, что принимаемое SNR контрольного канала является достаточно высоким, чтобы поддерживать назначенную скорость передачи по R-SCH.

Служебная передача R-CQICH и других каналов управления: исключительно-информационная MS передает дополнительную мощность по CQICH и/или другим каналам управления при отношении CQICH к контрольному сигналу (или управления к контрольному сигналу) (C/P) с многоканальным регулированием коэффициента, выполняемым, чтобы удерживать корректную мощность передачи R-CQICH (или каналов управления). Значение (C/P) может быть отличным для MS при мягком переводе от MS вне мягкого перевода. (C/P) представляет отношение полной мощности, используемой каналами управления, к мощности контрольного сигнала без многоканальной регулировки коэффициента.

Команда управления мощностью (PC) замкнутого контура: В варианте осуществления MS принимает одну PC-команду в каждой группе управления мощностью (PCG) на скорости передачи в 800 Гц от всех базовых станций (BS) в активном множестве MS. PCG является 1,25-миллисекундным интервалом по обратному каналу потока обмена и обратному каналу контрольного сигнала. Мощность контрольного сигнала изменяется на ± 1 дБ на основании правила «уменьшать ли» после объединения PC-команд из расположенных вблизи расположенных BS (секторов в данной сотовой ячейке).

Запрос скорости передачи делается одним из двух способов. В первом способе запрос скорости передачи выполнен с использованием мини-сообщения запроса вспомогательного канала (SCRMM) по 5-миллисекундному R-FCH, как предписано в TIA/EIA-IS-2000.5.

Мини-сообщение запроса вспомогательного канала (SCRMM) по 5-миллисекундному R-FCH: В варианте осуществления каждая передача SCRMM состоит из 24 бит (или 48 бит с управляющим кадром физического уровня в каждом 5-миллисекундном кадре FCH при 9,6 кБод).

MS отправляет SCRMM в любом периодическом интервале в 5 мс. Если необходимо передавать 5-миллисекундное SCRMM, MS прерывает свою передачу текущего 20-миллисекундного кадра R-FCH и взамен отправляет 5-миллисекундный кадр по R-FCH. После того как 5-миллисекундный кадр отправлен, любое оставшееся время в 20-миллисекундном периоде по R-FCH не занимается передачей. Приостановленная передача 20-миллисекундного R-FCH переустанавливается с начала следующего 20-миллисекундного кадра.

Во втором способе запрос скорости передачи выполняется с использованием сообщения запроса вспомогательного канала (SCRM) по 20-миллисекундному R-FCH.

В зависимости от разных вариантов осуществления разная информация может быть оправлена в сообщении запроса. В IS-2000 мини-сообщение запроса вспомогательного канала (SCRMM) или сообщение запроса вспомогательного канала (SCRM) отправляется по обратной линии связи для запроса скорости передачи.

В варианте осуществления следующая информация будет сообщена от MS на BS в каждой передаче SCRM/SCRMM:

- максимальная запрашиваемая скорость передачи;

- информация об очереди.

Максимальная запрашиваемая скорость передачи: Она может быть максимальной скоростью передачи данных, на которой MS допускает передачу при текущих канальных условиях, оставляя запас для быстрых канальных изменений. MS может определять ее

5 максимальную скорость передачи, используя следующее равенство:

$$R_{\max}(\text{мощность}) = \arg \max_R \left\{ \begin{array}{l} R : \text{Pref}(R) \cdot \text{NormAvPiTx}(PCG_i) \cdot \\ \left[1 + (T/P)_R + \left((T/P)_{9,6k} + C/P \right) \left(\frac{\text{Pref}(9,6k)}{\text{Pref}(R)} \right) \right] \\ \leq \text{Tx}(\max) / \text{Headroom_Req} \end{array} \right\}$$

$$\text{NormAvPiTx}(PCG_i) = \alpha_{\text{Headroom}} \frac{\text{TxPiPwr}(PCG_i)}{\text{Pref}(R_{\text{assigned}})} + (1 - \alpha_{\text{Headroom}}) \times \text{NormAvPiTx}(PCG_{i-1}),$$

15 где Pref(R) - значение «опорного уровня контрольного сигнала», заданное в таблице характеристических коэффициентов в TIA/EIA-IS-2000.2, TxPiPwr(PCG_i) - действующая передаваемая мощность сигнала после ограничений действующей передаваемой мощности на стороне MS в случае отклонения мощности, и NormAvPiTx(PCG_i) - нормализованная средняя передаваемая мощность передаваемого контрольного сигнала.

20 MS может быть более осторожной или агрессивной в ее выборе запаса и определения максимальной запрашиваемой скорости передачи, в зависимости от того, что разрешает BS.

В варианте осуществления MS принимает информацию разрешения одним из двух следующих способов:

25 способ a: мини-сообщение назначения расширенного вспомогательного канала (ESCAMM) от BS по 5-миллисекундному прямому выделенному каналу управления (F-DCCN) с назначением скорости на заданную продолжительность планирования;

30 способ b: сообщение назначения расширенного вспомогательного канала (ESCAM) от BS по прямому физическому каналу данных (F-PDCH) с назначением скорости передачи на заданную продолжительность планирования.

Задержки назначения зависят от задержек обратной передачи и передачи и являются разными, в зависимости от того, какой способ использован для разрешения скорости передачи. В течение запланированной продолжительности выполняются следующие процедуры планирования:

35 - в варианте осуществления, где используется R-FCH, чтобы передавать автономные данные и для РС внешнего контура, MS передает данные при автономной скорости передачи 9600 Бод, если она имеет некоторое количество данных в ее буфере, иначе MS передает нулевой кадр R-FCH на скорости передачи в 1500 Бод;

40 - MS передает при заданной скорости передачи R-SCH в заданном 20-миллисекундном периоде, если MS имеет больше данных, чем может быть доставлено по R-FCH, и если MS решила, что она будет иметь достаточную мощность, чтобы передавать на назначенной скорости передачи (сохраняя запас для канальных изменений). Иначе, передача отсутствует по R-SCH в течение кадра, или MS передает на более низкой скорости, которая удовлетворяет ограничению мощности. MS решает, что она обладает достаточной

45 мощностью, чтобы передавать по R-SCH на назначенной скорости R передачи в заданном 20-миллисекундном периоде Encode_Delay (задержки_кодирования), до начала такого 20-миллисекундного периода, если удовлетворено следующее равенство:

$$\text{Pref}(R) \cdot \text{NormAvPiTx}(PCG_i) \left[1 + (T/P)_R + \left((T/P)_{\text{R-FCH}} + (C/P) \right) \left(\frac{\text{Pref}(R_{\text{FCH}})}{\text{Pref}(R)} \right) \right] < \frac{\text{Tx}(\max)}{\text{Headroom_Tx}}$$

50 где Pref(R) - значение «опорного уровня контрольного сигнала», предписанное в таблице характеристических коэффициентов в TIA/EIA-IS-2000.2, NormAvPiTx(PCG_i) - нормализованная усредненная передаваемая мощность контрольного сигнала, (T/R)_R - отношение потока обмена к контрольному сигналу, которое соответствует скорости

передачи R и, для всех канальных скоростей передачи, задано в таблице номинальных характеристических коэффициентов в приложении А в виде значений номинальных характеристических коэффициентов, $(T/P)_{R_{FCH}}$ - соотношение потока обмена к контрольному сигналу в FCH, (C/P) - соотношение полной мощности, используемой каналами управления, к мощности контрольного сигнала без многоканального регулирования коэффициента. $T_x(\max)$ - максимальная мощность передачи MS, и Headroom_Tx - запас, который MS сохраняет, чтобы предоставить возможность для канального изменения.

Определение DTX делается один раз за каждый кадр, за задержку PCG Encode_Delay перед передачей R-SCH. Если MS запрещает передачу по R-SCH, она передает на следующей мощности:

$$TxPwr(PCG) = PiTxPwr(PCG) \left[1 + \left((T/P)_{R_{FCH}} + (C/P) \right) \left(\frac{Pref(R_{FCH})}{Pref(R)} \right) \right]$$

MS кодирует передаваемый кадр раньше на Encode_Delay до реальной передачи.

Процедуры базовой станции

В варианте осуществления BS выполняет следующие важные функции:

- декодирование R-FCH/R-SCH;
- управление мощностью.

Декодирование R-FCH/R-SCH

Когда имеют место многочисленные каналы потока обмена, передаваемые посредством MS одновременно, каждый из каналов потока обмена декодируется после сопоставления с соответствующей последовательностью Уолша.

Управление мощностью

Управление мощностью в системе CDMA является существенным для поддержания желаемого качества обслуживания (QoS). В IS-2000 контрольный RL-канал (R-PICH) каждой MS регулируется по мощности замкнутым контуром по отношению к желаемому пороговому значению. На BS это пороговое значение, названное уставкой управления мощностью, сопоставляется с принимаемым E_{cp}/N_t , чтобы генерировать команду управления мощностью (PC замкнутого контура), где E_{cp} является энергией канала контрольного сигнала на каждый элементарный сигнал. Чтобы достичь желаемого QoS по каналу потока обмена, пороговое значение на BS изменяется согласно стиранию в канале потока обмена, и должно быть отрегулировано, когда изменяется скорость передачи данных.

Корректировки уставки происходят согласно

- управлению мощности внешним контуром;
- перемене скорости передачи.

Управление мощностью внешним контуром: если существует R-FCH, уставка управления мощностью корректируется на основании стирания R-FCH. Если R-FCH отсутствует, PC внешним контуром корректируется на основании стирания какого-либо канала управления или R-SCH в тот момент, когда MS передает данные.

Замены скорости передачи: разные скорости передачи данных по R-SCH требуют разной оптимальной уставки обратного канала контрольного сигнала. Когда скорость передачи данных по R-SCH изменяется, BS изменяет принимаемое E_{cp}/N_t MS согласно разнице опорных уровней контрольного сигнала ($Pref(R)$) между текущей и следующей скоростью передачи данных R-SCH. В варианте осуществления опорный уровень контрольного сигнала для заданной скорости R передачи данных, $Pref(R)$, задан в таблице номинальных характеристических коэффициентов в C.S0002-C. Тогда как управление мощностью замкнутым контуром приводит принимаемое E_{cp}/N_t контрольного сигнала к уставке, BS настраивает уставку внешнего контура согласно следующей скорости передачи данных R-SCH:

$$\Delta = Pref(R_{new}) - Pref(R_{old})$$

Настройка уставки является заданной группами PCG $[\Delta]$ при увеличении новой

скорости передачи данных R-SCH, если $R_{new} > R_{old}$. Иначе эта подстройка происходит в

границе кадра R-SCH. Мощность контрольного сигнала, таким образом, ползет вверх или вниз к правильному уровню примерно в пределах интервала в 1 дБ замкнутого контура, как показано на фиг.2.

Фиг.2 показывает подстройку уставки, обусловленную заменой скорости передачи по R-SCH, в соответствии с вариантом осуществления. Вертикальная ось на фиг. 2 показывает уставку контроллера базовой станции (BSC) 202, мощности 204 контрольного сигнала приемника подсистемы базового приемопередатчика (BTS) и скорости 206 передачи мобильной станции. Скорость передачи MS изначально находится на R_0 208. Когда скорость передачи данных R-SCH возрастает, то есть $R1 > R0$ 210, в это время уставка настраивается согласно $P_{ref}(R_1) - P_{ref}(R_0)$ 212. Когда скорость передачи данных R-SCH уменьшается, то есть $R2 < R1$ 214, в этот момент уставка настраивается согласно $P_{ref}(R_2) - P_{ref}(R_1)$.

Процедуры планировщика

Планировщик может быть расположен совместно с BSC или BTS или в любом элементе на сетевом уровне. Планировщик может быть многоуровневым с каждой частью, ответственной за планирование тех MS, которые совместно используют ресурсы более низкого уровня. Например, MS, которая не находится в мягком переводе (SHO), может быть запланирована станцией BTS, тогда как MS, которая находится в SHO, может быть запланирована частью планировщика, расположенного совместно с BSC. Пропускная способность обратной линии связи распределяется между BTS и BSC в целях планирования.

В варианте осуществления следующие допущения использованы для планировщика и различных параметров, ассоциативно связанных с планированием, в соответствии с вариантом осуществления:

1. Централизованное планирование: Планировщик расположен вместе с BSC и ответственен за одновременное планирование станций MS по многочисленным сотовым ячейкам.

2. Синхронное планирование: Все сеансы передачи скорости передачи R-SCH являются выровненными по времени. Все назначения скорости передачи данных предназначены для продолжительности одного периода планирования, который является выровненным по времени для всех MS в системе. Период продолжительности планирования обозначен SCH_PRD.

3. Голосовые и автономные передачи R-SCH: перед выделением пропускной способности для передач по R-SCH через назначения скорости передачи планировщик просматривает ожидающие запросы скорости передачи от MS-станций и делает скидку для голосовые и автономные передачи в данной сотовой ячейке.

4. Задержка запроса скорости передачи: Задержка запроса восходящей линии связи, ассоциативно связанная с запрашиванием скорости передачи посредством SCRM/SCRMM, обозначена как D_{RL} (запроса). Это задержка от момента времени, когда отправлен запрос, до того как он будет доступен планировщику. D_{RL} (запроса) включает в себя части задержки на эфирную передачу запроса, время декодирования запроса в сотовых ячейках и задержку обратной передачи от сотовых ячеек в BSC и моделируется как равномерно распределенная случайная переменная.

5. Задержка назначения скорости передачи: Задержка назначения нисходящей линии связи, ассоциативно связанная с назначением скорости передачи посредством ESCAM/ESCAMM, обозначена как D_{FL} (назначения). Она является временем между моментом, в который делается выбор скорости передачи, и моментом времени приема MS результирующего назначения. D_{FL} (назначения) включает в себя задержку обратной передачи от планировщика сотовым ячейкам, время эфирной передачи назначения (на основании выбранного способа) и время его декодирования на MS.

6. Измерение имеющегося в распоряжении E_{sp}/N_t : Измерение E_{sp}/N_t , используемое в планировщике, может быть самым последним доступным ему на границе последнего кадра. Измеренное E_{sp}/N_t периодически сообщается планировщику приемником BTS, и, значит,

оно задерживается из-за приемника BSC.

Фиг.3 показывает распределение по времени задержки планирования в соответствии с вариантом осуществления. Показанные показатели являются примером типичных показателей, которые могут быть использованы расположенным на BSC планировщиком, хотя реальные показатели зависят от задержек обратной передачи и сценария загрузки используемой системы.

Горизонтальная ось показывает границу 250 кадра SCH, границу последнего кадра SCH до точки A 252, точку A 254, время 256 планирования и время 258 действия. Окно 260 измерения E_c/N_t показано, начиная от границы 250 кадра SCH и заканчивая на границе последнего кадра SCH до точки A 252. Время 262 до границы последнего кадра показано от границы 252 последнего кадра SCH перед точкой A до точки A 254. Время для получения информации от BTS на BSC (6 групп PCG) 264 показано, начиная с момента A 254 и заканчивая в момент времени 256 планирования. Задержка времени 266 действия (25 групп PCG для способа a, 62 группы PCG для способа b) показана начинающейся в момент 256 времени планирования и заканчивающейся в момент 258 времени действия. Типичные значения задержки времени действия для способов a и b даны в таблице 1.

Планирование, временная диаграмма назначения скорости и передачи

Период планирования SCH_PRD указывает ссылкой на интервал, по истечении которого планировщик на BTS или BSC или на сетевом уровне подготавливает решение планирования. Планировщик пробуждается каждый SCH_PRD и отправляет разрешения планирования для следующего периода планирования. Однако запланированная продолжительность MS в период планирования не постоянна. MIN_SCH_DUR является минимальной запланированной продолжительностью MS, и запланированная продолжительность в интервалах MIN_SCH_DUR не должна превышать SCH_PRD.

В варианте осуществления, в котором выполняется синхронизированное планирование, большинство событий, имеющих отношение к запросу, разрешению и передаче, являются периодическими, с периодом SCH_PRD.

Фиг.4 иллюстрирует временную диаграмму запроса скорости передачи, планирование и выделение скорости передачи в соответствии с вариантом осуществления. Вертикальная ось показывает временную шкалу для BSC (планировщика) 402 мобильного устройства 404. MS создает SCRMM 406 и отправляет запрос скорости передачи в BSC (планировщику) 408. Запрос скорости передачи включен в SCRMM, которое отправляется по R-FCH. Задержка запроса восходящей линии связи, ассоциативно связанная с запросом скорости передачи посредством SCRMM/SCRMM, обозначена как D_RL(запроса) 410. Решение 412 планирования подготавливается однажды за период 414 планирования. После решения 412 планирования ESCAM/ESCAMM 416 отправляется по прямому каналу из BSC на MS, указывая назначение 418 скорости передачи. D_FL 420 является задержкой назначения нисходящей линии связи, ассоциативно связанной с назначением скорости передачи посредством ESCAM/ESCAMM.

Время 422 сдвига является временем, которое оно отнимает для сдвига запроса скорости передачи. Это время от запроса скорости передачи до назначения скорости передачи.

Временную шкалу характеризует следующее:

- синхронизация планирования;
- запланированные операции отправки скорости передачи;
- запланированные продолжительности скоростей передачи.

Синхронизация планирования: Планировщик действует один раз каждый период планирования. Если первое решение планирования выполняется в момент t_i , то планировщик действует в моменты

$$t_i, t_i + SCH_PRD, t_i + SCH_PRD + SCH_PRD, \dots$$

Запланированные моменты отправки скорости передачи: Приняв, что станции MS должны быть извещены о решениях планирования с допустимым временем между принятием решения и началом действия, решение планирования должно быть доведено во

время действия сообщения ESCAM/ESCAMM минус фиксированную задержку, задержку времени действия. Соответствующими запланированными периодами являются: $\{s_i, s_i + SCH_PRD\}$, $\{s_i + SCH_PRD, s_i + SCH_PRD + SCH_PRD_{i+1}\}$, $\{s_i + SCH_PRD + SCH_PRD_{i+1}, s_i + SCH_PRD + SCH_PRD_{i+1} + SCH_PRD_{i+2}\}$...

5 где $s_i - t_i$ задает задержку времени действия. Значение задержки времени действия зависит от того, где расположен планировщик. Если уровень планирования многоуровневого планировщика находится на BSC, задержка времени действия является большей, чем в случае, когда уровень планирования находится на BTS, чтобы
10 гарантировать, что большинство станций MS принимают сообщения ESCAM/ESCAMM с высокой вероятностью.

Запланированные продолжительности скорости передачи: В любом запланированном периоде между $\{s_i, s_i + SCH_PRD\}$ MS может получать изменяемую запланированную продолжительность (SCH_DUR). Параметр MIN_SCH_DUR является минимальной
15 запланированной продолжительностью назначения, а SCH_PRD является максимальной продолжительностью назначения. SCH_DUR является переменной, которая определяется во время планирования и изменяется от одного момента планирования к другому. В варианте осуществления SCH_PRD является целым числом, кратным MIN_SCH_DUR. Допустим, что $SCH_PRD / MIN_SCH_DUR = n$. Допустим, что следующие друг за другом
20 временные блоки длительностью в MIN_SCH_DUR в запланированном периоде будут проиндексированы как $i=1, 2, \dots, n$. Назначение, запланированное для начала на j -м блоке, может быть запланировано для передачи за k следующих друг за другом блоков, если $j+k-1 \leq n$. Следовательно, в запланированном периоде $\{s_i, s_i + SCH_PRD\}$, запланированной продолжительностью MS является значение
25 от $\{s_i + (j-1)MIN_SCH_DUR, s_i + (j-1+k)MIN_SCH_DUR\}$. Для этого назначения SCH_DUR/MTN_SCH_DUR= k , и поэтому в следующем периоде планирования продолжительности SCH_PRD для MS планируется передавать за продолжительность в SCH_DUR.

Обычно $SCH_DUR \leq SCH_PRD$. В примере, показанном на фиг.4, $SCH_DUR < SCH_PRD$. SCH_PRD 424 содержит N блоков, тогда как SCH_DUR 426 содержит k блоков.

30 Фиг.5 иллюстрирует процедуру определения скорости передачи для MS k (не следует путать с k следующих друг за другом блоков, упомянутых выше) в секторе j в соответствии с вариантом осуществления. Фиг.5 показывает переменные запланированные длительности в пределах запланированного периода. В варианте осуществления планировщик получает масштабируемые по времени запланированные
35 продолжительности. Запланированные продолжительности изменяются по времени, в зависимости от приоритета запроса MS на передачу, максимальной поддерживаемой скорости передачи в это время и оценки очереди мобильной станции. Оценкой очереди мобильной станции является оценка количества данных в очереди, то есть в буфере. Максимальная поддерживаемая скорость передачи основана на ограничениях мощности
40 MS.

Горизонтальная ось 502 представляет временную диаграмму планировщика, в которой t_i обозначает моменты планирования. Горизонтальная ось 504 представляет начало s_i времени действия разрешения. $s_i - t_i$ задает задержку 506 времени действия. Период продолжительности планирования SCH_PRD 508 показан имеющим продолжительность из
45 четырех промежутков 510 времени MIN_SCH_DUR, то есть четырех блоков. Число четыре выбрано в иллюстративных целях. Специалистам в данной области техники будет очевидно, что SCH_PRD может быть выбран, чтобы быть любым целым числом, отличным от четырех, которое допускается сложностью реализации. MIN_SCH_DUR 510 является минимальной запланированной продолжительностью MS, и запланированная
50 продолжительность MS в интервалах MIN_SCH_DUR не должна превышать SCH_PRD 508.

Вертикальная ось 512 представляет пропускную способность j -го сектора, а горизонтальная ось 514 представляет блок продолжительностью в MIN_SCH_DUR в пределах запланированного периода. Горизонтальная линия 516, разделяющая на части

ось 512, представляет максимальный уровень пропускной способности, который позволен планировщику для заполнения в течение периода 518 планирования.

$C_j(i)$ представляет имеющуюся в распоряжении пропускную способность в j -м секторе по i -му блоку. Таким образом, $C_j(1)$ 518 представляет имеющуюся в распоряжении пропускную способность в j -м секторе по первому блоку. $C_j(2)$ 520 представляет имеющуюся в распоряжении пропускную способность в j -м секторе по второму блоку. $C_j(3)$ 522 представляет имеющуюся в распоряжении пропускную способность в j -м секторе по третьему блоку. $C_j(4)$ 524 представляет имеющуюся в распоряжении пропускную способность в j -м секторе по четвертому блоку.

В момент планирования k -й MS 530, в списке приоритетов планировщика планировщик проходит через разные комбинации следующих друг за другом блоков, с тем чтобы MS могла передавать максимальный объем данных всякий раз, когда планируется. Поскольку имеющаяся в распоряжении пропускная способность 518 в первом блоке позволяет только назначение небольшой скорости передачи, планировщик может отобрать второй и третий блоки с назначениями высокой скорости передачи. Он не назначает скорость передачи k -й мобильной станции в четвертом блоке планирования, если MS не имеет достаточно данных для передачи.

Заштрихованные области 526, 528 представляют пропускную способность, занятую назначением k -й мобильной станции 530. В примере не было достаточной имеющейся в распоряжении пропускной способности в $C_j(1)$ 518 для пропускной способности, используемой в $C_j(2)$ 520; поэтому используемая пропускная способность была при $C_j(2)$ 520. В $C_j(4)$ 524 было достаточно пропускной способности, используемой при $C_j(2)$ 520 и $C_j(3)$ 522, но было достаточно имеющейся в распоряжении пропускной способности в $C_j(2)$ 520 и $C_j(3)$ 522, так что несколько из имеющейся в распоряжении пропускной способности в $C_j(4)$ 524 не должно было быть использовано. Таким образом, в течение SCH_PRD только два из четырех блоков были использованы для передачи.

Описание и процедуры планировщика

Сущность планировщика поддерживает в рабочем состоянии список всех MS в системе, за планирование которых сущность ответственна. Она также поддерживает список станции BS в активном множестве каждой MS. Ассоциативно связанный с каждой MS планировщик сохраняет оценки размера (\hat{Q}) очереди MS.

В варианте осуществления, в котором MS сообщает размер очереди в сообщении запроса, следующие последовательности обновлений могут быть использованы, чтобы поддержать оценку очереди MS. Оценка размера очереди (\hat{Q}) обновляется после того, как происходят следующие события:

1. Принято сообщение запроса. В качестве примера, в IS-2000, сообщение запроса вспомогательного канала (SCRM) или мини-сообщение запроса вспомогательного канала (SCRMM) используется, чтобы запрашивать скорость передачи и сообщать оценку MS буфера передачи: \hat{Q} заменяется на:

\hat{Q} = Размер очереди, сообщенный в SCRMM

Лучшая оценка может быть получена, если планирующая сущность имеет представление о задержке восходящей линии связи при приеме сообщения запроса. Она в этом случае может быть настроена на изменение в буфере передачи MS в течение продолжительности, в которой запрос был отправлен, и он был принят планировщиком.

2. После декодирования каждого пакетного канала:

В IS-2000, обратный основной канал (R-FCH) и обратный вспомогательный канал (R-SCH) существуют и могут быть использованы, чтобы доставлять данные. В таком случае, после декодирования пакета, оценка очереди обновляется, как предписано ниже:

$$\hat{Q} = \hat{Q} - (Correct_{FCH} \cdot R_{tx}(FCH) + Correct_{SCH} \cdot R_{tx}(SCH)) \cdot 20ms + (Correct_{FCH} \cdot PL_FCH_OHD + Correct_{SCH} \cdot PL_SCH_OHD)$$

где PL_FCH_OHD и PL_SCH_OHD - служебные расходы физического уровня по R-FCH и

R-SCH соответственно; $Correct_{SCH}$ и $Correct_{FCH}$ - функции указания для R-SCH и R-FCH соответственно.

$$Correct_{SCH} = \begin{cases} 1 & \text{если R-SCH принят корректно} \\ 0 & \text{если R-SCH принят некорректно} \end{cases}$$

$$Correct_{FCH} = \begin{cases} 1 & \text{если R-FCH принят корректно} \\ 0 & \text{если R-FCH принят некорректно} \end{cases}$$

3. В момент планирования t планировщик оценивает размер очереди MS в начале следующего разрешения планирования:

$$\hat{Q}(f) = \hat{Q} - (R_{assigned} + 9600) \times \lceil ActionTimeDelay / 20 \rceil \cdot 20ms + \\ + ((PL_FCH_OHD + SCH_{Assigned} * PL_SCH_OHD) \times \lceil ActionTimeDelay / 20 \rceil);$$

$$\hat{Q}(f) = \hat{Q} - (9600 \times 20ms - PL_SCH_OHD) \times \lceil ActionTimeDelay / 20ms \rceil \times \\ \times (R_{assigned} \times 20ms - PL_FCH_OHD) \times (RemainingSchDur / 20ms),$$

где $R_{assigned}$ - скорость передачи, назначенная по R-SCH в течение текущего периода планирования, а $RemainingSchDur$ - время, затрачиваемое мобильной станцией, чтобы передавать по R-SCH на скорости передачи $R_{assigned}$ после момента планирования t .

Алгоритм планирования

Алгоритм планирования обладает следующими характеристиками:

а) назначение приоритетов запросов скорости передачи MS на основании запрашиваемой скорости MS, оценки ее очереди, выделенной пропускной способности и другой приоритетной метрики,

б) поглощающее заполнение для максимального использования пропускной способности и увеличение коэффициента уплотнения с разделением времени и

в) местное поглощающее заполнение, чтобы освободить максимум данных из буфера MS. Рассмотрим алгоритм планирования для запланированной продолжительности $\{s, s+SCH_PRD\}$, показанный ниже.

Фиг.5 иллюстрирует процедуру определения скорости передачи для MS k в секторе j .

Инициализация: Запросам скоростей передачи MS назначены приоритеты.

Ассоциативно связанным с каждой MS является номер приоритета PRIORITY. PRIORITY MS обновляется на основании различных факторов, таких как каналные условия, оцененный размер очереди в буфере MS, запрошенная скорость передачи и выделенная пропускная способность.

1. Пусть ограничение нагрузки будет $Load_j \leq max\ Load$ с тем, чтобы отклонение температурного повышения выше определенного порогового значения было ограничено.

Пусть $C_j(r)$ обозначает имеющуюся пропускную способность в секторе j в r -том минимальном блоке планирования $\{s+(r-1).MIN_SCH_DUR, s+r.MIN_SCH_DUR\}$ (фиг.5).

В качестве первого этапа вычисляются пропускная способность, расходуемая в течение SCH_PRD из-за передач контрольного сигнала и передач по основным каналам (обусловленных голосом или данными), а имеющаяся в распоряжении пропускная способность в каждом из минимальных блоков планирования соответственно обновляется.

В варианте осуществления, в котором нагрузка сектора используется для оценки пропускной способности, имеющаяся в распоряжении пропускная способность обновляется, как изложено ниже:

$$C_j(r) = max\ Load - \sum_{i \in ActiveSet} \frac{Sinr_j(0, E[R_{FCH}])}{1 + Sinr_j(0, E[R_{FCH}])}, \quad \forall r=1,2,\dots,n$$

где $max\ Load$ - максимальная нагрузка, для которой выполняются критерии отклонения температурного превышения. $Sinr_j(R_i, E[R_{FCH}])$ - оцененное $Sinr$ в секторе j , если MS назначена скорость передачи R_i по R-SCH, а $E[R_{FCH}]$ - ожидаемая скорость передачи по R-FCH.

Запросам скорости передачи MS назначены приоритеты в порядке уменьшения их PRIORITY. Таким образом, MS с наивысшими PRIORITY находятся в верхней части очереди.

2. Установим $k=1$.

5 3. Для d от 1 до n вычислим максимальную скорость передачи $R_{\max}^k(d)$, на которой MS может последовательно передавать за d следующих друг за другом минимальных блоков планирования при ограничениях имеющейся в распоряжении мощности и доступных данных в очереди. В варианте осуществления, в котором MS сообщает максимальную скорость передачи на основании ограничения мощности или BS способна оценить ограниченную максимальной мощностью скорость передачи, планировщик может
10 определять $R_{\max}^k(d)$ из оценки очереди, как показано ниже.

$$15 \quad R_{\max}^k(d) = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{\max}(\text{power}), \\ \arg \min_R \left\{ R \mid \hat{Q}(f) \leq (9600 \times 20\text{ms} - \text{PL_FCH_OHD}) \times (\text{SCH_PRD} / 20\text{ms}) \right. \\ \left. + (R \times 20\text{ms} - \text{PL_SCH_OHD}) \times (i \times \text{MIN_SCH_DUR} / 20\text{ms}) \right. \\ \left. \text{или } 307,2\text{кБод} \right\} \end{array} \right\}$$

$R_{\max}^k(\text{power})$ - максимальная скорость передачи, которую MS может поддерживать, задав ограничение ее скорости. Эта максимальная скорость передачи сообщается в
20 последнем принятом сообщении SCRM/SCRMM.

4. На основании $R_{\max}^k(d)$ ($d=1, \dots, n$) и имеющейся в распоряжении пропускной способности $C_j(r)$ в каждом из минимальных планируемых блоков определяется назначенная скорость $R_k(r, d)$ для k -й MS, начиная с r -го блока и для d следующих друг за
25 другом блоков. Выбранное значение $R_k^*(r^*, d^*)$ максимизирует данные, отправляемые в любом последовательном интервале в запланированном периоде $\{s, s + \text{SCH_PRD}\}$, при выборе наименьшего такого интервала, чтобы максимизировать коэффициенты TDMA.

Инициализируем пустую очередь MS, $Q(e)=0$, $R_k^*(r^*, d^*)=0$.

30 Последующая итерация находит r^* , d^* и $R_k^*(r^*, d^*)$, которая максимизирует $Q(e)$, при выборе минимальной продолжительности планирования.

Для $d=1: n$,

Если $Q(e) < (R_{\max}^k(d) \times 20\text{ms} - \text{PL_SCH_ODH}) \times (d \times \text{MIN_SCH_DUR} / 20\text{ms})$

{

35 Для $r=1: n-d+1$,

Определим, может ли быть MS k быть запланирована в интервале $\{s+(r-1)\text{MIN_SCH_DUR}, s+(r-1+d)\text{MIN_SCH_DUR}\}$.

Определим $C_{\text{av}}(j)$ как минимум максимальной пропускной способности, имеющейся в распоряжении в секторе j в d следующих друг за другом блоков, начиная с r -го блока.

40 Эта максимальная пропускная способность, которую MS может использовать, если она запланирована при постоянной скорости на d следующих друг за другом блоков с продолжительностью MIN_SCH_DUR . Математически: $C_{\text{av}}(j) = \min\{C_j(r), C_j(r+1), \dots, C_j(r+d-1)\}$

. Исключительно информационной MS в k -й позиции в списке приоритетов может быть назначена скорость передачи $R_k(r, d)$, заданная согласно

$$45 \quad R_k(r, d) = \min \left\{ R_{\max}^k(d), \arg \max_R \left\{ \begin{array}{l} R \mid C_{\text{av}}(j) - \frac{\text{Sinr}_j(R, E[R_{\text{FCH}}])}{1 + \text{Sinr}_j(R, E[R_{\text{FCH}}])} \right. \\ \left. + \frac{\text{Sinr}_j(0, E[R_{\text{FCH}}])}{1 + \text{Sinr}_j(0, E[R_{\text{FCH}}])} \geq 0; \forall j \in \text{ActiveSet}(k) \right\} \right\}$$

Если $Q(e) < (R_k(r, d) \times 20\text{ms} - \text{PL_SCH_OHD}) \times (d \times \text{MIN_SCH_DUR} / 20\text{ms})$ {

Сохраним: $r^*=r$, $d^*=d$ и $R_k^*(r^*, d^*)=R_k(r, d)$.

$Q(e) = (R_k(r, d) \times 20\text{ms} - \text{PL_SCH_OHD}) \times (d \times \text{MIN_SCH_DUR} / 20\text{ms})$ }

Конец
 }
 Конец

Имеющаяся в распоряжении пропускная способность заменяется на:

$$C_j(l) = C_j(l) - \frac{\text{Sinr}_j(R_k, E[R_{FCH}])}{1 + \text{Sinr}_j(R_k, E[R_{FCH}])} + \frac{\text{Sinr}_j(0, E[R_{FCH}])}{1 + \text{Sinr}_j(0, E[R_{FCH}])};$$

$\forall j \in \text{ActiveSet}(k), \forall r = r, r+1, \dots, r+d-1.$

5. Если $R_{\max}^k(1) > 0$ и $R_k^*(r^*, d^*) = 0$, увеличим PRIORITY станции MS.

Иначе, не изменяем PRIORITY станции MS.

6. $k = k + 1$; если $k <$ суммарного количества станций MS в списке, перейдем к этапу 3, иначе, закончим.

Большое n желательно для компактного уплотнения и эффективного использования пропускной способности. Однако, как упомянуто выше, оно увеличивает сложность алгоритма. Таким образом, реализация планировщика может выбирать разные значения SCH_PRD и n и управлять этим выбором по-разному.

| Таблица 1 Исходные отдельные параметры | | |
|---|-------------------|---|
| Параметр | Типичные значения | Примечания |
| Headroom_Req | 5 дБ | Безопасный запрос скорости передачи Удерживает запас для долгосрочного канального изменения Уменьшает DTX по R-SCH |
| Headroom_Tx | 2 дБ | Уменьшает вероятность превышения мощности в течение продолжительности передачи R-SCH |
| Коэффициент отбора усредненной мощности передатчика +Headroom | 1/16 | Нормализованная усредненная передаваемая мощность контрольного сигнала по нескольким PCG |
| Задержка времени действия (Способ а) | 31,25 мс | Основана на ожидаемой задержке ESCAMM, включая задержку кодирования MS 2 PCG |
| Задержка времени действия (Способ б) | 77,5 мс | Основана на ожидаемой задержке ESCAMM по F-PDCH в первоначальной геометрии сектора в -5 дБ. Это включает в себя задержку кодирования MS 2 PCG |

Специалистам в данной области техники должно быть очевидно, что другие значения могут быть использованы для параметров в таблице 1. Специалистам в данной области техники также должно быть очевидно, что больше или меньше параметров может быть использовано для конкретной реализации.

Специалисты в данной области техники должны понимать, что этапы способа могут быть переставлены, не выходя из объема изобретения. Специалисты в данной области техники также должны понимать, что информация и сигналы могут быть представлены с использованием любой из разнообразия других технологий и методик. Например, данные, инструкции, команды, информация, сигналы, биты, символы и элементарные сигналы, которые могут быть указаны ссылкой на всем протяжении вышеприведенного описания, могут быть представлены напряжениями, токами, электромагнитными волнами, магнитными полями или частицами, световыми полями или частицами или любым их сочетанием.

Специалисты в данной области техники также должны понимать, что информация и сигналы могут быть представлены с использованием любой из разнообразия других технологий и методик. Например, данные, инструкции, команды, информация, сигналы, биты, символы и элементарные сигналы, которые могут быть указаны ссылкой на всем протяжении вышеприведенного описания, могут быть представлены напряжениями, токами, электромагнитными волнами, магнитными полями или частицами, световыми полями или частицами или любым их сочетанием.

Фиг.6 - структурная схема базовой станции 12 в соответствии с вариантом осуществления. По нисходящей линии связи, данные для нисходящей линии связи принимаются и обрабатываются (например, форматируются, кодируются и так далее) устройством 612 обработки (процессором) принимаемых (ТХ) данных. Обработка для каждого канала определена множеством параметров, ассоциативно связанных с таким

каналом, и в варианте осуществления может быть выполнена, как описано в документах стандарта. Обработанные данные затем предоставлены модулятору (MOD) 614 и дополнительно обработаны (например, распределены по каналам, скремблированы и так далее), чтобы предоставить модулированные данные. Блок 616 передатчика (TMTR) затем преобразует модулированные данные в один или более аналоговых сигналов, которые дополнительно приводятся в необходимое состояние (например, усиливаются, фильтруются и преобразуются с повышением частоты), чтобы предоставить сигнал нисходящей линии связи. Сигнал нисходящей линии связи проводится через антенный переключатель (D) 622 и передается через антенну 624 определенной(ым) MS.

Фиг.7 - структурная схема MS 106 в соответствии с вариантом осуществления. Сигнал нисходящей линии связи принимается антенной 712, проводится через антенный переключатель 714 и предоставляется блоку 722 приемника (RCVR). Блок 722 приемника приводит в необходимое состояние (например, отфильтровывает, усиливает и преобразует с понижением частоты) принятый сигнал и дополнительно оцифровывает приведенный в определенное состояние сигнал, чтобы обеспечить отсчеты. Демодулятор 724 затем принимает и обрабатывает (например, производит обратное скремблирование, разбирает по каналам и информационно демодулирует) отсчеты, чтобы предоставить символы. Демодулятор 724 может реализовывать полосный приемник, который может обрабатывать многочисленные экземпляры (или компоненты многолучевого распространения) принятого сигнала и предоставить комбинированные символы. Устройство 726 обработки (процессор) принимаемых (RX) данных затем декодирует символы, проверяет принятые пакеты и предоставляет декодированные пакеты. Обработка демодулятором 724 и устройством 726 обработки RX-данных является комплиментарной по отношению к обработке модулятором 614 и устройством 612 обработки TX-данных соответственно.

По восходящей линии связи, данные для восходящей линии связи, данные контрольного сигнала и информация обратной связи обрабатываются (например, форматируются, кодируются и так далее) устройством 742 обработки передаваемых (TX) данных, дополнительно обрабатываются (разбиваются по каналам, скремблируются и так далее) модулятором (MOD) 744 и приводятся в необходимое состояние (например, преобразуются в аналоговые сигналы, усиливаются, отфильтровываются и преобразуются с повышением частоты) блоком 746 передатчика, чтобы предоставить сигнал восходящей линии связи. Обработка данных для восходящей линии связи описана документами стандарта. Сигнал восходящей линии связи направляется через антенный переключатель 714 и передается через антенну 712 одной или более BS 12.

Снова ссылаясь на фиг.6, на BS, сигнал восходящей линии связи принимается антенной 612, направляется через антенный переключатель 622 и предоставляется блоку 628 приемника. Блок 628 приемника приводит в необходимое состояние (например, преобразует с понижением частоты, отфильтровывает и усиливает) принятый сигнал и дополнительно оцифровывает приведенный в необходимое состояние сигнал, чтобы обеспечить поток отсчетов.

В варианте осуществления, показанном на фиг.6, BS 12 включает в себя некоторое количество канальных процессоров с 630a по 630n. Каждому канальному процессору 630 может быть поручено обрабатывать поток отсчетов для одной MS, чтобы восстанавливать данные и информацию обратной связи, передаваемые по восходящей линии связи посредством назначенной MS. Каждый канальный процессор 630 включает в себя (1) демодулятор 632, который обрабатывает (например, выполняет обратное скремблирование, разбирает по каналам и так далее) отсчеты, чтобы предоставить символы, и (2) устройство 634 обработки RX-данных, которое дополнительно обрабатывает символы, чтобы предоставить декодированные данные для назначенной MS.

Контроллеры 640 и 730 управляют обработкой на BS и MS соответственно. Каждому контроллеру также может быть поручено приводить в действие всю или часть последовательности операций планирования. Программные коды и данные, затребованные контроллерами 640 и 730, могут быть сохранены в блоках 642 и 732 памяти

соответственно.

Специалисты должны дополнительно принять во внимание, что различные иллюстративные логические блоки, модули, цепи и этапы алгоритма, описанные в связи с вариантами осуществления, раскрытыми в материалах настоящей заявки, могут быть реализованы в виде электронных аппаратных средств, компьютерного программного обеспечения или комбинации обоих. Чтобы понятно проиллюстрировать эту взаимозаменяемость аппаратных средств и программного обеспечения, различные иллюстративные компоненты, блоки, модули, схемы и этапы были описаны выше в основном в показателях их функциональных возможностей. Реализованы ли такие функциональные возможности в виде аппаратных средств или программного обеспечения, зависит от конкретного применения и проектных ограничений, наложенных на всю систему. Квалифицированные специалисты могут реализовать описанные функциональные возможности различными путями для каждого конкретного применения, но такие решения реализации не могут быть интерпретированы как служащие причиной выхода из объема настоящего изобретения.

Различные иллюстративные логические блоки, модули и схемы, описанные в связи с вариантами осуществления, раскрытыми в материалах настоящей заявки, могут быть реализованы или выполнены с процессором общего применения, цифровым сигнальным процессором (ЦСП, DSP), специализированной интегральной схемой (ASIC), полевой программируемой вентильной матрицей (FPGA) или другим программируемым логическим устройством, дискретной вентильной или транзисторной логикой, дискретными компонентами аппаратных средств или любыми их сочетаниями, предназначенными для выполнения функций, описанных в материалах настоящей заявки. Процессор общего применения может быть микропроцессором, но в качестве альтернативы, процессор может быть любым традиционным процессором, контроллером, микроконтроллером или конечным автоматом. Процессор также может быть реализован в виде сочетания вычислительных устройств, например, сочетания ЦСП и микропроцессора, большого количества микропроцессоров, одного или более микропроцессоров в соединении с ЦСП-ядром или любой другой такой конфигурации.

Этапы способа или алгоритма, описанные в связи с вариантами осуществления, раскрытыми в материалах настоящей заявки, могут быть воплощены непосредственно в аппаратных средствах, в программных модулях, исполняемых процессором или комбинации этих двух. Программные модули могут находиться в памяти RAM (ОЗУ, оперативного запоминающего устройства), флэш-памяти, памяти ROM (ПЗУ, постоянного запоминающего устройства), памяти EPROM (ЭППЗУ, электрически программируемого ПЗУ), памяти EEPROM (ЭСППЗУ, электрически стираемого и программируемого ПЗУ), регистрах, жестком диске, съемном диске, CD-ROM (ПЗУ на компакт-диске) или любом другом виде запоминающего носителя, известном в данной области техники. Примерный запоминающий носитель присоединен к процессору, так что процессор может считывать информацию с и записывать информацию на запоминающий носитель. В альтернативном варианте запоминающий носитель может быть интегрирован в процессор. Процессор и запоминающий носитель могут находиться в ASIC. ASIC может находиться в пользовательском терминале. В альтернативном варианте процессор и запоминающий носитель могут находиться в пользовательском терминале в виде дискретных компонентов.

Предшествующее описание раскрытых вариантов осуществления предоставлено, чтобы дать возможность любому специалисту в данной области техники изготовить или использовать настоящее изобретение. Различные модификации в отношении этих вариантов осуществления будут легко очевидны специалистам в данной области техники, а основополагающие принципы, определенные в материалах настоящей заявки, могут быть применены к другим вариантам осуществления, не выходя из сущности или объема изобретения. Таким образом, настоящее изобретение не имеет намерением быть ограниченным вариантами осуществления, показанными в материалах настоящей заявки, но должно быть согласовано с наиболее широким объемом, не противоречащим

принципам и новейшим отличительным признакам, раскрытым в материалах настоящей заявки.

Формула изобретения

- 5 1. Способ планирования, содержащий этапы, на которых принимают запрос о скорости передачи; передают назначение скорости передачи в ответ на запрос о скорости передачи, назначение скорости передачи указывает запланированную продолжительность и запланированную скорость передачи, применимую для запланированной продолжительности; и принимают данные в течение запланированной продолжительности
- 10 на запланированной скорости передачи, при этом запланированная продолжительность меньше, чем или равна периоду планирования, которым является интервал времени после передачи назначения скорости передачи.
2. Способ по п.1, в котором запланированная продолжительность является целым значением, кратным минимальной планируемой продолжительности.
- 15 3. Способ по п.1, в котором период планирования является изменяемым.
4. Способ по п.1, в котором запланированная продолжительность является изменяемой.
5. Способ по п.3, в котором запланированная скорость передачи является изменяемой.
6. Способ по п.4, в котором запланированная продолжительность основана на приоритете станции.
- 20 7. Способ по п.4, в котором запланированная продолжительность основана на максимальной поддерживаемой скорости передачи.
8. Способ по п.7, в котором запланированная продолжительность является наиболее длинной возможной продолжительностью для максимальной поддерживаемой скорости передачи.
- 25 9. Способ по п.6, в котором приоритет станции основан на канальных условиях, в котором приоритет станции основан на оценке объема данных в буфере.
10. Способ по п.6, в котором приоритет станции основан на запрашиваемой скорости передачи.
11. Способ по п.6, в котором приоритет станции основан на выделенной пропускной
- 30 способности.
12. Способ передачи данных, содержащий этапы, на которых передают запрос о скорости передачи, если данные, прибывающие в буфер, данные в буфере выходят за пределы глубины буфера, и существует достаточная мощность, чтобы передавать данные на запрошенной скорости передачи;
- 35 принимают назначение скорости передачи в ответ на запрос о скорости передачи, назначение скорости передачи указывает запланированную продолжительность и запланированную скорость передачи, применимую для запланированной продолжительности; и передают данные, передача данных соответствует назначению скорости передачи, при котором данные передают в течение запланированной
- 40 продолжительности на запланированной скорости передачи.
13. Способ по п.12, в котором запланированная продолжительность является целым значением, кратным минимальной планируемой продолжительности.
14. Способ по п.12, в котором запланированная продолжительность меньше, чем или равна периоду планирования, периодом планирования является интервал времени, после
- 45 того, как планировщик принимает решение планирования.
15. Способ по п.14, в котором период планирования является изменяемым.
16. Способ по п.14, в котором запланированная продолжительность является изменяемой.
17. Способ по п.15, в котором запланированная скорость передачи является
- 50 изменяемой.
18. Способ по п.16, в котором запланированная продолжительность основана на приоритете станции.
19. Способ по п.16, в котором запланированная продолжительность основана на

максимальной поддерживаемой скорости передачи.

20. Способ по п.19, в котором запланированная продолжительность является наиболее длинной возможной продолжительностью для максимальной поддерживаемой скорости передачи.

5 21. Способ по п.16, в котором запланированная продолжительность основана на оценке объема данных в буфере.

22. Способ по п.18, в котором приоритет станции основан на канальных условиях.

23. Способ по п.18, в котором приоритет станции основан на оценке объема данных в буфере.

10 24. Способ по п.18, в котором приоритет станции основан на запрашиваемой скорости передачи.

25. Способ по п.18, в котором приоритет станции основан на выделенной пропускной способности.

26. Способ по п.18, в котором станцией является мобильная станция.

15 27. Устройство для планирования передачи данных, содержащее средство для приема запроса о скорости передачи; средство для передачи назначения скорости передачи, в ответ на запрос о скорости передачи, назначение скорости передачи указывает запланированную продолжительность и запланированную скорость передачи, применимую для запланированной продолжительности; и средство для приема данных в течение

20 запланированной продолжительности на запланированной скорости передачи, при этом запланированная продолжительность меньше, чем или равна периоду планирования, которым является интервал времени после передачи назначения скорости передачи.

28. Устройство для передачи данных, содержащее средство для передачи запроса о скорости передачи, если данные, прибывающие в буфер, данные в буфере выходят за пределы глубины буфера, и существует достаточная мощность, чтобы передавать данные на запрошенной скорости передачи;

25 средство для приема назначения скорости передачи в ответ на запрос о скорости передачи, назначение скорости передачи указывает запланированную продолжительность и запланированную скорость передачи, применимую для запланированной продолжительности; и

30 средство для передачи данных, передача данных соответствует назначению скорости передачи, при котором данные передаются в течение запланированной продолжительности на запланированной скорости передачи.

35 29. Машиночитаемый носитель, заключающий в себе программу из инструкций, исполняемых процессором, чтобы выполнять способ передачи данных, содержащий передачу запроса о скорости передачи, если данные, прибывающие в буфер, данные в буфере выходят за пределы глубины буфера, и существует достаточная мощность, чтобы передавать данные на запрошенной скорости передачи;

40 прием назначения скорости передачи в ответ на запрос о скорости передачи, назначение скорости передачи указывает запланированную продолжительность и запланированную скорость передачи, применимую для запланированной продолжительности; и

45 передачу данных, передача данных соответствует назначению скорости передачи, при котором данные передают в течение запланированной продолжительности на запланированной скорости передачи.

30. Машиночитаемый носитель, заключающий в себе программу из инструкций, исполняемых процессором, чтобы выполнять способ планирования передачи данных, содержащий прием запроса о скорости передачи; передачу назначения скорости передачи, в ответ на запрос о скорости передачи, назначение скорости передачи указывает

50 запланированную продолжительность и запланированную скорость передачи, применимую для запланированной продолжительности; и прием данных в течение запланированной продолжительности на запланированной скорости передачи,

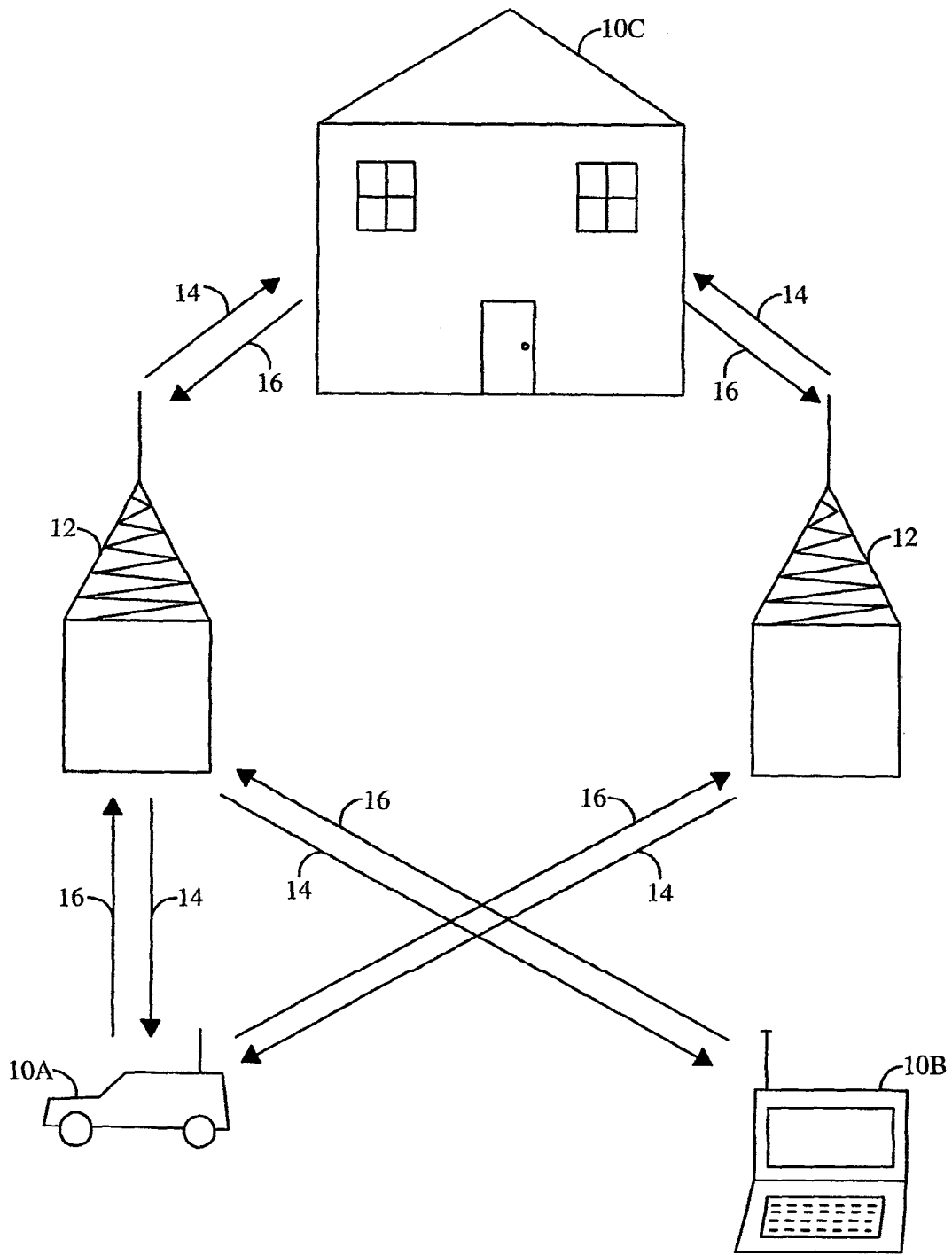
при этом запланированная продолжительность меньше, чем или равна периоду планирования, которым является интервал времени после передачи назначения скорости передачи.

5 31. Базовая станция для планирования передачи данных, содержащая антенну; приемник, сконфигурированный для приема посредством антенны запроса о скорости передачи; контроллер, сконфигурированный для определения назначения скорости передачи в ответ на запрос о скорости передачи, назначение скорости передачи указывает запланированную продолжительность и запланированную скорость передачи, применимую для запланированной продолжительности; и
10 передатчик, сконфигурированный для передачи назначения скорости передачи, при этом приемник также сконфигурирован для приема данных в течение запланированной продолжительности на запланированной скорости передачи, при этом запланированная продолжительность меньше, чем или равна периоду планирования, которым является интервал времени после передачи назначения скорости
15 передачи.

32. Мобильная станция для передачи данных, содержащая контроллер, сконфигурированный для генерирования запроса о скорости передачи, если данные, прибывающие в буфер, данные в буфере выходят за пределы глубины буфера, и существует достаточная мощность, чтобы передавать данные на запрошенной скорости
20 передачи; антенну; передатчик, сконфигурированный для передачи посредством антенны запроса о скорости передачи; и приемник, сконфигурированный для приема назначения скорости передачи в ответ на запрос о скорости передачи, назначение скорости передачи указывает запланированную продолжительность и запланированную скорость передачи, применимую для запланированной продолжительности; при этом передатчик также
25 сконфигурирован для передачи данных, передача данных соответствует назначению скорости передачи, при котором данные передаются в течение запланированной продолжительности на запланированной скорости передачи.

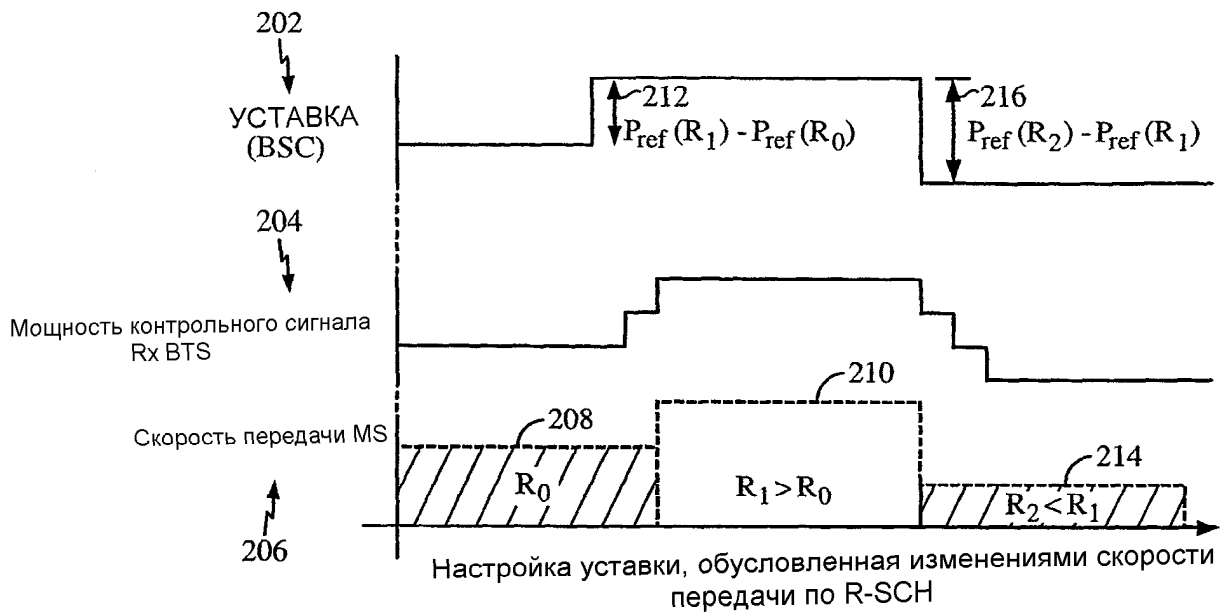
33. Устройство для планирования передачи данных, содержащее приемник, сконфигурированный для приема запроса о скорости передачи; контроллер,
30 сконфигурированный для определения назначения скорости передачи в ответ на запрос о скорости передачи, назначение скорости передачи указывает запланированную продолжительность и запланированную скорость передачи, применимую для запланированной продолжительности; и передатчик, сконфигурированный для передачи назначения скорости передачи, при этом приемник также сконфигурирован для приема
35 данных в течение запланированной продолжительности на запланированной скорости передачи, при этом запланированная продолжительность меньше, чем или равна периоду планирования, которым является интервал времени после передачи назначения скорости передачи.

40 34. Устройство для передачи данных, содержащее контроллер, сконфигурированный для генерирования запроса о скорости передачи, если данные, прибывающие в буфер, данные в буфере выходят за пределы глубины буфера, и существует достаточная мощность, чтобы передавать данные на запрошенной скорости передачи; передатчик, сконфигурированный для передачи запроса о скорости передачи, и приемник,
45 сконфигурированный для приема назначения скорости передачи в ответ на запрос о скорости передачи, назначение скорости передачи указывает запланированную продолжительность и запланированную скорость передачи, применимую для запланированной продолжительности, и при этом передатчик также сконфигурирован для передачи данных, передача данных соответствует назначению скорости передачи, при
50 котором данные передаются в течение запланированной продолжительности на запланированной скорости передачи.

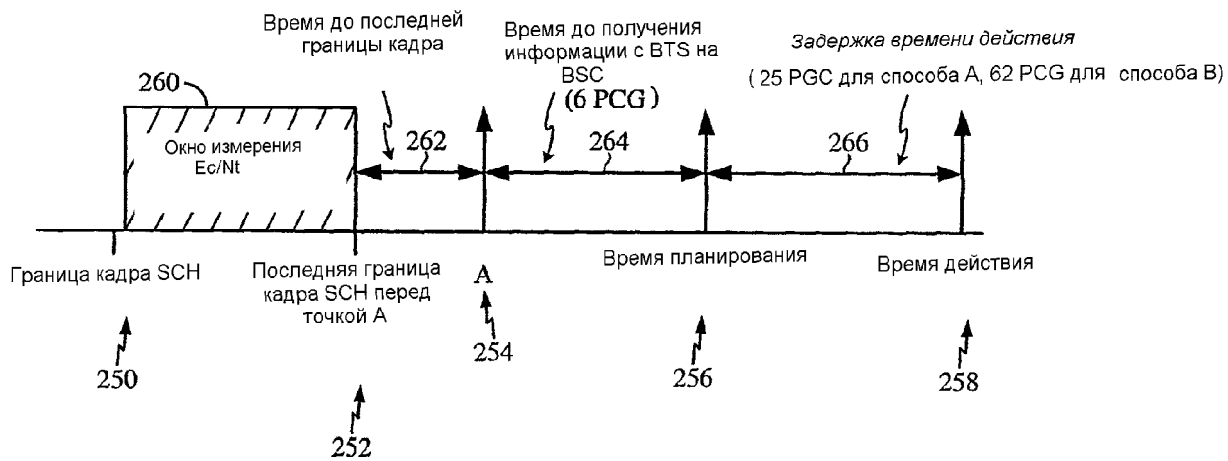


(ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ)

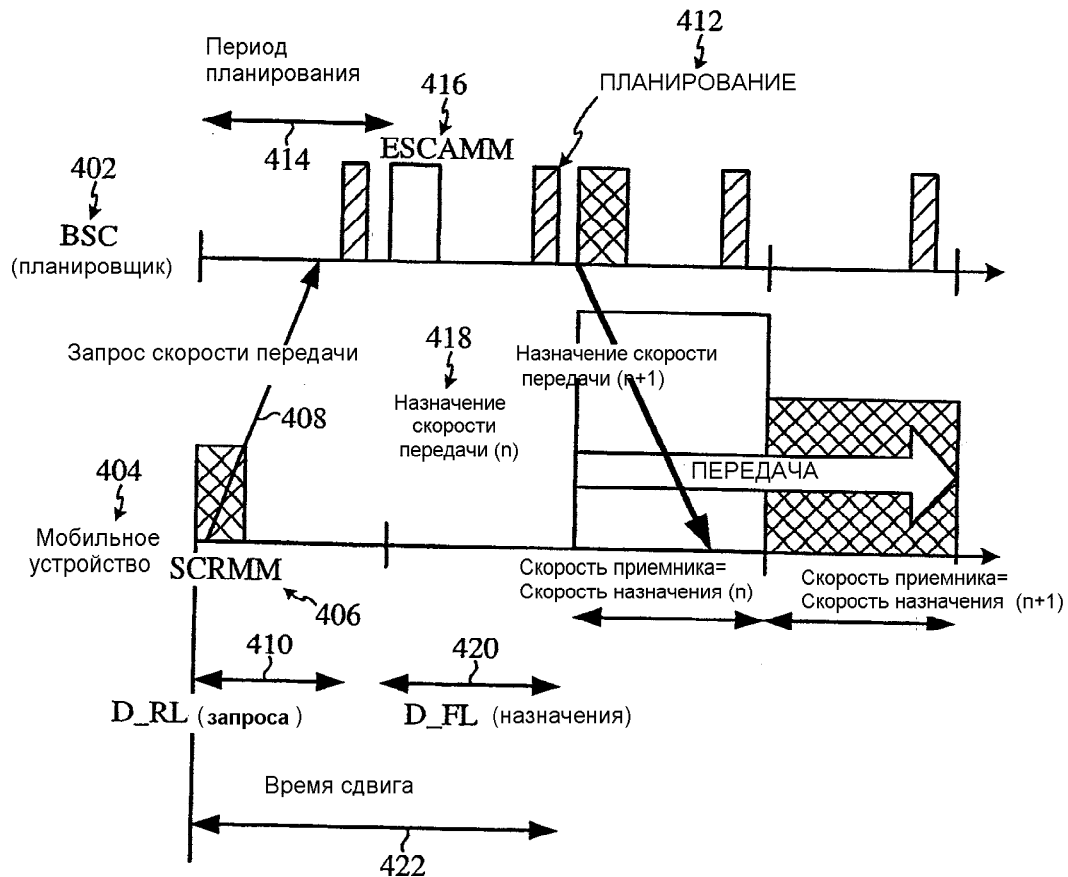
ФИГ.1



ФИГ.2

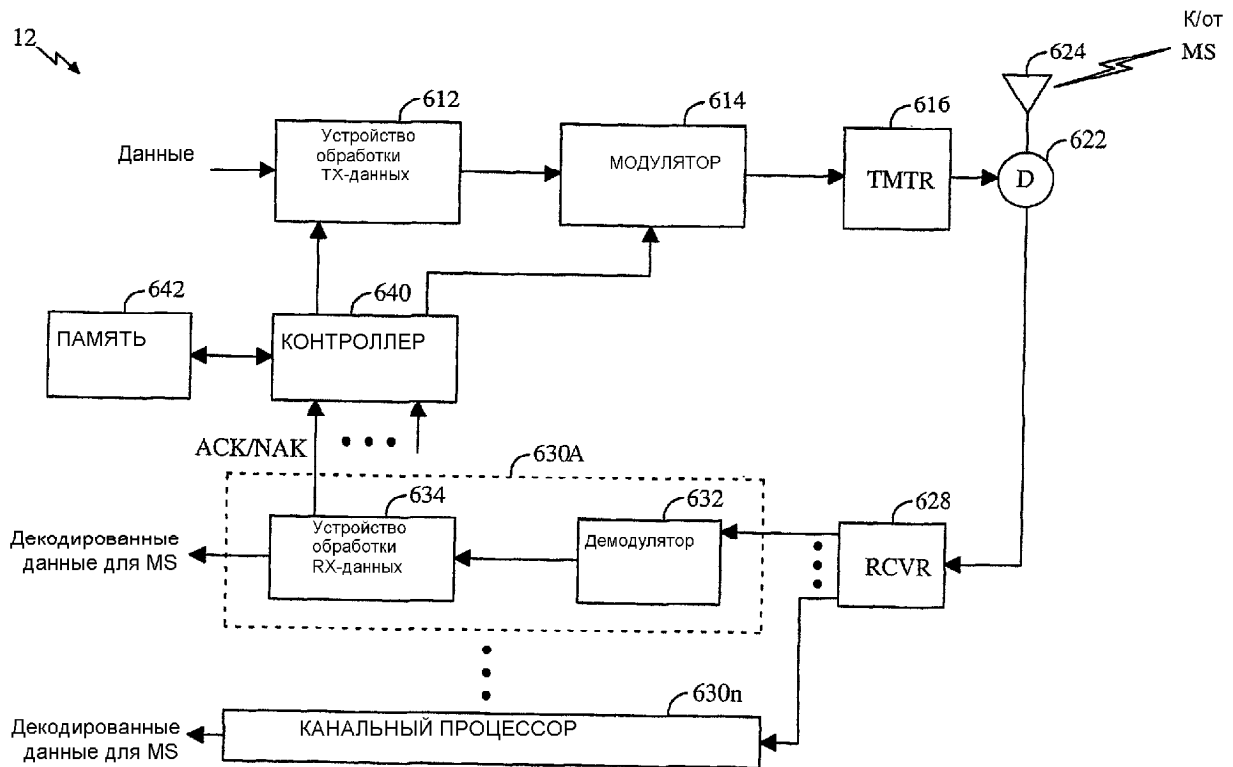


ФИГ.3

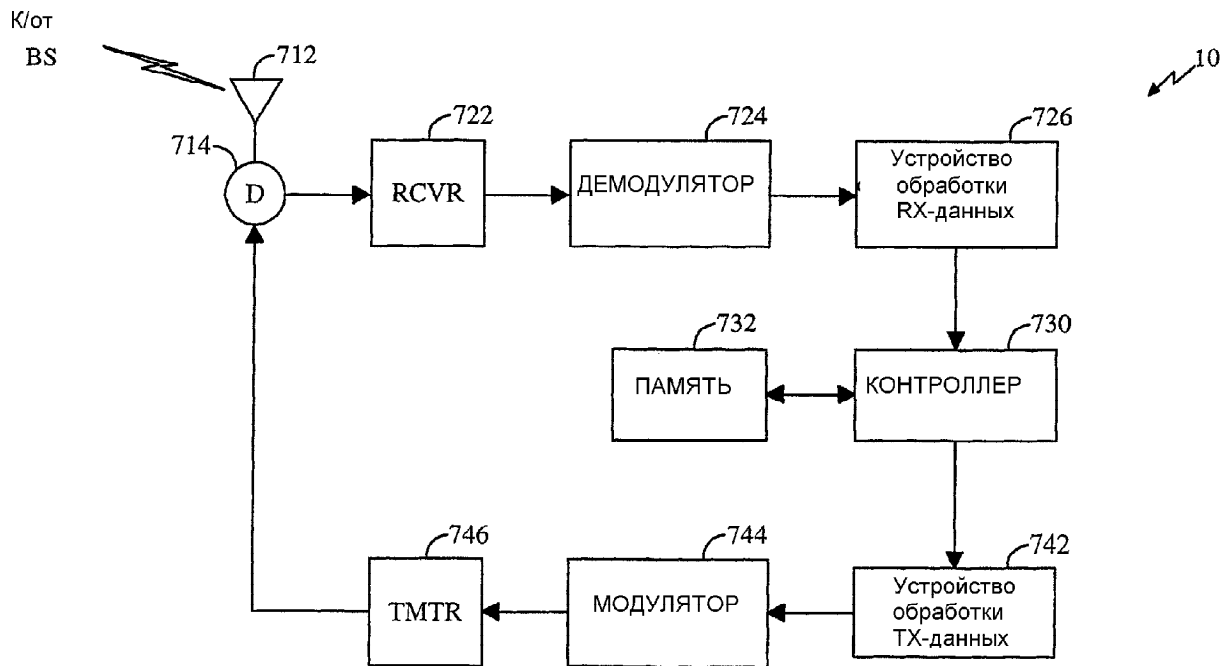


Параметры, ассоциативно связанные при планировании мобильной станции по RL

ФИГ.4



ФИГ.6



ФИГ.7