



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 179 373** <sup>(13)</sup> **C2**  
 (51) МПК<sup>7</sup> **H 04 B 7/26**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
 ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

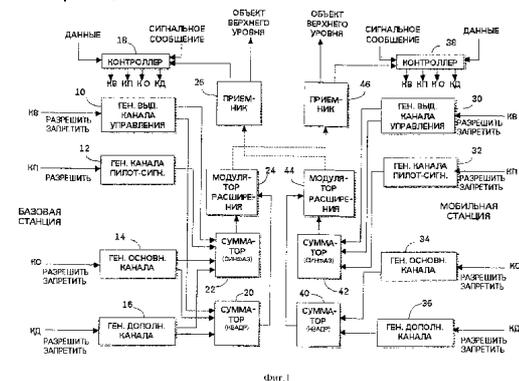
- (21), (22) Заявка: 99127316/09, 26.04.1999
- (24) Дата начала действия патента: 26.04.1999
- (30) Приоритет: 25.04.1998 KR 1998/14880
- (46) Дата публикации: 10.02.2002
- (56) Ссылки: RU 2107994 C1, 27.03.1998. WO 97/02665 A2, 23.01.1997. EP 0515335 A2, 25.01.1992. EP 0522885 A2, 13.01.1993. EP 0488976 A2, 03.06.1992. WO 96/31013 A1, 03.10.1996. WO 96/31014 A1, 03.10.1996.
- (85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 24.12.1999
- (86) Заявка РСТ: KR 99/00197 (26.04.1999)
- (87) Публикация РСТ: WO 99/56405 (04.11.1999)
- (98) Адрес для переписки: 129010, Москва, ул. Большая Спасская 25, стр.3, ООО "Юридическая фирма Городисский и Партнеры", Кузнецову Ю.Д.

- (71) Заявитель: САМСУНГ ЭЛЕКТРОНИКС КО., ЛТД. (KR)
- (72) Изобретатель: ЧОЙ Дзин Воо (KR), МООН Хи Чан (KR), АХН Дзае Мин (KR), ХВАНГ Янг Дзун (KR)
- (73) Патентообладатель: САМСУНГ ЭЛЕКТРОНИКС КО., ЛТД. (KR)
- (74) Патентный поверенный: Кузнецов Юрий Дмитриевич

(54) **РЕГУЛИРОВАНИЕ МОЩНОСТИ ПЕРЕДАЧИ МЕЖДУ БАЗОВОЙ СТАНЦИЕЙ И МОБИЛЬНОЙ СТАНЦИЕЙ В СИСТЕМЕ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ**

(57) Изобретение относится к системе мобильной связи, в частности к способу регулирования мощности между базовой станцией и мобильной станцией в системе мобильной связи МДКР. Технический результат - обеспечение эффективного управления мощностью передачи линий радиосвязи между базовой станцией и мобильной станцией. Система мобильной связи содержит (а) назначение прямого и обратного каналов прерывистой передачи, соответственно, базовой станции и мобильной станции и управление мощностью передачи прямого и обратного каналов прерывистой передачи так, чтобы на соответствующих каналах можно было принимать данные; (b) прерывание управления мощностью передачи, если данные, подлежащие передаче/приему, не генерируют в течение заданного времени; и (c) для арбитража уровня мощности в состоянии, при котором управление

мощностью передачи не осуществляют, возобновление управления мощностью передачи прямого и обратного каналов прерывистой передач с тем, чтобы отрегулировать мощность передачи, с которой можно было бы принимать данные. 4 с. и 14 з.п. ф-лы, 17 ил.



RU 2 179 373 C2

RU 2 179 373 C2



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 179 373** <sup>(13)</sup> **C2**  
 (51) Int. Cl.<sup>7</sup> **H 04 B 7/26**

RUSSIAN AGENCY  
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 99127316/09, 26.04.1999  
 (24) Effective date for property rights: 26.04.1999  
 (30) Priority: 25.04.1998 KR 1998/14880  
 (46) Date of publication: 10.02.2002  
 (85) Commencement of national phase: 24.12.1999  
 (86) PCT application: KR 99/00197 (26.04.1999)  
 (87) PCT publication: WO 99/56405 (04.11.1999)  
 (98) Mail address: 129010, Moskva, ul. Bol'shaja Spasskaja 25, str.3, OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery", Kuznetsovu Ju.D.

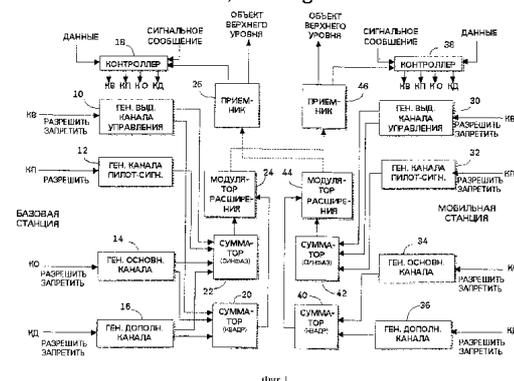
(71) Applicant: SAMSUNG EhLEKTRONIKS KO., LTD. (KR)  
 (72) Inventor: ChOJ Dzin Voo (KR), MOON Khi Chan (KR), AKhN Dzae Min (KR), KhVANG Jang Dzun (KR)  
 (73) Proprietor: SAMSUNG EhLEKTRONIKS KO., LTD. (KR)  
 (74) Representative: Kuznetsov Jurij Dmitrievich

(54) CONTROL OF TRANSMISSION POWER BETWEEN BASE STATION AND MOBILE STATION IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(57) Abstract:

FIELD: mobile communication system, in particular method for control of transmission power between the base station and the mobile station in the MDKR mobile communication system. SUBSTANCE: the mobile communication system contains: (a) the purpose of the private and return lines of intermittent transmission of the base and mobile stations respectively and control of transmission power of the private and return lines of intermittent transmission so that data could be received in the respective lines; (b) interruption of transmission power control if the data that are subject to transmission/reception do not oscillate during the preset time; and (c) for arbitration of the transmission power in a condition in which the transmission power control is not accomplished, resumption of the transmission power control of the

private and return lines of intermittent transmission so as to adjust the transmission power with which the data could be received. EFFECT: enhanced efficiency of transmission power control of radio communication lines between the base and mobile stations. 18 cl, 17 dwg



RU 2 179 373 C2

RU 2 179 373 C2

Настоящее изобретение относится, в целом, к системе мобильной связи и, в частности, к способу регулирования мощности между базовой станцией и мобильной станцией в системе мобильной связи МДКР.

Уровень техники

Существующая система мобильной связи множественного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР) обеспечивает главным образом услугу передачи голосовых данных. Тем не менее, нетрудно предвидеть, что в недалеком будущем мобильная связь будет осуществляться в соответствии со стандартом IMT-2000 (Международная мобильная электросвязь - 2000). Стандарт IMT-2000 предусматривает не только услугу передачи голосовых данных, но также услугу высокоскоростной передачи пакетных данных. Например, стандарт IMT-2000 обеспечивает услугу передачи высококачественных речевых данных, услугу передачи движущегося изображения, услугу поиска в Интернете и т.д.

В существующей системе мобильной связи МДКР, по завершении передачи данных, канал, используемый для передачи данных, освобождается. Затем, когда требуется возобновить передачу данных, соединение по каналу восстанавливается в ответ на сообщение запроса канала для передачи данных. Однако, из-за восстановления соединения по каналу, при предоставлении услуги передачи пакетных данных, а также услуги передачи голосовых данных существующая система имеет увеличенную задержку по времени, что затрудняет предоставление услуги передачи высококачественных речевых данных. Поэтому требуется усовершенствованный способ предоставления услуги передачи пакетных данных со снижением задержки по времени. При наличии канала прерывистой передачи (ПП) данных, пакетные данные передаются периодически. Услуга передачи пакетных данных предусматривает, что после передачи пакета данных имеет место интервал отсутствия передачи, предшествующий передаче следующего пакета данных. В интервале отсутствия передачи существующая система освобождает либо поддерживает канал; освобождение канала приводит к задержке по времени при восстановлении соединения по каналу, а поддержка канала приводит к растрате канальных ресурсов и увеличению неоправданных помех в отношении другого канала.

Сущность изобретения

Таким образом, задача настоящего изобретения заключается в том, чтобы создать способ управления мощностью для осуществления перехода из состояния, в котором не происходит передачи данных, в состояние, в котором данные могут быть переданы немедленно, в системе мобильной связи. Другая задача настоящего изобретения заключается в том, чтобы создать способ перехода из сегментированного полсостояния в нормальное подсостояние, из которого можно легко перейти в активное состояние.

Еще одна задача настоящего изобретения заключается в том, чтобы создать способ эффективного управления мощностью передачи базовой станции и мобильной станции в системе мобильной связи.

Следует отметить, что это изобретение

описывает случай сегментированного подсостояния. Однако это изобретение применимо ко всем каналам ПП в системе мобильной связи МДКР, включая систему IMT-2000. Примером канала ПП может служить ВКУ (выделенный канал управления) и ДК (дополнительный канал). ВКУ используется в состоянии удержания управления и в активном состоянии (состоянии передачи данных), а ДК используется только в активном состоянии. По обим из двух каналов может осуществляться прерывистая передача сообщения. В случае отсутствия данных, подлежащих передаче по каналу ПП, обычно осуществляется передача сигнала управления мощностью. Однако, когда сообщение не передается продолжительное время, возникает вышеописанная проблема (освобождение канала приводит к задержке по времени, а непрерывная передача приводит к увеличению помех). Таким образом, это изобретение применимо ко всем каналам ПП, включая ВКУ и ДК, поддерживая период отсутствия передачи без управления мощностью. Для решения вышеуказанных задач система мобильной связи, согласно настоящему изобретению, управляет мощностью передачи на линиях радиосвязи между базовой станцией и мобильной станцией. Способ, отвечающий настоящему изобретению, включает в себя (1) назначение прямого и обратного выделенных каналов управления, соответственно, базовой станции и мобильной станции и управление мощностью передачи прямого и обратного выделенных каналов управления, таким образом, чтобы на соответствующих каналах можно было принимать данные; (2) прерывание управления мощностью передачи, если данные, подлежащие передаче, не генерируют в течение заданного времени; и (3) осуществление арбитража уровня мощности, который подразумевает возобновление управления мощностью передачи прямого и обратного каналов ПП в состоянии, при котором управление мощностью передачи было прервано (см. операцию 2), для регулирования мощности передачи таким образом, чтобы можно было вновь передавать/принимать генерированные данные по соответствующим каналам.

Краткое описание чертежей

Вышеуказанные и иные задачи, признаки и достоинства настоящего изобретения станут более понятными из нижеследующего подробного описания, приведенного в сочетании с прилагаемыми чертежами, в которых аналогичные элементы обозначены аналогичными номерами.

Фиг. 1 представляет собой блок-схему, иллюстрирующую структуры канала базовой станции и мобильной станции, соответствующие примеру осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 2 представляет собой диаграмму, иллюстрирующую переходы между состояниями системы мобильной связи в соответствии с примером осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 3 представляет собой диаграмму, описывающую переход из нормального подсостояния состояния удержания управления в сегментированное подсостояние.

Фиг. 4А и 4Б представляют собой диаграммы, описывающие арбитраж уровня мощности, осуществляемый в запланированное время (т.е. регулярный арбитраж уровня мощности), соответствующий примеру осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 5 представляет собой диаграмму, иллюстрирующую случай, когда арбитраж уровня мощности осуществляется только при наличии на базовой станции или на мобильной станции данных, подлежащих передаче (т.е. нерегулярный арбитраж уровня мощности), соответствующий примеру осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 6 представляет собой диаграмму, иллюстрирующую случай, когда в ходе регулярного арбитража уровня мощности всякий раз при наличии данных, подлежащих передаче, осуществляется арбитраж уровня мощности, согласно примеру осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 7 представляет собой схему последовательности операций, иллюстрирующую переход из сегментированного подсостояния в нормальное подсостояние, согласно примеру осуществления настоящего изобретения;

Фиг. 8 представляет собой схему последовательности операций, иллюстрирующую арбитраж уровня мощности, осуществляемый, когда мобильная станция запрашивает арбитраж уровня мощности, чтобы передавать/принимать данные;

Фиг. 9 представляет собой схему последовательности операций, иллюстрирующую арбитраж уровня мощности, осуществляемый, когда базовая станция запрашивает арбитраж уровня мощности, чтобы передавать/принимать данные;

Фиг. 10А-10В представляют собой диаграммы, иллюстрирующие способы обнаружения состояний канала после перехода в нормальное подсостояние;

Фиг. 11А- 11В представляют собой диаграммы, иллюстрирующие изменение мощности передачи и бита управления мощностью с течением времени в ходе арбитража уровня мощности;

Фиг.12А и 12Б представляют собой диаграммы, иллюстрирующие изменение мощности передачи и бита управления мощностью с течением времени в случае, когда арбитраж уровня мощности осуществляется по запросу стороны, имеющей данные, подлежащие передаче, в сегментированном подсостоянии;

Фиг. 13А и 13Б представляют собой диаграммы, иллюстрирующие сигнальные сообщения, передаваемые по каналу пилот-сигнала обратной линии связи и выделенному каналу управления прямой линии связи в ходе арбитража уровня мощности;

Фиг.14 представляет собой блок-схему, иллюстрирующую регулярный арбитраж уровня мощности, осуществляемый базовой станцией, согласно примеру осуществления настоящего изобретения;

Фиг.15 представляет собой блок-схему, иллюстрирующую регулярный арбитраж уровня мощности, осуществляемый мобильной станцией, согласно примеру осуществления настоящего изобретения;

Фиг. 16 представляет собой блок-схему,

иллюстрирующую нерегулярный арбитраж уровня мощности, осуществляемый базовой станцией, согласно примеру осуществления настоящего изобретения;

Фиг. 17 представляет собой блок-схему, иллюстрирующую нерегулярный арбитраж уровня мощности, осуществляемый мобильной станцией, согласно примеру осуществления настоящего изобретения.

Подробное описание преимущественного примера осуществления

Преимущественный пример осуществления настоящего изобретения описан ниже со ссылкой на прилагаемые чертежи. В нижеследующем описании общеизвестные функции или конструкции не описываются подробно, чтобы не затемнять сущность изобретения ненужными подробностями.

Используемый здесь термин "арбитраж уровня мощности" (или восстановление уровня мощности передачи) можно определить следующим образом. Если в течение продолжительного времени, когда функционируют назначенные каналы между базовой станцией и мобильной станцией, управление мощностью не осуществляется, базовая станция и мобильная станция не могут установить надлежащий уровень мощности передачи при необходимости возобновления передачи данных. Таким образом, система связи регулирует мощность передачи базовой станции и мобильной станции до надлежащей мощности передачи посредством процесса регулирования мощности. Этот процесс регулирования мощности передачи именуется здесь "арбитражем уровня мощности". Например, арбитраж уровня мощности применим к передаче сообщения по выделенному каналу управления в системе мобильной связи МДКР. Далее, термин "надлежащая мощность передачи" означает уровень мощности передачи, при котором приемник может нормально принимать сообщение.

В корейской патентной заявке N 11381/1998, поданной заявителем изобретения, рассмотрена структура канала, согласно которой базовая станция (БС) и мобильная станция (МС) имеют собственные выделенные каналы управления, в ходе осуществления связи с передачей данных по каналу трафика базовая станция и мобильная станция обмениваются управляющими сигналами для канала трафика с использованием выделенных каналов трафика. Однако, когда связь с передачей данных бездействует в течение продолжительного периода времени, происходит переход в состояние удержания управления, в котором канал трафика освобождается, и поддерживается только выделенный канал управления, что предотвращает растрату ресурсов канала трафика. Кроме того, если в этом состоянии удержания управления генерируются данные, подлежащие передаче, канал трафика немедленно восстанавливается. Такое состояние удержания управления делится на два подсостояния: нормальное подсостояние и сегментированное подсостояние. В нормальном подсостоянии данные, подлежащие передаче, отсутствуют, и происходит лишь обмен управляющими сигналами по выделенному каналу

управления. Если в течение заданного времени данные, подлежащие передаче, не генерируются, происходит переход в сегментированное подсостояние. В сегментированном подсостоянии поддерживаются ресурсы выделенного канала управления (ортогональный код, сервисные возможности, протокол двухточечной связи (ПДТС) и т.п.), но обмен управляющими сигналами и битами управления мощностью по выделенному каналу управления не осуществляется, чтобы мобильная станция не потребляла мощность на непрерывный обмен сигналами в отсутствие данных, подлежащих передаче, как это происходит в существующей технике. Поэтому, для перехода из этого сегментированного подсостояния обратно в нормальное подсостояние, между базовой станцией и мобильной станцией необходимо произвести арбитраж уровня мощности.

Согласно иллюстративному примеру осуществления, система, находящаяся в сегментированном подсостоянии, будет переходить в сегментированное подсостояние в случае, когда нормальное управление мощностью не осуществляется в течение продолжительного времени по причине отсутствия данных, которыми базовая станция и мобильная станция могли бы обмениваться. При необходимости передать управляющее сообщение, следует отрегулировать мощность передачи до надлежащей мощности передачи, чтобы принимающая сторона могла нормально принять сообщение, переданное передающей стороной. В этом случае арбитраж уровня мощности осуществляется до перехода из сегментированного подсостояния в нормальное подсостояние.

Кроме того, в этом случае управление мощностью передачи осуществляется таким образом, чтобы принимающая сторона могла нормально принять сообщение, переданное передающей стороной.

Структура канала после установления вызова

Фиг. 1 иллюстрирует соответствующие каналы и каналные приемопередатчики, которые используются между базовой станцией и мобильной станцией после установления вызова в системе связи МДКР, согласно примеру осуществления настоящего изобретения. Для простоты, каналы, используемые в ходе установления вызова, на фиг. 1 не показаны.

В отдельных случаях функции соответствующих каналов могут изменяться. В частности, биты управления мощностью (или сигналы управления мощностью) и сигналы заголовка могут передаваться не только по особому каналу, но также и по другим каналам, однако, для удобства, предположим, что биты управления мощностью и биты заголовка передаются по особому каналу.

На фиг. 1 изображены структуры канала для базовой станции и мобильной станции.

На базовой станции, генератор 10 выделенного канала управления обрабатывает различные сигнальные сообщения, подлежащие передаче по выделенному каналу управления прямой линии связи (П-ВКУ), и передает обработанное сигнальное сообщение на мобильную станцию. Генератор 12 канала пилот-сигнала обрабатывает сигнал, подлежащий передаче по каналу

пилот-сигнала прямой линии связи (П-КПС), и передает обработанный сигнал на мобильную станцию. Сигнал, передаваемый по каналу пилот-сигнала прямой линии связи, помогает мобильной станции осуществлять первоначальный сбор данных и оценку канала. Генератор 14 основного канала обрабатывает информацию, подлежащую передаче по основному каналу прямой линии связи (П-ОК), и передает обработанную информацию на мобильную станцию. Информация, передаваемая по основному каналу прямой линии связи, в основном, включает в себя речевой сигнал, но также может включать в себя различные сигнальные сообщения 3-го уровня и биты управления мощностью, которые используются в стандарте IS-95B. Генератор 16 дополнительного канала обрабатывает информацию, подлежащую передаче по дополнительному каналу прямой линии связи (П-ДК), и передает обработанную информацию на мобильную станцию. Информация, передаваемая по дополнительному каналу прямой линии связи включает в себя кадры ПЛР (протокола линии радиосвязи) и пакетные данные.

На мобильной станции, генератор 30 выделенного канала управления обрабатывает сигнальные сообщения, подлежащие передаче по выделенному каналу управления обратной линии связи (О-ВКУ), и передает обработанное сигнальное сообщение на базовую станцию. Генератор 32 канала пилот-сигнала обрабатывает сигнал, подлежащий передаче по каналу пилот-сигнала обратной линии связи (О-КПС) и передает обработанный сигнал на базовую станцию. Сигнал, передаваемый по каналу пилот-сигнала обратной линии связи помогает базовой станции осуществлять первоначальный сбор данных и оценку канала. Кроме того, сигнал обратного канала пилот-сигнала может нести биты управления мощностью для снабжения базовой станции информацией управления мощностью, относящейся к прямым каналам. Кроме того, обратная линия связи предусматривает возможность передачи битов управления мощностью путем введения их в канал пилот-сигнала, без назначения отдельного канала. Генератор 34 основного канала обрабатывает информацию, подлежащую передаче по основному каналу обратной линии связи (О-ОК), и передает обработанную информацию на базовую станцию. Информация, передаваемая по основному каналу обратной линии связи, в основном, включает в себя речевой сигнал. Генератор 36 дополнительного канала обрабатывает информацию, подлежащую передаче по дополнительному каналу обратной линии связи (О-ДК), и передает обработанную информацию на базовую станцию. Информация, передаваемая по дополнительному каналу обратной линии связи, включает в себя кадры ПЛР и пакетные данные.

В системе мобильной связи МДКР, изображенной на фиг. 1, для услуги связи с передачей пакетных данных базовая станция использует канал пилот-сигнала, выделенный канал управления и дополнительный канал прямой линии связи, а мобильная станция использует канал пилот-сигнала, выделенный канал управления и дополнительный канал

обратной линии связи, в этом случае базовая станция передает биты управления мощностью по прямому выделенному каналу управления, а мобильная станция передает биты управления мощностью, вводя их в обратный канал пилот-сигнала. Кроме того, контроллер 18 сумматоры 20 и 22, модулятор 24 расширения и приемник 26 для базовой станции, а контроллер 38, сумматоры 40 и 42, модулятор 44 расширения и приемник 46 для мобильной станции подробно описаны в корейской патентной заявке 11381/1998, поданной заявителем изобретения.

Переходы состояний канала

Фиг. 2 иллюстрирует переходы состояний базовой станции и мобильной станции. Поскольку настоящее изобретение относится главным образом к управлению мощностью в состоянии удержания управления, в нижеследующих описаниях делается упор на состояние удержания управления.

Согласно фиг. 2, в состоянии удержания управления канал трафика для пакетных данных освобождается в виду отсутствия фактических данных, подлежащих передаче, и выделенный канал управления поддерживается, чтобы осуществлять обмен управляющими сигналами. Согласно изображенному, состояние удержания управления делится на два подсостояния, нормальное подсостояние и сегментированное подсостояние. В нормальном подсостоянии осуществляется обмен управляющими сигналами по выделенному каналу управления при наличии управляющего сигнала, подлежащего передаче. В отсутствие управляющих сообщений, подлежащих передаче, передаются только биты нормального управления мощностью, чтобы поддерживать нормальное управление мощностью. Если управляющее сообщение не генерируется в течение заданного времени, нормальное подсостояние удержания управления переходит в сегментированное подсостояние удержания управления, в сегментированном подсостоянии поддерживаются ресурсы выделенного канала управления, но обмен управляющими сигналами и битами управления мощностью по установленному выделенному каналу управления не осуществляется.

Согласно фиг.1 и 2, в состоянии удержания управления базовая станция поддерживает канал пилот-сигнала (фактически, прямой битовый сигнал передается всегда) и выделенный канал управления прямой линии связи, а мобильная станция поддерживает канал пилот-сигнала и выделенный канал управления обратной линии связи. В нормальном подсостоянии осуществляется обмен управляющими сигналами по выделенному каналу управления. Однако в сегментированном подсостоянии, хотя ресурсы выделенного канала управления и поддерживаются, управляющие сигналы не передаются по выделенному каналу управления ввиду отсутствия управляющего сигнала. Если это сегментированное подсостояние продлится некоторое время, то с течением времени состояние канала изменится. Спустя некоторое время, если управляющее сообщение передается при мощности передачи, установленной значительно раньше, принимающая сторона не может нормально восстановить принятое

сообщение.

Если в нормальном подсостоянии состояния удержания управления данные, подлежащие передаче, не генерируются в течение заданного времени, происходит переход в сегментированное подсостояние. В сегментированном подсостоянии, хотя выделенный канал управления и поддерживается, обмен управляющими сигналами, и битами непрерывного управления мощностью, не осуществляется, что предотвращает растрату ресурсов и неоправданное увеличение помех.

Иллюстративный переход из нормального подсостояния в сегментированное подсостояние будет описан со ссылкой на фиг.3. На фиг.3 "нормальный режим" обозначает работу в нормальном подсостоянии, а "ждущий режим" - работу в сегментированном подсостоянии.

Переход из нормального подсостояния в сегментированное подсостояние

Согласно фиг. 3, когда нормальное подсостояние поддерживается в течение заданного времени при отсутствии передачи управляющих сигналов или данных (т. е. до истечения соответствующего таймера), мобильная станция передает сигнал запроса ждущего режима (т.е. сигнал запроса на переход в сегментированное подсостояние) на базовую станцию по обратному выделенному каналу управления (O-BKU). В нормальном подсостоянии мобильная станция использует выделенный канал управления и канал пилот-сигнала обратной линии связи, а базовая станция использует выделенный канал управления и канал пилот-сигнала прямой линии связи. В нормальном подсостоянии, поскольку управление мощностью осуществляется нормальным путем, арбитраж уровня мощности не требуется. Приняв сигнал запроса ждущего режима от мобильной станции, базовая станция передает ПДТ ждущего режима (т.е. сигнал подтверждения перехода в сегментированное подсостояние) на мобильную станцию по прямому выделенному каналу управления (П-BKU) и затем переходит в сегментированное подсостояние. Приняв сигнал ПДТ ждущего режима, переданный базовой станцией, мобильная станция переходит в сегментированное подсостояние. Перейдя в сегментированное подсостояние, базовая станция и мобильная станция поддерживают ресурсы, соответственно, прямого и обратного выделенных каналов управления, но не обмениваются управляющими сигналами по прямому и обратному выделенным каналам управления. Поэтому, нормальное управление мощностью не осуществляется.

В отдельных случаях базовая станция и мобильная станция могут переходить в сегментированное подсостояние непосредственно, используя свои собственные внутренние таймеры, которые подают сигнал, если управляющее сообщение не передается и не принимается, без вышеописанного согласования для перехода состояний.

Если сегментированное подсостояние поддерживается в течение заданного времени, и если на базовой станции или на мобильной станции генерируются данные, подлежащие передаче, происходит обратный переход в

нормальное подсостояние из сегментированного подсостояния в соответствии со способом, отвечающим настоящему изобретению, который описан ниже со ссылками на фиг. 4-17.

Переход из состояния удержания управления в активное состояние

Согласно фиг. 2, в активном состоянии обмен пакетными данными осуществляется по каналу трафика, тогда как обмен управляющими сигналами осуществляется по выделенному каналу управления. Переход из состояния удержания управления в активное состояние может происходить двумя путями: (1) переход из нормального подсостояния состояния удержания управления в активное состояние и (2) переход из сегментированного подсостояния состояния удержания управления в активное состояние. Что касается первого (1) перехода, когда данные, подлежащие передаче, генерируются в нормальном подсостоянии состояния удержания управления, базовая станция и мобильная станция обмениваются управляющими сигналами по выделенным каналам управления с целью назначения канала трафика для передачи пакетных данных. По установлении канала трафика происходит переход в активное состояние, если осуществляется обмен пакетными данными по назначенному каналу трафика.

Что касается второго (2) перехода, то переход из сегментированного подсостояния состояния удержания управления в активное состояние происходит через нормальное подсостояние. Согласно фиг. 1, в активном состоянии базовая станция и мобильная станция могут использовать дополнительные каналы и основные каналы, а также каналы пилот-сигнала и выделенные каналы управления. При отсутствии в течение заданного времени в состоянии удержания управления данных, подлежащих передаче, происходит переход из состояния удержания управления в состояние ожидания.

В состоянии ожидания выделенный канал управления освобождается, и используется общий канал. Иными словами, если в течение заданного времени не удастся перейти из сегментированного подсостояния состояния удержания управления в активное состояние, происходит переход в состояние ожидания, в котором ресурс выделенного канала управления (ортогональный код), который поддерживался в сегментированном подсостоянии, освобождается, и передача управляющих сигналов осуществляется с использованием общего канала. Переход из сегментированного подсостояния в состояние ожидания также происходит через нормальное подсостояние состояния удержания управления для передачи сообщения о переходе состояний. В состоянии ожидания сервисная информация (или сервисные возможности) между базовой станцией и мобильной станцией сохраняется (или поддерживается). Если в течение заданного времени в состоянии ожидания отсутствуют данные, подлежащие передаче, то происходит переход из состояния ожидания в неактивное состояние.

Неактивное состояние сходно с состоянием ожидания в том, что освобождается ресурс выделенного канала управления (ортогональный код), и

используется общий канал. Однако, в неактивном состоянии сервисные возможности между базовой станцией и мобильной станцией более не сохраняются. Если в неактивном состоянии в течение заданного времени отсутствуют данные, подлежащие передаче, то происходит переход из неактивного состояния в нулевое состояние.

В нулевом состоянии на базовую станцию и мобильную станцию подается питание, и они ожидают запрос на услугу передачи данных, который должен поступить с другой стороны. Нулевое состояние это разновидность состояния ожидания в активном состоянии, состоянии удержания управления, состоянии ожидания и неактивном состоянии поддерживается информация инициализации между базовой станцией и мобильной станцией. Однако в нулевом состоянии информация инициализации (системные параметры БС, электронный порядковый номер (ЭПК) и т. д.) между базовой станцией и мобильной станцией не сохраняются, после перехода из состояния удержания управления в нулевое состояние вся информация, которая сохранялась между базовой станцией и мобильной станцией, освобождается.

Более подробное описание соответствующих состояний и переходов состояний можно найти в корейской патентной заявке N 2263/1998, поданной заявителем изобретения.

Переход из сегментированного подсостояния в нормальное подсостояние с использованием арбитража уровня мощности

Настоящее изобретение представляет собой усовершенствованный способ арбитража и передачи уровня мощности для перехода из сегментированного подсостояния состояния удержания управления в нормальное подсостояние. Арбитраж описан в соответствии со следующими тремя примерами осуществления.

(1) Обзор трех примеров осуществления

Согласно первому примеру осуществления, арбитраж уровня мощности между базовой станцией и мобильной станцией осуществляется в запланированное время, независимо от наличия или отсутствия данных, подлежащих передаче (т.е. регулярный арбитраж уровня мощности).

Согласно второму примеру осуществления, арбитраж уровня мощности осуществляется для перехода из сегментированного подсостояния в нормальное подсостояние только при необходимости передачи данных (т.е. нерегулярный арбитраж уровня мощности). Этот пример осуществления можно, в свою очередь, разделить на два случая: (1) случай, когда арбитраж уровня мощности осуществляется для перехода в нормальное подсостояние, при наличии на мобильной станции данных, подлежащих передаче, и (2) случай, когда арбитраж уровня мощности осуществляется для перехода в нормальное подсостояние, при наличии на базовой станции данных, подлежащих передаче.

Третий пример осуществления представляет собой сочетание первого и второго примеров осуществления. Согласно этому примеру осуществления, в ходе периодического или непериодического процесса арбитража уровня мощности, осуществляемого в запланированное время,

между базовой станцией и мобильной станцией, при необходимости передавать данные, сразу же осуществляется арбитраж уровня мощности для перехода из сегментированного подсостояния в нормальное подсостояние, независимо от запланированного времени. Три примера осуществления арбитража уровня мощности (или восстановления уровня мощности) изображены на фиг.4 (4А и 4Б), 5 и 6, соответственно. Конкретно, фиг. 4А и 4Б иллюстрируют первый пример осуществления арбитража уровня мощности в запланированное время между базовой станцией и мобильной станцией. Фиг. 5 иллюстрирует второй пример осуществления арбитража уровня мощности для перехода из сегментированного подсостояния в нормальное подсостояние только при наличии на базовой станции или на мобильной станции данных, подлежащих передаче. Фиг. 6 иллюстрирует третий пример осуществления, когда и ходе регулярного арбитража уровня мощности при наличии данных, подлежащих передаче, для перехода из сегментированного подсостояния в нормальное подсостояние немедленно осуществляется арбитраж уровня мощности.

Вышеуказанные три вида арбитража уровня мощности осуществляются между базовой станцией и мобильной станцией по прямому выделенному каналу управления и обратному каналу пилот-сигнала с использованием битов управления мощностью. Базовая станция принимает бит управления мощностью, переданный мобильной станцией, измеряет уровень принимаемой мощности и генерирует бит управления мощностью, чтобы передавать на мобильную станцию генерированный бит управления мощностью для управления уровнем мощности передачи бита управления мощностью, генерируемого на мобильной станции. Мобильная станция, в свою очередь, принимает бит управления мощностью, переданный базовой станцией, измеряет уровень принимаемой мощности и генерирует бит управления мощностью, чтобы передавать на базовую станцию генерированный бит управления мощностью для управления уровнем мощности передачи бита управления мощностью, генерируемого на базовой станции. Во все не обязательно передавать только бит управления мощностью. Согласно другому примеру осуществления, изображенному на фиг. 13А, мобильная станция может передавать сигнал заголовка (пилот-сигнал), включающий в себя бит управления мощностью.

Первый пример осуществления

На фиг. 4А и 4Б изображено распределение арбитража уровня мощности в случае, когда арбитраж уровня мощности осуществляется в запланированное время между базовой станцией и мобильной станцией. Как базовая станция, так и мобильная станция располагает информацией, касающейся запланированного времени арбитража уровня мощности. Процесс арбитража уровня мощности осуществляется одновременно в каждое запланированное время арбитража уровня мощности. Конкретно, на фиг. 4А изображен случай, когда устанавливается время периодического арбитража уровня мощности,

и арбитраж уровня мощности осуществляется в течение каждого интервала периодического арбитража уровня мощности. На фиг. 4Б изображен случай, когда устанавливается время неперидического арбитража уровня мощности, и арбитраж уровня мощности осуществляется в течение каждого интервала неперидического арбитража уровня мощности, который известен как базовой станции, так и мобильной станции.

На фиг. 4А  $T_R$  обозначает интервал времени, в течение которого осуществляется арбитраж уровня мощности, а  $T_{11}$  это фиксированный интервал времени арбитража уровня мощности. На фиг. 4Б  $T_{12}$  это фиксированный интервал времени, а  $T_R$  и  $T_{13}$  представляют собой интервалы времени, когда осуществляется, соответственно, арбитраж уровня мощности и неперидический арбитраж уровня мощности. Согласно фиг.4Б, в течение каждого интервала времени  $T_{13}$  осуществляется неперидический арбитраж уровня мощности. Согласно фиг. 4А и 4Б, если в течение времени  $T_R$  не удается осуществить арбитраж уровня мощности, то новая попытка арбитража уровня мощности предпринимается в течение следующего интервала времени арбитража уровня мощности.

В случае регулярного арбитража уровня мощности, представленного на фиг. 4А и 4Б, имеется возможность приемлемо оценить задержку из-за подтверждения приема (ЗПП) между базовой станцией и мобильной станцией, исходя из ранее осуществленного арбитража уровня мощности, и, тем самым, уменьшить размер окна поиска для принимаемого сигнала. В данном случае, ЗПП представляет собой время задержки, которое необходимо базовой станции, чтобы принять ответный сигнал после передачи сигнала на мобильную станцию.

Уменьшение размера окна поиска приводит к уменьшению времени арбитража уровня мощности. Однако при регулярном арбитраже уровня мощности, когда данные, подлежащие передаче, генерируются в течение интервала времени  $T_{11}$  арбитража уровня мощности, для передачи генерированных данных приходится ожидать, когда наступит время следующего арбитража уровня мощности. Кроме того, даже при отсутствии данных, генерируемых для передачи, арбитраж уровня мощности осуществляется в каждое запланированное время арбитража уровня мощности, вызывая помехи.

Второй пример осуществления

На фиг. 5 изображено распределение арбитража уровня мощности в случае, когда арбитраж уровня мощности осуществляется только при наличии на базовой станции или на мобильной станции данных, подлежащих передаче (т.е. нерегулярный арбитраж уровня мощности). В этом случае базовая станция или мобильная станция, обладая данными, подлежащими передаче, инициирует арбитраж уровня мощности. На фиг. 5  $T_{21}$ ,  $T_{22}$  и  $T_{23}$  обозначают интервалы времени между неперидически осуществляемыми арбитражами уровня мощности, которые нельзя предсказать, поскольку арбитраж уровня мощности осуществляется всякий раз,

когда на базовой станции или на мобильной станции появляются данные, подлежащие передаче. Согласно фиг. 5, если в течение заданного времени  $T_R$  не удастся осуществить арбитраж уровня мощности, тотчас предпринимается повторная попытка арбитража уровня мощности.

Согласно фиг. 5, поскольку арбитраж уровня мощности осуществляется только при необходимости передавать данные, имеется возможность предотвратить растрату системных ресурсов, которая имеет место в первом примере осуществления. Когда арбитраж уровня мощности осуществляется после долгого периода бездействия в сегментированном подсостоянии, невозможно предсказать ЗПП между базовой станцией и мобильной станцией в силу подвижности мобильной станции. В результате, размер окна поиска принимаемого сигнала увеличивается, что ведет к увеличению времени арбитража уровня мощности.

Третий пример осуществления

На фиг. 6 изображено распределение арбитража уровня мощности, согласно усовершенствованному способу арбитража уровня мощности, сочетающему в себе способы, отвечающие двум предыдущим примерам осуществления. Согласно данному примеру осуществления, помимо осуществления регулярного арбитража уровня мощности, арбитраж уровня мощности дополнительно осуществляется всякий раз при наличии данных, подлежащих передаче, с целью быстрого перехода состояний для передачи данных. Согласно фиг. 6, (1) если в течение времени  $T_R$  не удастся осуществить арбитраж уровня мощности, система отказывается от арбитража уровня мощности; (2) если арбитраж уровня мощности осуществляется периодически, повторная попытка арбитража уровня мощности предпринимается в течение следующего периода арбитража уровня мощности; (3) если не удастся осуществить арбитраж уровня мощности в течение времени  $T_R$ , когда арбитраж уровня мощности нужен для передачи данных, немедленно предпринимается повторная попытка арбитража уровня мощности.

Итак, как было отмечено выше со ссылкой на первый пример осуществления и фиг. 4А и 4Б, при периодическом осуществлении арбитража уровня мощности имеется возможность предсказывать ЗПП, что позволяет уменьшить время арбитража уровня мощности. Однако, если данные, подлежащие передаче, генерируются до наступления времени арбитража уровня мощности, для передачи генерированных данных необходимо ждать, пока не настанет время следующего арбитража уровня мощности. Согласно фиг. 5, как утверждалось выше, арбитраж уровня мощности осуществляется только при наличии данных, подлежащих передаче, что предотвращает увеличение помех в отношении других пользователей. Однако продолжительный период бездействия в сегментированном подсостоянии увеличивает время арбитража уровня мощности.

Соответственно, сочетание способов, отвечающих первому и второму позволяет не только быстро осуществлять арбитраж уровня мощности, благодаря периодическому

арбитражу уровня мощности, но и немедленно осуществлять арбитраж уровня мощности всякий раз при необходимости передачи генерированных данных, с тем, чтобы быстро произвести переход из сегментированного подсостояния в нормальное подсостояние для передачи генерированных данных. В этом случае период периодического арбитража уровня мощности можно уменьшить по сравнению со случаями, представленными на фиг. 5А и фиг. 5Б.

Фиг. 7-9 представляют собой схемы последовательности операций, иллюстрирующие процессы арбитража уровня мощности, осуществляемого между базовой станцией и мобильной станцией, отвечающие вышеописанным трем примерам осуществления.

Фиг. 7 иллюстрирует обмен сообщениями, отвечающий первому примеру осуществления. Фиг. 7 иллюстрирует процесс арбитража уровня мощности в случае планирования времени арбитража уровня мощности между базовой станцией и мобильной станцией. В сегментированном подсостоянии базовая станция передает на мобильную станцию бит управления мощностью с надлежащей начальной мощностью в момент времени, запланированный между базовой станцией и мобильной станцией, чтобы произвести арбитраж мощности для перехода в нормальное подсостояние. В тот же момент времени мобильная станция также передает на базовую станцию бит управления мощностью с надлежащей начальной мощностью. Начальная мощность передачи на обратной линии связи должна быть достаточно низкой, чтобы не оказывать отрицательное влияние на систему. Начальную мощность передачи мобильной станции,  $P_{MC}$ , можно определить как

$P_{MC} = (1\text{-я константа}) - (\text{полная принимаемая мощность})$

или

$P_{MC} = (2\text{-я константа}) - (\text{пр. мощность пилот-сигнала от базовой станции, находящейся на связи})$

Ограничение по начальной мощности передачи базовой станции на прямой линии связи не столь серьезно, как для мобильной станции. Для установления начальной мощности передачи базовой станции можно применять несколько способов. Согласно одному способу, предполагается, что базовая станция передает бит управления мощностью с конкретной начальной мощностью. Конкретная начальная мощность может быть определена в соответствии с мощностью передачи,  $P_{BC}$  пилот-сигнала, передаваемого базовой станцией по каналу пилот-сигнала прямой линии связи, что выражается формулой (3). Согласно второму способу, базовая станция передает бит управления мощностью с максимальной мощностью. Максимальная мощность базовой станции предварительно устанавливается на максимальное значение в диапазоне, в котором базовая станция не вызывает помех в отношении других сотовых ячеек. Когда базовая станция передает бит управления мощностью с максимальной начальной мощностью, управление мощностью передачи мобильной станции будет предшествовать управлению мощностью передачи базовой станции, снижая влияние на систему.

Мобильной станции легче принять бит управления мощностью, переданный базовой станцией, чем базовой станции. Поэтому лучше, чтобы МС управляла мощностью передачи ВС, чем наоборот. (См. фиг. 12Б, Т<sub>2</sub>)

$P_{bc} = (\text{Пер. мощность пилот-сигнала базовой станции}) / (3\text{-я константа})$

В формулах (1) - (3) первая, вторая и третья константы могут быть экспериментальным путем установлены на оптимальные значения, отвечающие пропускной способности системы.

Согласно фиг. 7, поскольку арбитраж уровня мощности осуществляется в течение запланированных интервалов времени, базовая станция и мобильная станция могут знать, передает ли другая сторона бит управления мощностью даже, если им не удается принять бит управления мощностью, переданный другой стороной. В этом случае, когда не удается принять бит управления мощностью, переданный другой стороной, базовая станция или мобильная станция посылает другой стороне бит управления повышением мощности, приняв решение, что мощность передачи другой стороны ниже порогового значения. Если как мобильная станция, так и базовая станция принимают бит управления мощностью с надлежащей мощностью, значит, арбитраж уровня мощности завершен. Тогда, при необходимости, может произойти быстрый переход из сегментированного подсостояния в нормальное подсостояние. Причина в том, что передать сообщение о переходе состояний можно с высокой степенью надежности, поскольку начальная мощность передачи установлена на оптимальный уровень. Согласно фиг. 7, если в нормальном подсостоянии на базовой станции или на мобильной станции имеются пакетные данные, подлежащие передаче, происходит переход в активное состояние с целью передачи

пакетных данных. Однако, в отсутствие на базовой станции и на мобильной станции пакетных данных, подлежащих передаче, по истечении заданного времени или в результате обмена сообщениями о переходе состояний происходит переход в сегментированное состояние. При этом на обратной линии связи бит управления мощностью может передаваться по каналу пилот-сигнала; на прямой линии связи бит управления мощностью может передаваться по выделенному каналу управления.

На фиг. 8 и 9 представлены способы нерегулярного арбитража уровня мощности, согласно которым арбитраж уровня мощности осуществляется только при наличии на базовой станции или на мобильной станции данных, подлежащих передаче. Конкретно, на фиг. 8 изображен случай, когда арбитраж уровня мощности с целью обмена данными инициирован мобильной станцией, а на фиг. 9 изображен случай, когда арбитраж уровня мощности с целью обмена данными инициирован базовой станцией.

Согласно фиг. 8, если в сегментированном подсостоянии имеются данные, подлежащие передаче, мобильная станция передает на базовую станцию бит управления мощностью с достаточно низкой начальной мощностью передачи с целью арбитража уровня мощности. Мобильная станция передает бит

управления мощностью, постепенно увеличивая мощность передачи с целью арбитража уровня мощности до тех пор, пока от базовой станции не будет принят бит управления мощностью. Приняв бит управления мощностью, будучи в сегментированном подсостоянии, базовая станция передает бит управления мощностью на мобильную станцию с начальной мощностью, соответствующей принятому биту управления мощностью.

В случае, когда начальная мощность передачи базовой станции обратно пропорциональна уровню бита управления мощностью, передаваемого от базовой станции, базовая станция передает бит управления повышением мощности, постепенно увеличивая мощность передачи, пока мобильная станция не изменит мощность передачи по обратной линии связи в соответствии с битом управления мощностью, принятым от базовой станции.

Кроме того, в случае, когда базовая станция передает бит управления мощностью с начальной мощностью передачи независимо от принятого бита управления мощностью, базовая станция передает бит управления снижением мощности при максимальной мощности передачи, пока мобильная станция не изменит свою мощность передачи в соответствии с битом управления мощностью, принятым от базовой станции.

Посредством этой процедуры, когда мобильная станция принимает от базовой станции бит управления мощностью, процесс арбитража уровня мощности считается завершенным, так что базовая станция и мобильная станция могут осуществить быстрый переход из сегментированного подсостояния в нормальное подсостояние, обмениваясь сообщениями о переходе состояний.

В некоторых случаях мобильной станции не удается принять бит управления снижением мощности, который базовая станция передала по прямой линии связи, приняв бит управления мощностью от мобильной станции. В этом случае мобильная станция передает бит управления мощностью с увеличенной мощностью, приняв решение, что сама базовая станция не смогла принять бит управления мощностью, переданный мобильной станцией. Хотя базовая станция передала по прямой линии связи команду снижения мощности, мобильная станция продолжает увеличивать мощность передачи, будучи не в состоянии принять передаваемую команду снижения мощности, по причине системных проблем, в течение данного интервала времени. Чтобы решить эту проблему, начальная мощность передачи базовой станции устанавливается равной ее максимальной мощности с тем, чтобы мобильная станция могла быстро принять от базовой станции бит управления мощностью, тем самым сводя к минимуму опасный интервал времени. После перехода в нормальное подсостояние мобильная станция с помощью существующего сообщения о переходе состояний переходит в активное состояние, чтобы передавать данные на базовую станцию.

Согласно фиг. 9, когда в сегментированном подсостоянии генерируются данные, подлежащие передаче, базовая станция

указывает мобильной станции на необходимость арбитража уровня мощности, передавая ей бит управления мощностью с надлежащей начальной мощностью передачи. Что касается начальной мощности передачи базовой станции, смотри связанное с этим описание, приведенное со ссылкой на фиг.7. Осуществляя арбитраж уровня мощности, базовая станция постепенно увеличивает мощность передачи, чтобы передавать бит управления мощностью с увеличенной мощностью, до тех пор, пока от мобильной станции не будет принят бит управления мощностью. В случае, если бит управления мощностью, принятый от базовой станции, является битом управления повышения мощности, мобильная станция реагирует на команду повышения мощности постепенным увеличением мощности передачи, если начальная мощность передачи мобильной станции установлена равной достаточно низкой начальной мощности. Однако, если начальная мощность передачи базовой станции установлена равной ее максимальной мощности передачи, мобильная станция продолжает принимать бит управления мощностью с максимальной мощностью передачи.

Приняв от базовой станции бит управления мощностью в сегментированном подсостоянии, мобильная станция передает на базовую станцию бит управления мощностью с начальной мощностью передачи, соответствующей принятому биту управления мощностью. Мобильная станция непрерывно увеличивает мощность передачи до тех пор, пока от базовой станции не будет принят бит управления снижением мощности. Как только базовая станция принимает от мобильной станции бит управления мощностью с надлежащей мощностью, арбитраж уровня мощности завершается. Затем базовая станция и мобильная станция осуществляют быстрый переход из сегментированного подсостояния в нормальное подсостояние, поскольку после арбитража уровня мощности сообщение запроса на переход состояния и сообщение подтверждения могут передаваться с высокой надежностью. После перехода в нормальное подсостояние, базовая станция переходит в активное состояние для передачи данных на мобильную станцию.

Согласно фиг. 7-9, базовая станция и мобильная станция обмениваются битами управления мощностью для осуществления арбитража уровня мощности. После арбитража уровня мощности с последующим переходом в нормальное подсостояние, можно сразу же обнаружить состояние канала.

Фиг. 10А-10В представляют собой диаграммы, иллюстрирующие способы обнаружения состояния канала после перехода в нормальное подсостояние, осуществленного способами, представленными на фиг. 7-9.

Существует несколько способов обнаружения состояний канала. Согласно первому способу, представленному на фиг. 10А, базовая станция передает на мобильную станцию сообщение (СВЦ), известное как базовой станции, так и мобильной станции. Согласно второму способу, представленному на фиг. 10Б, мобильная станция передает на базовую станцию сообщение, известное как

базовой станции, так и мобильной станции. Согласно третьему способу, представленному на фиг. 10В, базовая станция и мобильная станция одновременно передают друг другу известные им сообщения.

5 Согласно фиг. 10А, приняв сообщение, переданное базовой станцией, мобильная станция передает сигнал ПДТ. Приняв сообщение, указывающее на сбой, или будучи не в состоянии принять сообщение, переданное базовой станцией, в течение заданного времени, мобильная станция передает сигнал ОПДТ (отрицательное ПДТ). Приняв сигнал ПДТ, базовая станция принимает решение, что и прямая линия связи, и обратная линия связи находится в хорошем состоянии. Однако, приняв сигнал ОПДТ, базовая станция принимает решение, что прямая линия связи находится в плохом состоянии, но обратная линия связи находится в хорошем состоянии. Кроме того, будучи не в состоянии принять ни сигнал ПДТ, ни сигнал ОПДТ, базовая станция не может принять решение, какая из линий связи находится в плохом состоянии. Базовая станция может только предположить, что одна из двух линий связи или обе находятся в плохом состоянии.

10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 Согласно фиг. 10Б, приняв сообщение, переданное мобильной станцией, базовая станция передает сигнал ПДТ. Приняв сообщение, указывающее на сбой, или будучи не в состоянии принять сообщение, переданное мобильной станцией, в течение заданного времени, базовая станция передает сигнал ОПДТ. Приняв сигнал ПДТ, мобильная станция принимает решение, что и прямая линия связи, и обратная линия связи находится в хорошем состоянии. Однако, приняв сигнал ОПДТ, мобильная станция принимает решение, что обратная линия связи находится в плохом состоянии, но прямая линия связи находится в хорошем состоянии. Кроме того, будучи не в состоянии принять ни сигнал ПДТ, ни сигнал ОПДТ, мобильная станция не может принять решение, какая из линий связи находится в плохом состоянии. Мобильная станция может только предположить, что одна из двух линий связи или обе находятся в плохом состоянии.

Согласно фиг. 10В, базовая станция и мобильная станция одновременно передают друг другу известные им сообщения. Затем, приняв сообщение, переданное другой стороной, базовая станция и мобильная станция передают друг другу сигналы ПДТ; приняв сбойное сообщение или будучи не в состоянии принять сообщение, переданное другой стороной, базовая станция и мобильная станция передают другой стороне сигналы ОПДТ. Приняв сигнал ПДТ, базовая станция принимает решение, что и прямая линия связи, и обратная линия связи находится в хорошем состоянии. Однако, приняв сигнал ОПДТ, базовая станция принимает решение, что прямая линия связи находится в плохом состоянии, но обратная линия связи находится в хорошем состоянии. Кроме того, будучи не в состоянии принять ни сигнал ПДТ, ни сигнал ОПДТ, базовая станция не может принять решение, какая из двух линий связи находится в плохом состоянии. Базовая станция может только предположить, что одна из двух линий связи или обе находятся в плохом состоянии. Кроме того, приняв сигнал ПДТ, мобильная станция

принимает решение, что и прямая линия связи, и обратная линия связи находится в хорошем состоянии. Однако, приняв сигнал ОПДТ, мобильная станция принимает решение, что обратная линия связи находится в плохом состоянии, но прямая линия связи находится в хорошем состоянии. Кроме того, будучи не в состоянии принять ни сигнал ПДТ, ни сигнал ОПДТ, мобильная станция не может принять решение, какая из двух линий связи находится в плохом состоянии. Мобильная станция может только предположить, что одна из двух линий связи или обе находятся в плохом состоянии.

Способ, представленный на фиг. 10А, позволяет базовой станции обнаружить состояние канала, так что этот способ применим к случаю, когда арбитраж уровня мощности для передачи данных инициирован базовой станцией. Способ, представленный на фиг. 10В, позволяет мобильной станции обнаружить состояние канала, так что этот способ применим к случаю, когда арбитраж уровня мощности для передачи данных инициирован мобильной станцией. Способ, представленный на фиг. 10В, позволяет как базовой станции, так и мобильной станции обнаружить состояние канала, так что этот способ применим к регулярному арбитражу уровня мощности, согласно которому арбитраж уровня мощности осуществляется в запланированное время, даже в отсутствие данных, подлежащих передаче.

Фиг. 11А-11В представляют собой диаграммы, иллюстрирующие изменение мощности передачи и битов управления мощностью с течением времени в ходе регулярного арбитража уровня мощности. Конкретно, на фиг. 11А изображен случай, когда базовая станция и мобильная станция одновременно принимают сообщения, переданные другой стороной; на фиг. 11В изображен случай, когда мобильная станция принимает сообщение, переданное другой стороной (т.е. базовой станцией) до того, как базовая станция принимает сообщение, переданное другой стороной (т.е. мобильной станцией); на фиг. 11В изображен случай, когда базовая станция принимает сообщение, переданное другой стороной до того, как мобильная станция принимает сообщение, переданное другой стороной. На фиг. 11А-11В  $T_0$  обозначает начальный момент арбитража уровня мощности. Поскольку арбитраж уровня мощности осуществляется в запланированное время, независимо от наличия или отсутствия данных, подлежащих передаче, базовая станция и мобильная станция одновременно инициируют арбитраж уровня мощности в начальный момент  $T_0$  арбитража уровня мощности. Далее,  $T_1$  обозначает момент времени, когда мобильная станция принимает бит управления мощностью, переданный базовой станцией, а  $T_2$  обозначает момент времени, когда базовая станция принимает бит управления мощностью, переданный мобильной станцией.

Согласно фиг. 11А, базовая станция и мобильная станция одновременно принимают биты управления мощностью, переданные другой стороной во время  $T_1$  ( $= T_2$ ). До приема бита управления мощностью, переданного другой стороной, как базовая станция, так и мобильная станция передают биты управления мощностью с постепенным

увеличением мощности передачи. Приняв биты управления мощностью, переданные другой стороной, базовая станция и мобильная станция изменяют их соответствующие мощности передачи в соответствии с принятыми битами управления мощностью. Почувствовав, что другая сторона управляет мощностью передачи в соответствии с передаваемым битом управления мощностью, базовая станция и мобильная станция обмениваются сообщением о переходе состояний и сигналом ПДТ, чтобы произвести переход в нормальное подсостояние.

Хотя настоящее изобретение описано со ссылкой на пример осуществления, который предусматривает передачу сообщения о переходе состояний и сигнала ПДТ, что касается перехода состояний можно также производить переход состояний, информируя верхний уровень, что арбитраж уровня мощности завершен на физическом уровне.

Согласно фиг. 11В, мобильная станция принимает бит управления мощностью, переданный базовой станцией в момент времени  $T_1$ . Однако, в этот момент времени базовая станция не может принять бит управления мощностью, переданный мобильной станцией. После этого базовая станция постепенно увеличивает мощность передачи и передает бит управления мощностью при увеличенном уровне мощности передачи. Кадр имеет 16 групп управления мощностью. Бит управления мощностью передается в одной группе управления мощностью. Период одной группы управления мощностью составляет 1.25 мс, так что увеличение или уменьшение мощности осуществляется каждые 1.25 мс. По истечении периода арбитража уровня мощности, начиная с момента времени  $T_2$ , когда базовая станция принимает бит управления мощностью, переданный мобильной станцией, базовая станция и мобильная станция изменяют мощность передачи в соответствии с битами управления мощностью, принятыми, соответственно, от другой стороны. Почувствовав, что другая сторона управляет мощностью передачи в соответствии с переданным битом управления мощностью, базовая станция и мобильная станция обмениваются сообщением о переходе состояний и сигналом ПДТ, чтобы произвести переход в нормальное подсостояние, приняв решение о завершении процесса арбитража уровня мощности.

Согласно фиг. 11В, базовая станция принимает бит управления мощностью, переданный мобильной станцией в момент времени  $T_2$ . Однако, в этот момент мобильная станция не может принять бит управления мощностью, переданный базовой станцией. После этого мобильная станция понемногу увеличивает мощность передачи и передает бит управления мощностью с увеличенной мощностью передачи. С наступлением такого периода перехода, начинающегося с момента времени  $T_1$ , когда мобильная станция принимает бит управления мощностью, переданный базовой станцией, базовая станция и мобильная станция изменяют мощность передачи в соответствии с битами управления мощностью, принимаемыми, соответственно, от другой стороны. Почувствовав, что другая сторона управляет

мощностью передачи в соответствии с переданным битом управления мощностью, базовая станция и мобильная станция обмениваются сообщением о переходе состояний и сигналом ПДТ, чтобы произвести переход в нормальное под состояние, приняв решение о завершении процесса арбитража уровня мощности.

Согласно фиг. 11А-11В, начальная мощность передачи определяется согласно описанию со ссылкой на фиг. 7. Способы арбитража уровня мощности, представленные на фиг. 11А и 11В, не оказывают негативного влияния на производительность системы, но способ арбитража уровня мощности, представленный на фиг. 11В, может негативно влиять на производительность системы. Согласно фиг. 11В, момент времени 12, когда базовая станция принимает бит управления мощностью, переданный мобильной станцией, предшествует моменту времени  $T_1$ , когда мобильная станция принимает бит управления мощностью, переданный базовой станцией. Базовая станция может принять бит управления мощностью, переданный базовой станцией, когда принимаемая мощность бита управления мощностью, принимаемого от базовой станции, находится примерно на том же уровне, что и принимаемые мощности сигналов, передаваемых другими мобильными станциями, однако, несмотря на то, что базовая станция передает бит управления мощностью, сравнивая принимаемую мощность сигнала от мобильной станции с принимаемыми мощностями сигналов от других мобильных станций, мобильная станция не может принять бит управления мощностью, переданный базовой станцией. Поэтому мобильная станция будет непрерывно увеличивать мощность передачи, приняв решение, что базовая станция передала бит управления повышением мощности. По мере увеличения интервала времени между  $T_2$  и  $T_1$ , мобильная станция будет передавать бит управления мощностью с мощностью передачи, значительно превышающей надлежащую мощность передачи. Для решения этой проблемы предпочтительно, чтобы базовая станция, с начала процесса арбитража уровня мощности, передавала бит управления мощностью со своей максимальной мощностью передачи. Каналы прямой линии связи подвергаются расширению посредством ортогональных кодов (например, кодов Уолша). Поэтому базовая станция может передавать на мобильную станцию бит управления мощностью с максимальной мощностью передачи, не создавая помех другим мобильным станциям. Передавая бит управления мощностью с максимальной мощностью передачи, базовая станция может иметь очень низкую вероятность приема бита управления мощностью, переданного другой стороной, до того, как мобильная станция примет бит управления мощностью от другой стороны. Согласно фиг. 11А-11В, приняв биты управления мощностью от другой стороны, базовая станция и мобильная станция могут управлять мощностью передачи по-разному.

Фиг. 12А и 12Б представляют собой диаграммы, иллюстрирующие изменение мощности передачи с течением времени и передачи битов управления мощностью с

течением времени в случае, когда арбитраж уровня мощности в сегментированном под состоянии запрашивается стороной, имеющей данные, подлежащие передаче. Конкретно, на фиг. 12А изображен случай, когда мобильная станция запрашивает арбитраж уровня мощности, чтобы передавать данные, а фиг. 12В изображает случай, когда базовая станция запрашивает арбитраж уровня мощности, чтобы передавать данные.

Согласно фиг. 12А, если в сегментированном под состоянии на мобильной станции имеются данные, подлежащие передаче, мобильная станция передает бит управления мощностью на базовую станцию, чтобы осуществиться арбитраж уровня мощности. Начальная мощность передачи для передачи бита управления мощностью устанавливается на достаточно низком уровне, чтобы не оказывать отрицательного влияния на систему. Что касается начальной мощности передачи, смотри соответствующее описание со ссылкой на фиг. 7. Если не удается принять бит управления мощностью, переданный базовой станцией, мобильная станция постепенно увеличивает мощность передачи, приняв решение, что базовая станция не приняла бит управления мощностью, переданный мобильной станцией. Мобильная станция понемногу увеличивает мощность передачи в интервале между  $T_0$  и  $T_1$ . Приняв бит управления мощностью, переданный мобильной станцией, в момент времени  $T_2$ , базовая станция измеряет мощность принятого бита управления мощностью и генерирует бит управления мощностью, чтобы управлять мощностью передачи мобильной станции, и передает бит управления мощностью с мощностью передачи, отрегулированной в соответствии с битом управления мощностью, принятым от мобильной станции. В интервале времени между  $T_2$ , когда базовая станция принимает бит управления мощностью, переданный мобильной станцией, и  $T_1$ , когда мобильная станция принимает бит управления мощностью, переданный базовой станцией, как базовая станция, так и мобильная станция могут постепенно увеличивать мощность передачи. Согласно фиг. 12А, то, что базовая станция принимает бит управления мощностью, переданный мобильной станцией, в интервале  $T_2$ , означает, что принимаемая мощность бита управления мощностью от мобильной станции находится на примерно на одном уровне с принимаемыми мощностями сигналов, передаваемыми другими мобильными станциями. Однако, в интервале времени между  $T_2$  и  $T_1$  мобильная станция, будучи не в состоянии принять бит управления мощностью, переданный базовой станцией, непрерывно увеличивает мощность передачи. По мере того, как интервал времени между  $T_2$  и  $T_1$  увеличивается, принимаемая мощность бита управления мощностью, принятого от мобильной станции значительно превышает принимаемую мощность сигналов, принимаемых от других мобильных станций, что оказывает негативное влияние на общую производительность системы. Чтобы минимизировать интервал времени между  $T_2$  и  $T_1$ , предпочтительно, чтобы в

сегментированном подсостоянии, приняв бит управления мощностью, переданный мобильной станцией, базовая станция передавала бит управления мощностью с максимальной мощностью передачи. Как только мобильная станция принимает бит управления мощностью, переданный базовой станцией в момент времени  $T_1$ , базовая станция и мобильная станция регулируют мощности передачи в соответствии с битами управления мощностью, принимаемыми от другой стороны. Почувствовав, что другая сторона управляет мощностью передачи в соответствии с уровнем мощности принятого бита управления мощностью, базовая станция и мобильная станция обмениваются сообщением о переходе состояний и сигналом ПДТ, чтобы произвести переход в нормальное подсостояние, приняв решение о завершении процесса арбитража уровня мощности.

Базовая станция в сегментированном подсостоянии инициирует арбитраж уровня мощности для передачи данных

Согласно фиг. 12В, при наличии на базовой станции данных, подлежащих передаче базовой станцией в сегментированном подсостоянии, базовая станция передает на мобильную станцию бит управления мощностью с целью арбитража уровня мощности. Начальная мощность передачи бита управлений: мощностью устанавливается на надлежащий уровень или равной максимальной мощности передачи базовой станции. Что касается более полного описания начального уровня мощности передачи, смотри соответствующее описание, приведенное со ссылкой на фиг. 7. Если не удастся принять бит управления мощностью, переданный мобильной станцией, базовая станция понемногу увеличивает мощность передачи, приняв решение, что мобильная станция не приняла бит управления мощностью, переданный базовой станцией. Базовая станция постепенно увеличивает мощность передачи в интервале времени между  $T_0$  и  $T_2$ . Приняв бит управления мощностью, переданный от базовой станции, в момент времени  $T_1$ , мобильная станция генерирует бит управления мощностью для управления мощностью передачи базовой станции в соответствии с уровнем принимаемой мощности бита управления мощностью, начиная с достаточно низкой начальной мощности передачи, и передает на базовую станцию бит управления мощностью с отрегулированной мощностью передачи. В интервале времени между  $T_1$ , когда мобильная станция принимает бит управления мощностью, переданный базовой станцией, и  $T_2$ , когда базовая станция принимает бит управления мощностью, переданный мобильной станцией, как базовая станция, так и мобильная станция постепенно увеличивают и соответствующие мощности передачи. Как только базовая станция принимает бит управления мощностью, переданный мобильной станцией в момент времени  $T_2$ , базовая станция и мобильная станция регулируют мощности передачи в соответствии с битами управления мощностью, принятыми от другой стороны. Почувствовав, что другая сторона управляет мощностью передачи другой стороны в соответствии с уровнем принимаемой

мощности бита управления мощностью, базовая станция и мобильная станция обмениваются сообщением о переходе состояний и сигналом ПДТ, чтобы произвести переход в нормальное подсостояние, приняв решение о завершении процесса арбитража уровня мощности.

Согласно фиг. 12А и 12Б, поскольку арбитраж уровня мощности осуществляется при наличии данных, подлежащих передаче, переход в активное состояние происходит сразу же после перехода в нормальное подсостояние.

Сигнал в ходе арбитража уровня мощности фиг. 13А и 13Б представляют собой диаграммы, иллюстрирующие сигнальные сообщения, передаваемые по каналу пилот-сигнала обратной линии связи и выделенному каналу управления прямой линии связи в ходе арбитража уровня мощности. На обратной линии связи бит управления мощностью (БУМ) передается по каналу пилот-сигнала, как показано на фиг. 13А; на прямой линии связи бит управления мощностью передается по выделенному каналу управления, как показано на фиг. 13Б. Согласно фиг. 13А, сигналы заголовка СЗ делают возможным осуществление сбора данных и оценки канала. Поэтому в вышеописанном примере базовая станция также генерирует бит управления мощностью, соответствующий принятому сигналу заголовка и сигналу управления мощностью. Согласно примеру осуществления, сигналы заголовка передают информацию, известную как базовой станции, так и мобильной станции. Информация, известная как базовой станции, так и мобильной станции, может представлять собой битовый поток, образованный всеми "0" или всеми "1".

Операции способа арбитража уровня мощности

Фиг. 14 и 15 представляют собой блок-схемы, иллюстрирующие регулярный арбитраж уровня мощности, осуществляемый, соответственно, на базовой станции и на мобильной станции.

Согласно фиг. 14, в нормальном подсостоянии (операция 100) базовая станция проверяет наличие данных, подлежащих передаче (операция 102). При наличии данных, подлежащих передаче, происходит переход в активное состояние с целью передачи данных (операция 104). Однако, в отсутствие данных, подлежащих передаче, базовая станция ожидает в течение заданного времени (операция 106). В данном случае заданное время это максимальное время удержания нормального подсостояния. Пока заданное время не истекло, поддерживается нормальное подсостояние, в противном случае происходит переход в сегментированное подсостояние (операция 108). В сегментированном подсостоянии базовая станция определяет, наступило ли время производить арбитраж уровня мощности (операция 112). При операции процедуры вызова (не обозначен) ВС и МС согласовывают время арбитража уровня мощности. Пока не наступит время осуществлять арбитраж уровня мощности, поддерживается сегментированное подсостояние. В противном случае, при наступлении времени арбитража уровня мощности, базовая станция передает бит

управления мощностью (операция 114). После передачи бита управления мощностью базовая станция определяет, принят ли от мобильной станции бит управления мощностью. Базовая станция не может принять бит управления мощностью, переданный мобильной станцией, если уровень сигнала управления мощностью, переданного мобильной станцией, равен или ниже пороговой мощности,  $P_M$  мобильной станции. Пороговая мощность  $P_M$  это уровень мощности, при котором базовая станция может обнаружить принимаемый сигнал после демодуляции. Если принимаемая мощность бита управления мощностью, переданного мобильной станцией, равна или ниже пороговой мощности  $P_M$  базовая станция увеличивает мощность передачи, чтобы передать бит управления мощностью с увеличенной мощностью передачи, приняв решение, что мобильная станция не приняла бит управления мощностью, переданный базовой станцией (операции 116 и 118). Однако, если принимаемая мощность бита управления мощностью, переданного мобильной станцией, выше пороговой мощности  $P_M$ , базовая станция управляет мощностью передачи в соответствии с уровнем мощности принятого бита управления мощностью и передает бит управления мощностью с отрегулированной мощностью передачи (операции 116 и 120). После передачи бита управления мощностью базовая станция определяет, меняется ли принимаемая мощность бита управления мощностью передаваемого мобильной станцией, в соответствии с битом управления мощностью, который передала базовая станция (операция 122). В отсутствие каких-либо изменений уровня принимаемой мощности бита управления мощностью, переданного мобильной станцией, базовая станция вновь увеличивает мощность передачи, чтобы передать бит управления мощностью с увеличенной мощностью передачи операции 122 и 118. Изменение мощности передачи мобильной станции указывает базовой станции, что мобильная станция приняла бит управления мощностью, переданный базовой станцией. Поэтому, обнаружив изменение мощности передачи мобильной станции, базовая станция производит переход в нормальное подсостояние любым из вышеописанных способов с целью передачи данных, приняв решение о завершении арбитража уровня мощности (операции 122 и 124).

Согласно фиг. 14, арбитраж уровня мощности осуществляется в запланированное время независимо от наличия данных, подлежащих передаче. Поэтому, при наличии данных, подлежащих передаче, происходит переход в активное состояние (операции 126, 128 и 130). В противном случае, в отсутствие данных, подлежащих передаче, происходит обратный переход в сегментированное подсостояние (операции 126 и 108).

Согласно фиг. 15, в нормальном подсостоянии мобильная станция проверяет наличие данных, подлежащих передаче (операции 200 и 202). При наличии данных, подлежащих передаче, происходит переход в активное состояние с целью передачи данных (операция 204). Однако, в отсутствие данных, подлежащих передаче, мобильная станция

ожидает в течение заданного времени (операция 206). В данном случае заданное время это максимальное время удержания нормального подсостояния. Пока заданное время не истекло, поддерживается нормальное подсостояние, в противном случае происходит переход в сегментированное подсостояние (операция 208). В сегментированном подсостоянии мобильная станция определяет, наступило ли время производить арбитраж уровня мощности (операция 212). Пока не наступит время осуществлять арбитраж уровня мощности, поддерживается сегментированное подсостояние. В противном случае, если наступило время арбитража уровня мощности, мобильная станция передает бит управления мощностью (операция 214). После передачи бита управления мощностью мобильная станция определяет, принят ли от базовой станции бит управления мощностью. Мобильная станция не может принять бит управления мощностью, переданный базовой станцией, если уровень сигнала управления мощностью, переданного базовой станцией, равен или ниже пороговой мощности,  $P_B$ , базовой станции. Пороговая мощность  $P_B$  это уровень мощности, при котором мобильная станция может обнаружить принимаемый сигнал после демодуляции. Если принимаемая мощность бита управления мощностью, переданного базовой станцией, равна или ниже пороговой мощности  $P_B$ , мобильная станция увеличивает мощность передачи, чтобы передать бит управления мощностью с увеличенной мощностью передачи, приняв решение, что базовая станция не приняла бит управления мощностью, переданный мобильной станцией (операции 216 и 218). Однако, если принимаемая мощность бита управления мощностью, переданного базовой станцией, выше пороговой мощности  $P_B$ , мобильная станция генерирует управляющий бит снижения мощности, чтобы управлять мощностью передачи базовой станции в соответствии с принятым битом управления мощностью, и передает бит управления мощностью с отрегулированной мощностью передачи (операции 216 и 220). После передачи бита управления мощностью мобильная станция определяет, меняется ли принимаемая мощность бита управления мощностью, передаваемого базовой станцией, в соответствии с битом управления мощностью, который ранее передала мобильная станция (операция 222). В отсутствие каких-либо изменений принимаемой мощности бита управления мощностью, переданного базовой станцией, мобильная станция вновь увеличивает мощность передачи, чтобы передать бит управления мощностью с увеличенной мощностью передачи (операции 222 и 218). Изменение мощности передачи базовой станции указывает мобильной станции, что базовая станция приняла бит управления мощностью, переданный мобильной станцией. Поэтому, обнаружив изменение мощности передачи базовой станции, мобильная станция производит переход в нормальное подсостояние любым из вышеописанных способов с целью передачи данных, приняв решение о завершении арбитража уровня мощности (операции 222 и 224).

Согласно фиг. 15, арбитраж уровня

мощности осуществляется в запланированное время независимо от наличия данных, подлежащих передаче. Поэтому, при наличии данных, подлежащих передаче, происходит переход в активное состояние (операции 226, 228 и 230). В противном случае, в отсутствие данных, подлежащих передаче, происходит обратный переход в сегментированное подсостояние (операции 226 и 208).

II. Нерегулярный арбитраж уровня мощности (АУМ)

Фиг. 16 и 17 представляют собой блок-схемы, иллюстрирующие нерегулярный арбитраж уровня мощности, осуществляемый, соответственно, на базовой станции и на мобильной станции, конкретно, на фиг. 16 изображен случай, когда базовая станция в сегментированном подсостоянии запрашивает арбитраж уровня мощности с целью передачи данных при наличии данных, подлежащих передаче; на фиг. 17 изображен случай, когда мобильная станция в сегментированном подсостоянии запрашивает арбитраж уровня мощности для передачи данных при наличии данных, подлежащих передаче.

(IIa) Базовая станция инициирует нерегулярный АУМ

Согласно фиг. 16, в нормальном подсостоянии базовая станция проверяет наличие данных, подлежащих передаче (операции 300 и 302). При наличии данных, подлежащих передаче, происходит переход в активное состояние с целью передачи данных (операция 304). Однако, в отсутствие данных, подлежащих передаче, базовая станция ожидает в течение заданного времени (операция 306). В данном случае заданное время это максимальное время удержания нормального подсостояния. Пока заданное время не истекло, поддерживается нормальное подсостояние, в противном случае происходит переход в сегментированное подсостояние (операция 308). В сегментированном подсостоянии базовая станция определяет, имеются ли данные, подлежащие передаче/приему (операция 312). Случай наличия данных, подлежащих передаче/приему, соответствует случаю, когда базовая станция запрашивает арбитраж уровня мощности. Напротив, случай отсутствия данных, подлежащих передаче/приему, соответствует случаю, когда мобильная станция запрашивает арбитраж уровня мощности.

Если в сегментированном подсостоянии (операция 310) нет данных, подлежащих передаче/приему, базовая станция определяет, передала ли мобильная станция бит управления мощностью (операции 312 и 313). Если решено, что мобильная станция не передала бит управления мощностью, базовая станция сравнивает мощность передачи мобильной станции с пороговой мощностью,  $P_m$ , мобильной станции. Если решено, что мобильная станция передала бит управления мощностью, базовая станция управляет мощностью передачи в соответствии с битом управления мощностью, переданным мобильной станцией, и передает бит управления мощностью с отрегулированной мощностью передачи (операции 313 и 320). После передачи бита управления мощностью базовая станция определяет, изменила ли мобильная станция мощность передачи в соответствии с битом

управления мощностью, переданным базовой станцией (операция 322). В отсутствие каких-либо изменений мощности передачи мобильной станции, базовая станция вновь увеличивает мощность передачи, чтобы передать бит управления мощностью с увеличенной мощностью передачи (операции 322 и 318). Обнаружив изменение мощности передачи мобильной станции, базовая станция производит переход в нормальное подсостояние любым из вышеописанных способов с целью передачи данных, приняв решение о завершении арбитража уровня мощности (операции 322, 324 и 326). Согласно фиг. 16, арбитраж уровня мощности осуществляется по причине наличия данных, подлежащих передаче. Поэтому базовая станция производит безусловный переход в активное состояние (операции 328 и 330).

Между тем, при наличии данных, подлежащих передаче/приему, в сегментированном подсостоянии, базовая станция передает бит управления мощностью (операции 312 и 314). После передачи бита управления мощностью базовая станция определяет, принят ли от мобильной станции бит управления мощностью (операция 316). Если не удается принять от мобильной станции бит управления мощностью, базовая станция увеличивает мощность передачи, чтобы передать бит управления мощностью с увеличенной мощностью передачи, приняв решение, что мобильная станция не приняла бит управления мощностью, переданный базовой станцией (операция 318). Однако, приняв от мобильной станции бит управления мощностью, базовая станция управляет мощностью передачи в соответствии с битом управления мощностью, принятым от мобильной станции, и передает бит управления мощностью с отрегулированной мощностью передачи (операция 320). После этого базовая станция определяет, изменила ли мобильная станция мощность передачи в соответствии с битом управления мощностью, переданным базовой станцией (операция 322). В отсутствие каких-либо изменений уровня мощности передачи мобильной станции, базовая станция вновь увеличивает мощность передачи, чтобы передать бит управления мощностью с увеличенной мощностью передачи (операции 322 и 318). Обнаружив изменение мощности передачи мобильной станции, базовая станция производит переход в нормальное подсостояние любым из вышеописанных способов с целью передачи данных, приняв решение о завершении арбитража уровня мощности (операции 322, 324 и 326). Согласно фиг. 16, арбитраж уровня мощности осуществляется по причине наличия данных, подлежащих передаче. Поэтому базовая станция производит безусловный переход в активное состояние (операции 328 и 330).

(IIb) Мобильная станция инициирует нерегулярный АУМ

Согласно фиг. 17, в нормальном подсостоянии мобильная станция проверяет наличие данных, подлежащих передаче (операции 400 и 402). При наличии данных, подлежащих передаче, происходит переход в активное состояние с целью передачи данных (операция 404). Однако, в отсутствие данных, подлежащих передаче, мобильная станция ожидает в течение заданного времени

(операция 406). В данном случае заданное время это максимальное время удержания нормального полсостояния. Пока заданное время не истекло, поддерживается нормальное подсосостояние, в противном случае происходит переход в сегментированное подсосостояние (операция 408). В сегментированном подсосостоянии мобильная станция определяет, имеются ли данные, подлежащие передаче/приему (операция 412). Случай наличия данных, подлежащих передаче/приему, соответствует случаю, когда мобильная станция запрашивает арбитраж уровня мощности.

Если в сегментированном подсосостоянии (операция 410) нет данных, подлежащих передаче/приему, мобильная станция определяет, передала ли базовая станция бит управления мощностью (операции 412 и 413). Если решено, что базовая станция не передала бит управления мощностью, мобильная станция поддерживает сегментированное подсосостояние. Чтобы определить, передала ли базовая станция бит управления мощностью, мобильная станция сравнивает мощность передачи базовой станции с пороговой мощностью,  $P_B$ , базовой станции. Если решено, что базовая станция передала бит управления мощностью, мобильная станция регулирует мощность передачи в соответствии с битом управления мощностью, переданным базовой станцией, когда передает бит управления мощностью (операции 413 и 420). После передачи бита управления мощностью мобильная станция определяет, изменила ли базовая станция мощность передачи в соответствии с битом управления мощностью, переданным мобильной станцией (операция 422). В отсутствие каких-либо изменений уровня мощности передачи базовой станции, мобильная станция вновь увеличивает мощность передачи, чтобы передать бит управления мощностью с увеличенной мощностью передачи (операции 422 и 418). Обнаружив изменение мощности передачи базовой станции, мобильная станция производит переход в нормальное подсосостояние любым из вышеописанных способов с целью передачи данных, приняв решение о завершении арбитража уровня мощности (операции 422, 424 и 426). Согласно фиг.17, арбитраж уровня мощности осуществляется по причине наличия данных, подлежащих передаче. Поэтому мобильная станция производит безусловный переход в активное состояние (операции 428 и 430).

Между тем, при наличии данных, подлежащих передаче/приему, в сегментированном подсосостоянии, мобильная станция передает бит управления мощностью (операции 412 и 414). После передачи бита управления мощностью мобильная станция определяет, принят ли от базовой станции бит управления мощностью (операция 416). Если не удается принять от базовой станции бит управления мощностью, мобильная станция увеличивает мощность передачи, чтобы передать бит управления мощностью с увеличенной мощностью передачи, приняв решение, что базовая станция не приняла бит управления мощностью, переданный мобильной станцией (операция 418). Однако, приняв от базовой станции бит управления мощностью, мобильная станция управляет

мощностью передачи в соответствии с битом управления мощностью, принятым от базовой станции, и передает бит управления мощностью с отрегулированной мощностью передачи (операция 420). После этого мобильная станция определяет, изменила ли базовая станция мощность передачи в соответствии с битом управления мощностью, переданным мобильной станцией (операция 422). В отсутствие каких-либо изменений уровня мощности передачи базовой станции, мобильная станция вновь увеличивает мощность передачи, чтобы передать бит управления мощностью с увеличенной мощностью передачи (операции 422 и 418). Обнаружив изменение мощности передачи базовой станции, мобильная станция производит переход в нормальное подсосостояние любым из вышеописанных способов с целью передачи данных, приняв решение о завершении арбитража уровня мощности (операции 422, 424 и 426). Согласно фиг. 17, арбитраж уровня мощности осуществляется по причине наличия данных, подлежащих передаче. Поэтому мобильная станция производит безусловный переход в активное состояние (операции 428 и 430).

В свете вышеизложенного, новая система мобильной связи МДКР может производить быстрый переход из состояния удержания управления в активное состояние при наличии данных, подлежащих передаче. Хотя изобретение было продемонстрировано и описано со ссылкой на определенный преимущественный пример его осуществления, специалистам следует понимать, что оно допускает различные изменения, касающиеся формы и деталей, не выходящие, однако, за рамки объема и сущности изобретения, которые определены прилагаемой формулой изобретения.

### Формула изобретения:

1. Способ управления мощностью передачи на линиях радиосвязи между базовой станцией и мобильной станцией в системе мобильной связи, содержащий следующие операции: а) назначения одного или более прямых и обратных каналов прерывистой передачи между базовой станцией и мобильной станцией и управления мощностью передачи прямого и обратного каналов прерывистой передачи таким образом, чтобы базовая станция и мобильная станция могли принимать данные, б) прерывания управления мощностью передачи, если данные, подлежащие передаче, отсутствуют в течение заданного времени, и с) возобновления управления мощностью передачи прямого и обратного каналов прерывистой передачи в течение состояния, определяемого операцией (б), путем регулирования мощности передачи базовой станции и мобильной станции таким образом, чтобы можно было передавать данные.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что операцию (с) прерывают всякий раз, когда данные не передают в течение заданного времени.

3. Способ по п. 2, отличающийся тем, что операцию (с) осуществляют во взаимно запланированное время между базовой станцией и мобильной станцией.

4. Способ по п. 2, отличающийся тем, что операцию (с) осуществляют, когда либо базовая станция, либо мобильная станция

генерирует данные, подлежащие передаче.

5. Способ по п. 1, отличающийся тем, что операцию (с) осуществляют во время, запланированное между базовой станцией и мобильной станцией, и прерывают, если данные не передают в течение заданного времени.

6. Способ по п. 1, отличающийся тем, что при операции (с) начальную мощность передачи мобильной станции для передачи бита управления мощностью устанавливают такой величины, чтобы не оказывать воздействия на систему.

7. Способ по п. 1, отличающийся тем, что при операции (с) начальную мощность передачи базовой станции устанавливают равной максимальной мощности передачи базовой станции.

8. Способ по п. 1, отличающийся тем, что начальную мощность передачи базовой станции определяют в соответствии с уровнем мощности сигнала канала пилот-сигнала, передаваемого от базовой станции.

9. Способ по п. 2, отличающийся тем, что осуществляют переход в сегментированное подсостояние, в котором поддерживают ресурсы, а обмен управляющими сигналами и битами управления мощностью не осуществляют, если данные, подлежащие передаче, не генерируют в течение заданного времени, в то время как прямой и обратный выделенные каналы управления находятся в нормальном подсостоянии, в котором данные, подлежащие передаче, отсутствуют и осуществляют лишь обмен управляющими сигналами.

10. Способ по п. 1, отличающийся тем, что операция (с) содержит следующие этапы: (i) передачи сигнала от базовой станции к мобильной станции по прямому выделенному каналу управления, причем упомянутый сигнал известен как базовой станции, так и мобильной станции, и (ii) передачи бита управления мощностью упомянутого сигнала на базовую станцию по обратному выделенному каналу управления после приема сигнала мобильной станцией.

11. Способ по п. 1, отличающийся тем, что операция (с) дополнительно содержит следующие этапы: (i) передачи сигнала от мобильной станции к базовой станции по обратному выделенному каналу управления, причем упомянутый сигнал известен как базовой станции, так и мобильной станции, и (ii) передачи бита управления мощностью упомянутого сигнала на мобильную станцию по прямому выделенному каналу управления после приема сигнала базовой станцией.

12. Способ по п. 1, отличающийся тем, что канал прерывистой передачи является выделенным каналом управления.

13. Способ по п. 1, отличающийся тем, что упомянутое регулирование мощности осуществляют с использованием прямого бита управления мощностью и обратного бита управления мощностью.

14. Способ по п. 1, отличающийся тем, что упомянутое регулирование мощности

осуществляют с использованием прямого бита управления мощностью, обратного бита управления мощностью и обратного пилот-сигнала.

5 15. Способ по п. 1, отличающийся тем, что упомянутое регулирование мощности осуществляют с использованием прямого пилот-сигнала, обратного бита управления мощностью и обратного пилот-сигнала.

10 16. Способ перехода из состояния без возможности передачи сигнала в состояние с возможностью передачи сигнала в системе мобильной связи, содержащий следующие операции: (1) перехода в сегментированное подсостояние, в котором поддерживают ресурсы, а обмен управляющими сигналами и битами управления мощностью не осуществляют, из нормального подсостояния, в котором данные, подлежащие передаче, отсутствуют и осуществляют лишь обмен управляющими сигналами, если в нормальном подсостоянии в течение заданного времени не происходит передачи данных, (2) передачи по прямому выделенному каналу управления бита управления мощностью обратного выделенного канала управления, (3) передачи по обратному каналу пилот-сигнала бита управления мощностью прямого выделенного канала управления, (4) осуществления процесса регулирования мощности, если в сегментированном подсостоянии генерируют данные, подлежащие передаче, (5) перехода в нормальное подсостояние по завершении регулирования мощности путем обмена сообщением о переходе состояния и сигналом подтверждения, (6) установления выделенного пакетного канала в нормальное подсостояние с целью передачи данных.

35 17. Способ регулирования мощности для мобильной станции в системе мобильной связи, содержащий следующие операции: передачи данных в ходе осуществления нормального управления мощностью по каналу прерывистой передачи, прерывания осуществления нормального управления мощностью и поддержки радиоресурса канала прерывистой передачи, если данные, подлежащие передаче, не генерируют в течение заданного времени, и осуществления нормального управления мощностью, если данные, подлежащие передаче, генерируют по истечении заданного времени.

40 18. Способ регулирования мощности для базовой станции в системе мобильной связи, содержащий следующие операции: передачи данных от базовой станции в ходе осуществления нормального управления мощностью по каналу прерывистой передачи, прерывания осуществления нормального управления мощностью и поддержки радиоресурса канала прерывистой передачи, если данные, подлежащие передаче, не генерируют на базовой станции в течение заданного времени, и осуществления нормального управления мощностью, если данные, подлежащие передаче, генерируют по истечении заданного времени.

60

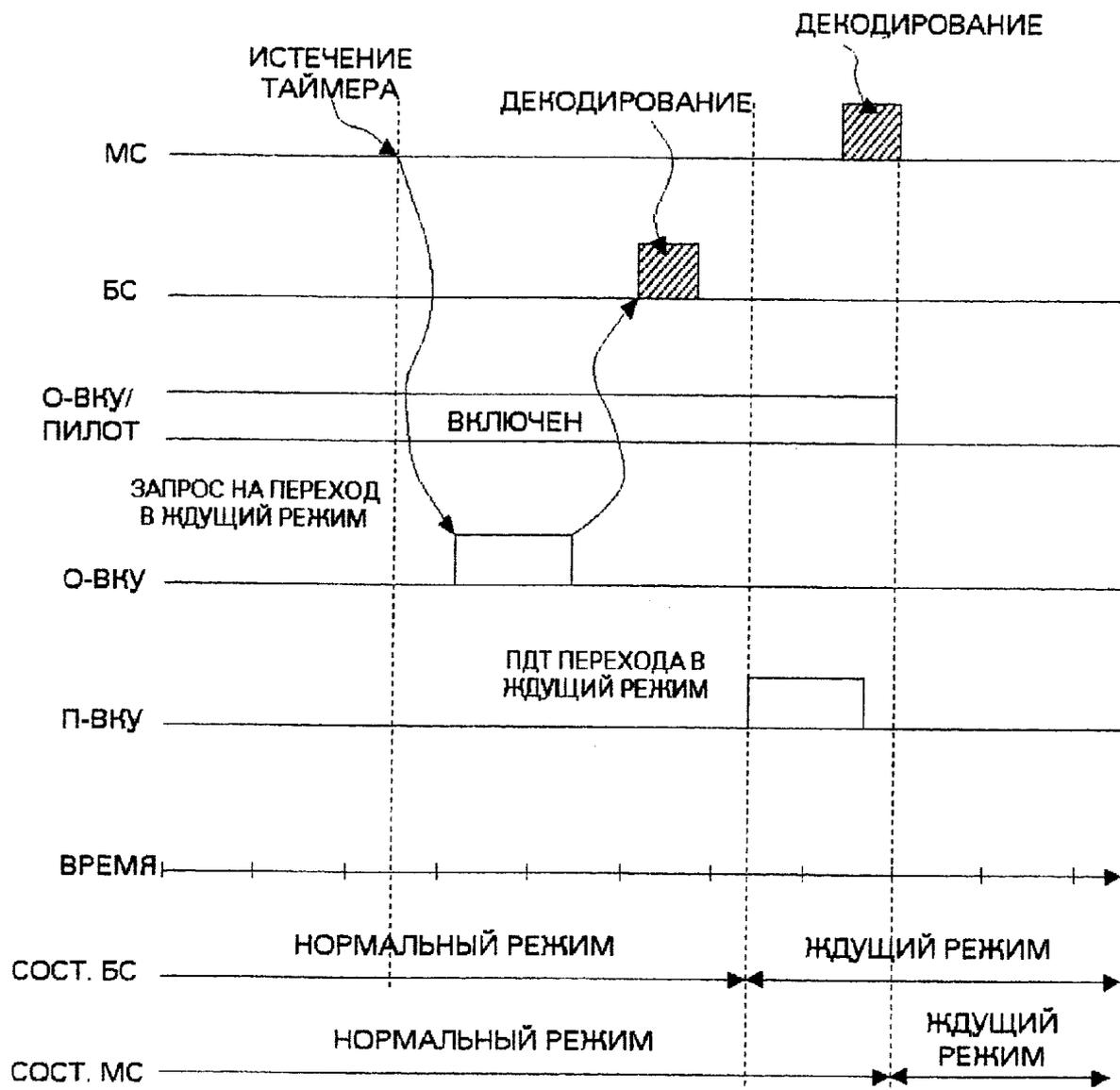
ИЗ АКТИВНОГО СОСТОЯНИЯ,  
СОСТОЯНИЙ ИНИЦИАЛИЗАЦИИ И  
ВОССТАНОВЛЕНИЯ СОЕДИНЕНИЯ



Фиг.2

RU 2179373 C2

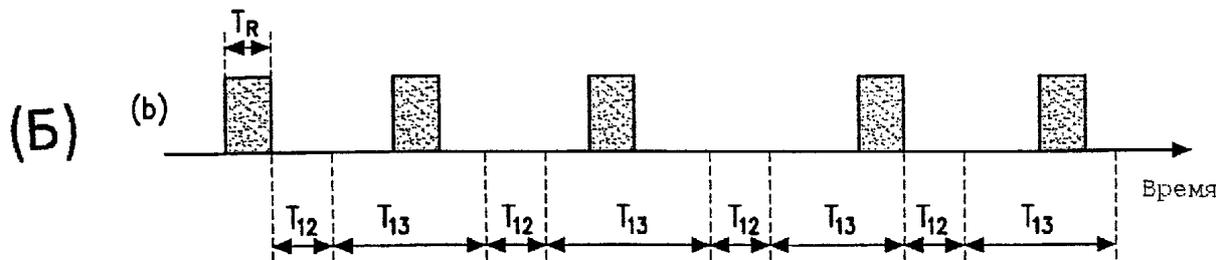
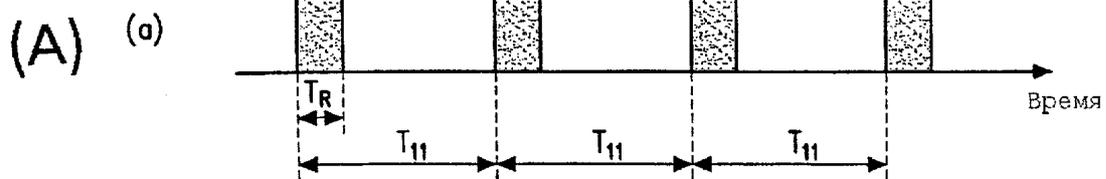
RU 2179373 C2



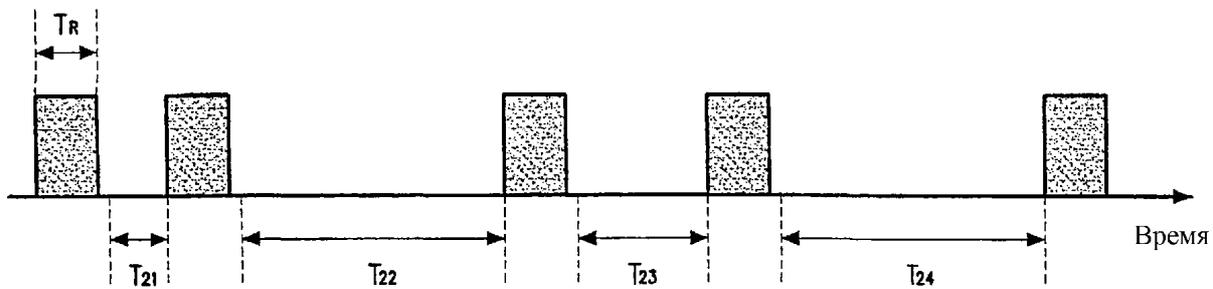
Фиг.3

RU 2 1 7 9 3 7 3 C 2

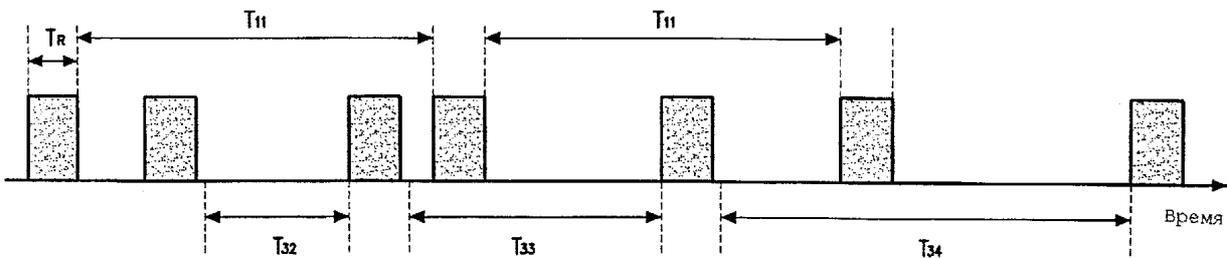
RU 2 1 7 9 3 7 3 C 2



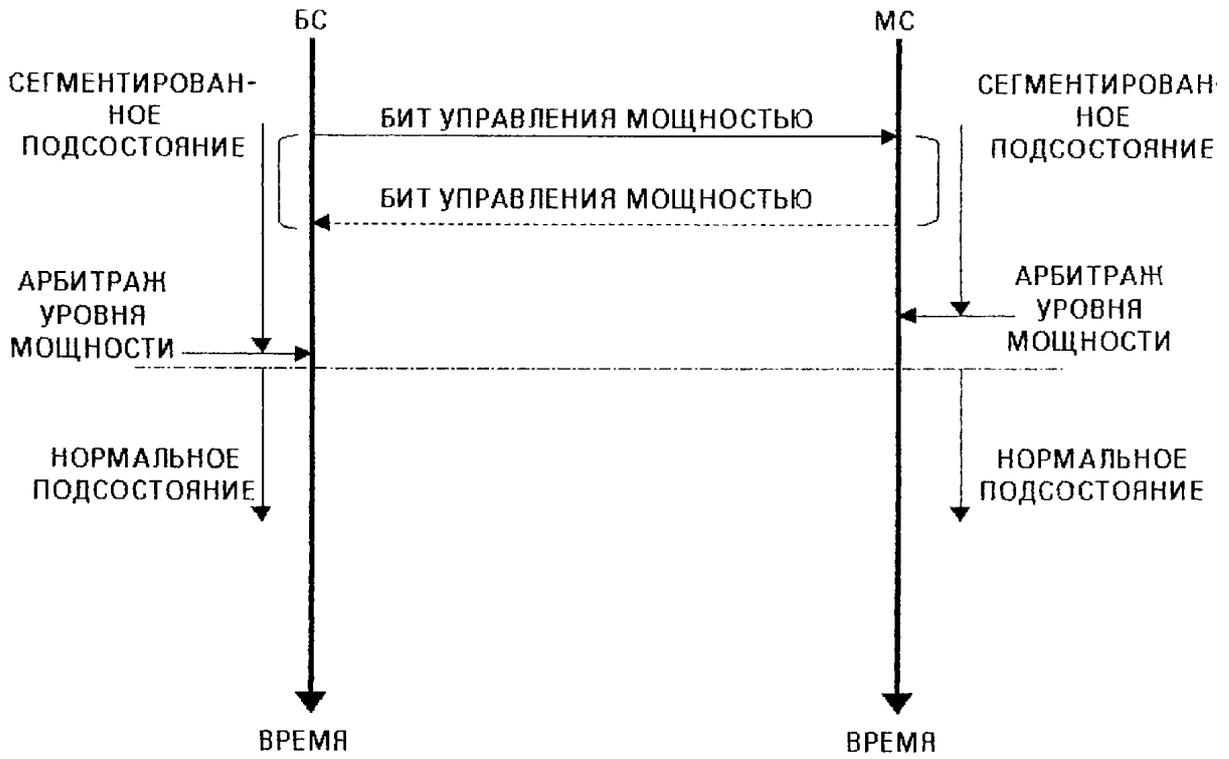
Фиг.4



Фиг.5

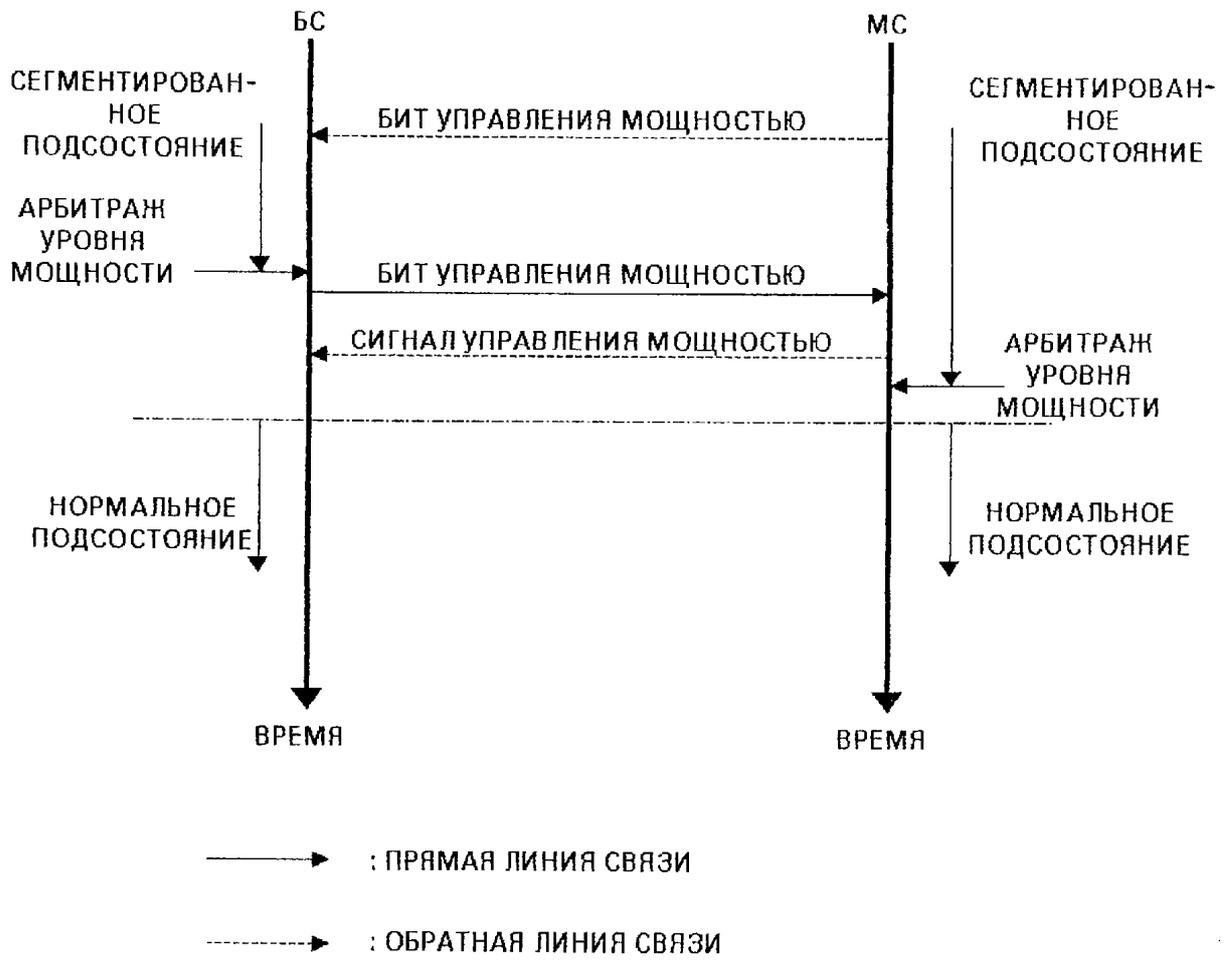


Фиг.6

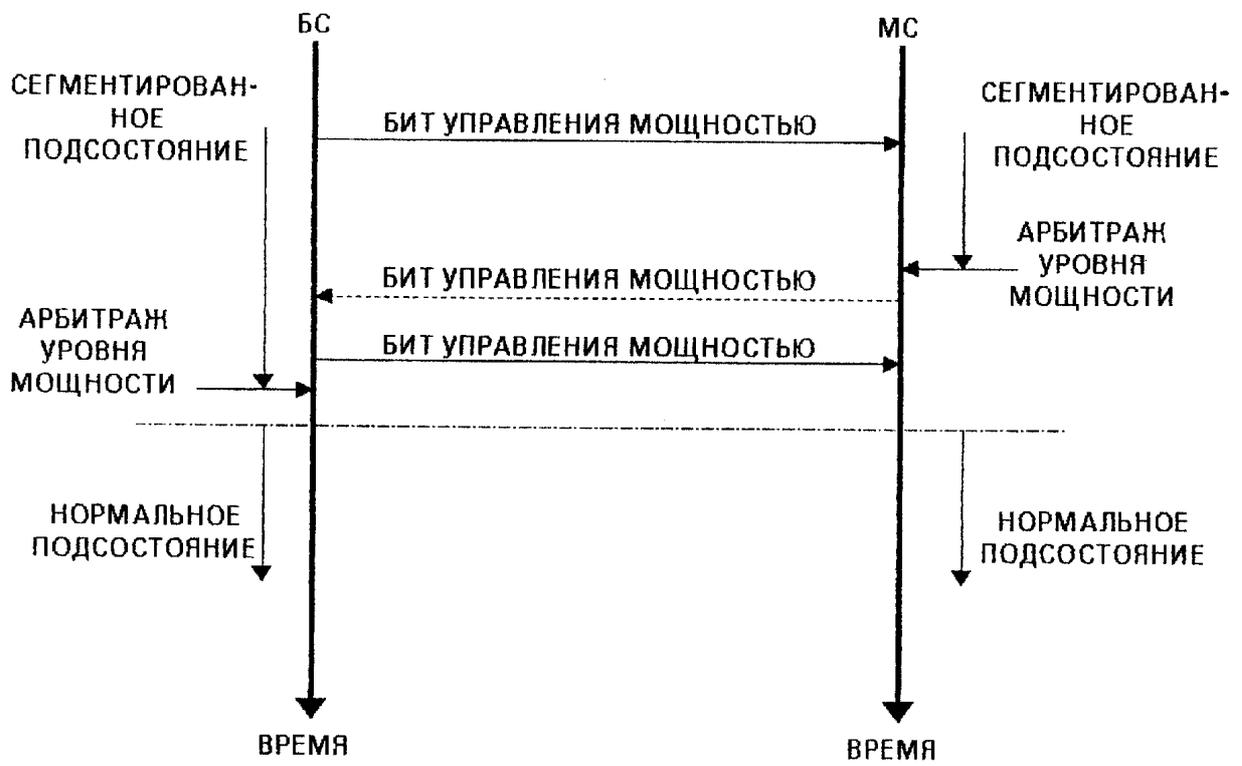


- : ПРЯМАЯ ЛИНИЯ СВЯЗИ
- - - - -→ : ОБРАТНАЯ ЛИНИЯ СВЯЗИ
- ( ) : ОДНОВРЕМЕННАЯ ПЕРЕДАЧА

Фиг.7

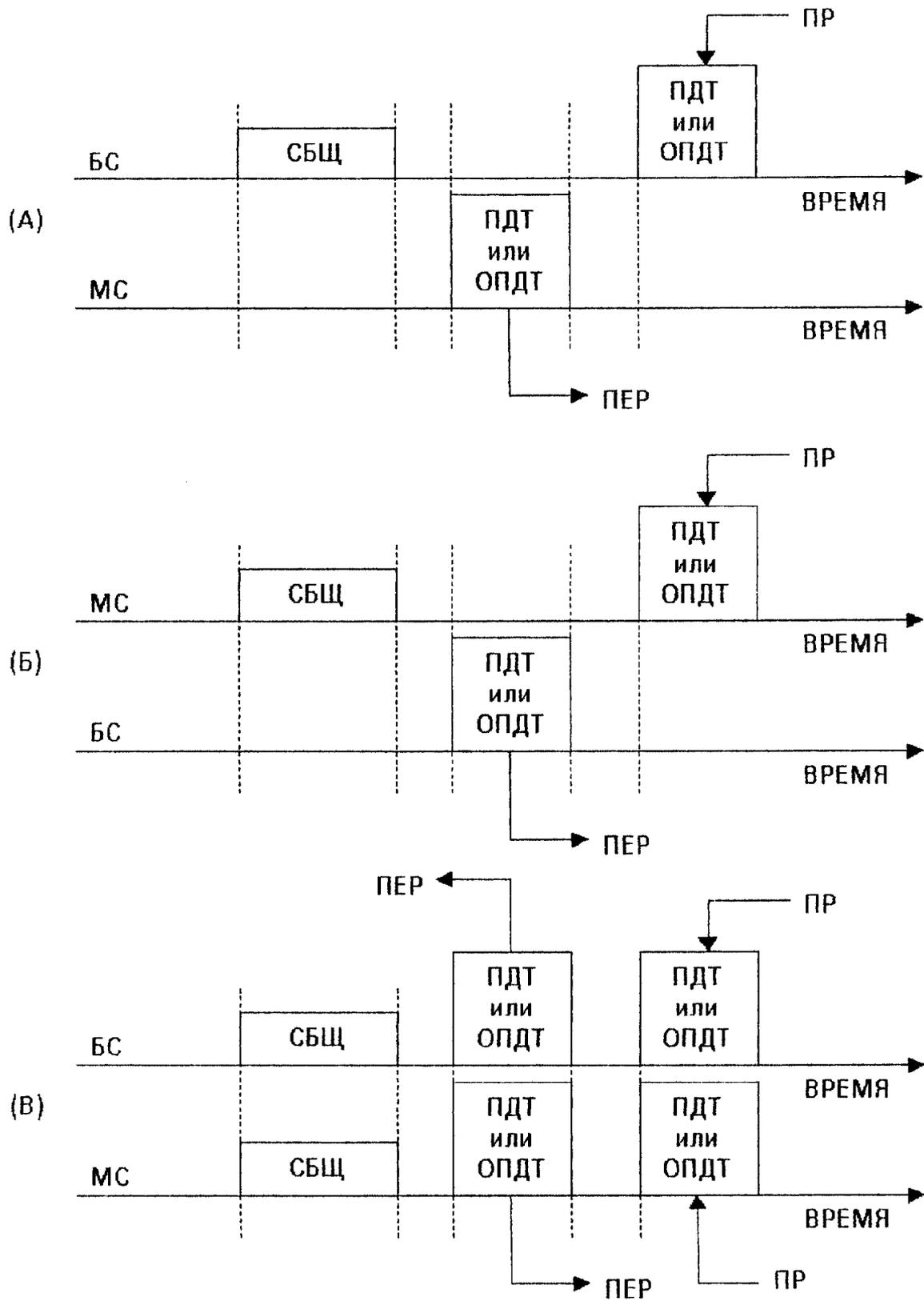


Фиг.8

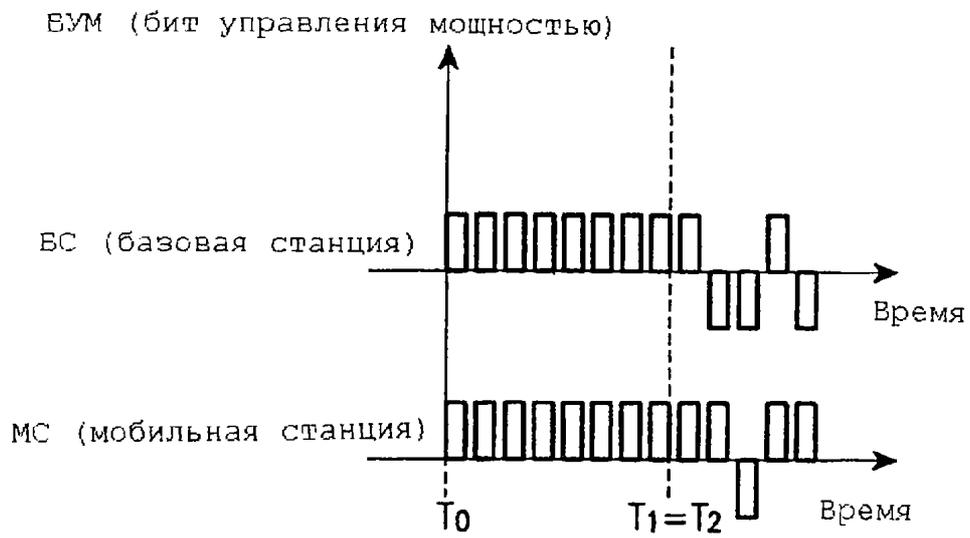
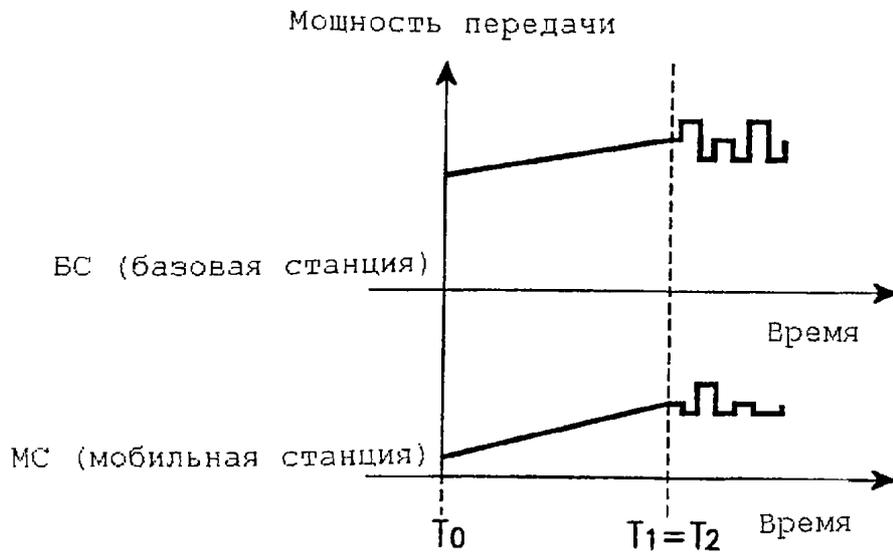


—————> : ПРЯМАЯ ЛИНИЯ СВЯЗИ  
 - - - - -> : ОБРАТНАЯ ЛИНИЯ СВЯЗИ

Фиг.9



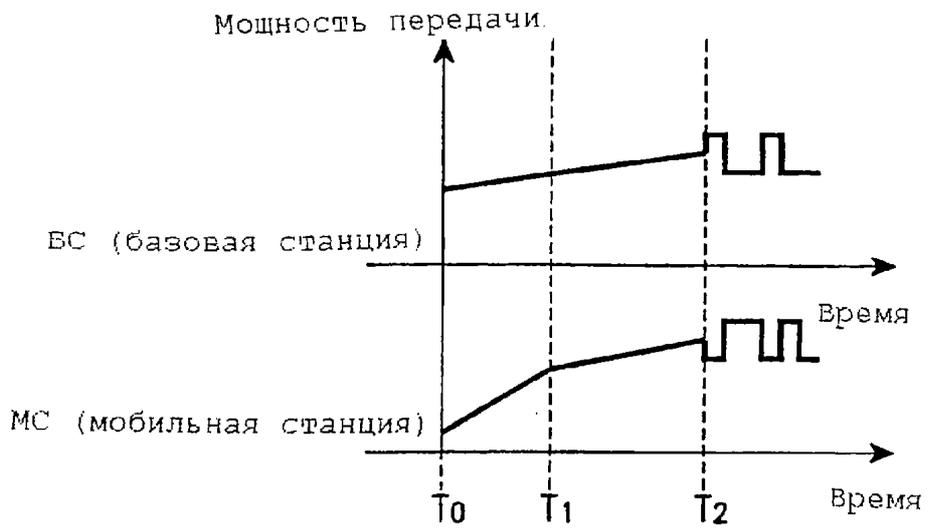
Фиг.10



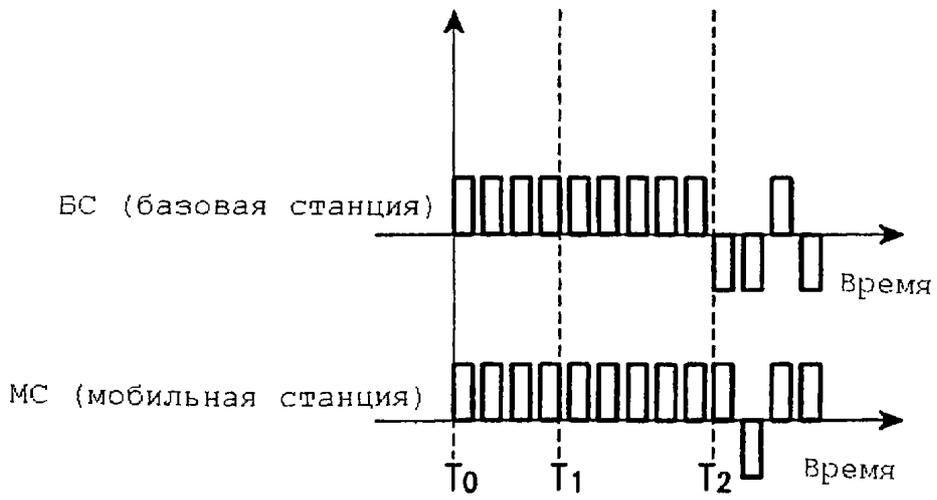
Фиг.11А

RU 2 1 7 9 3 7 3 C 2

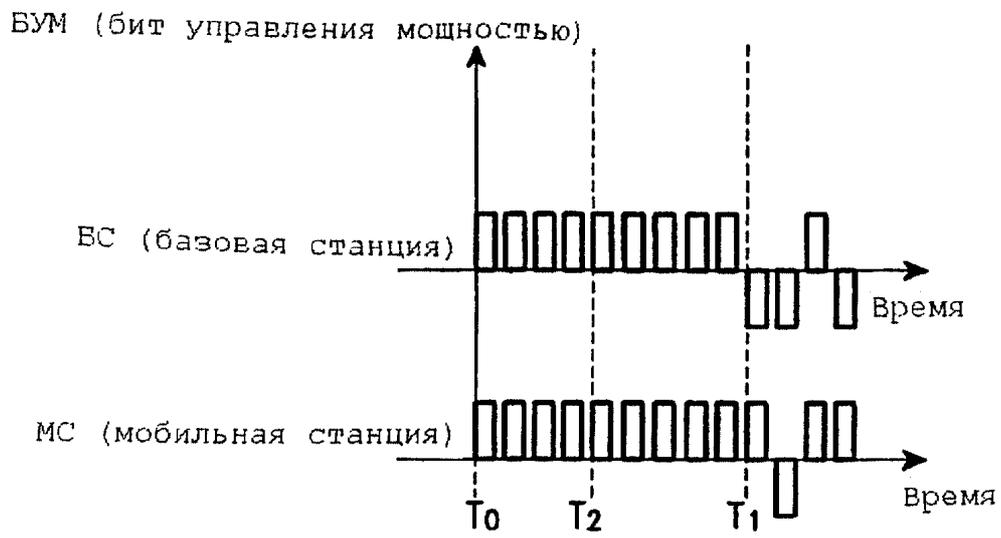
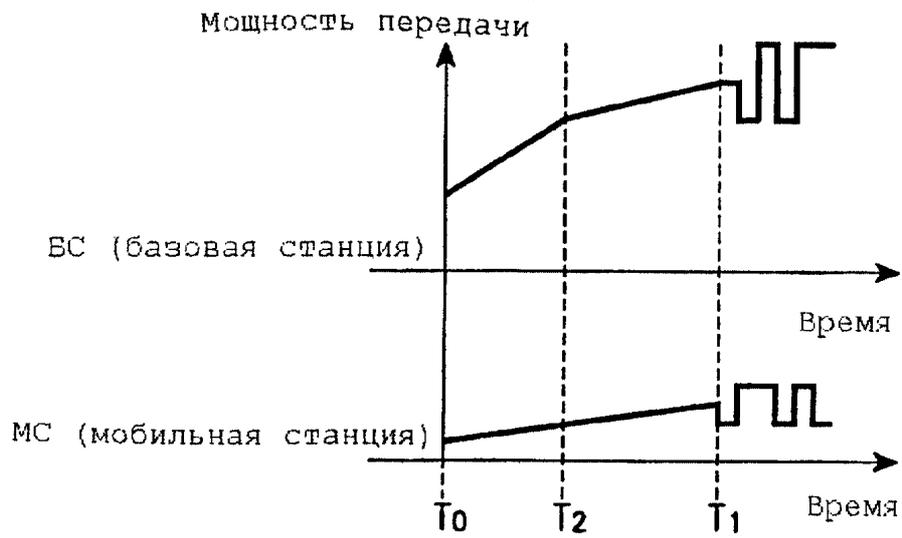
RU 2 1 7 9 3 7 3 C 2



БУМ (бит управления мощностью)



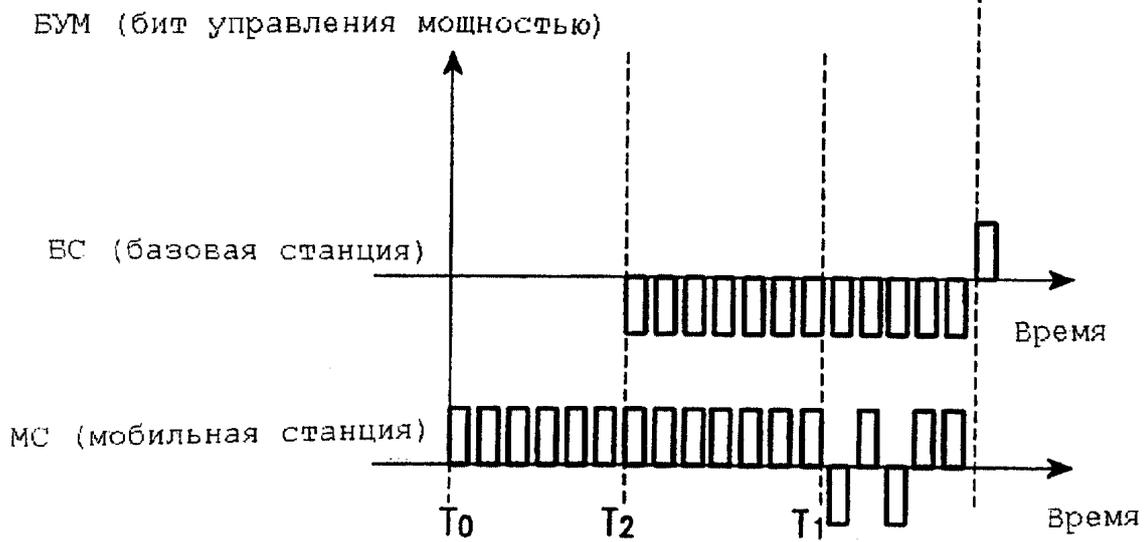
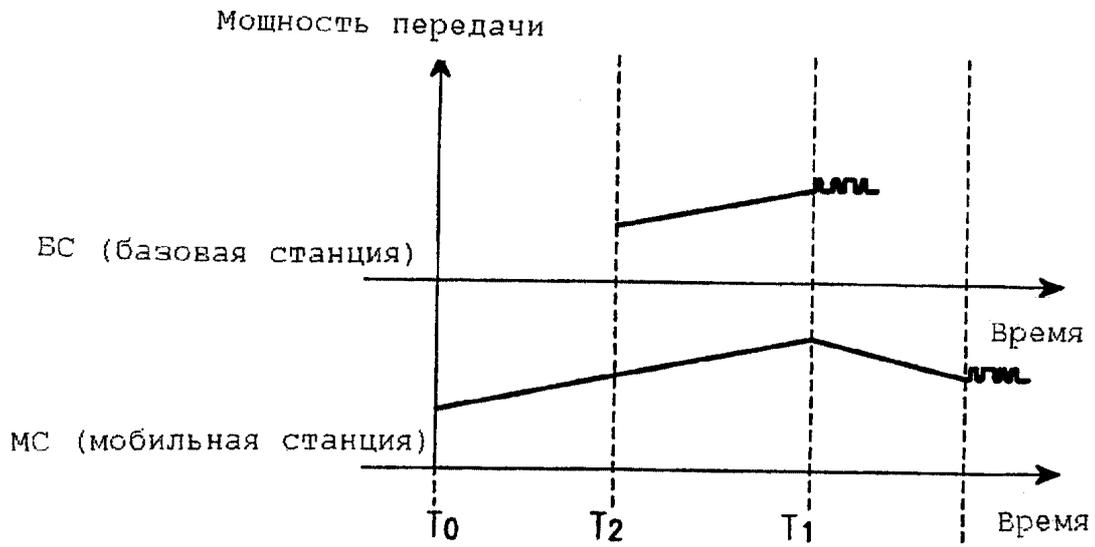
Фиг.11Б



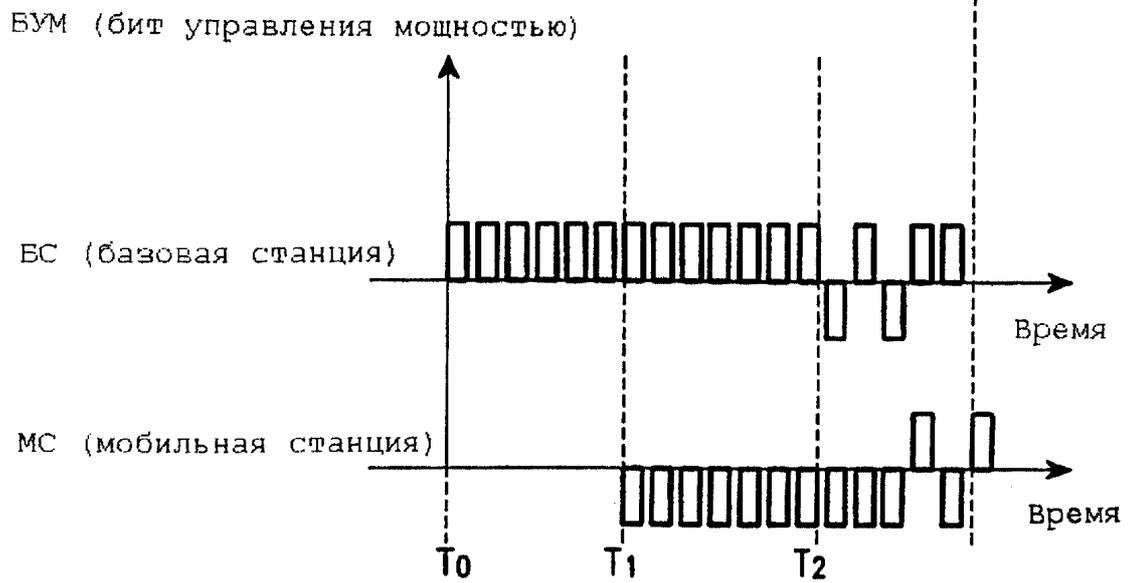
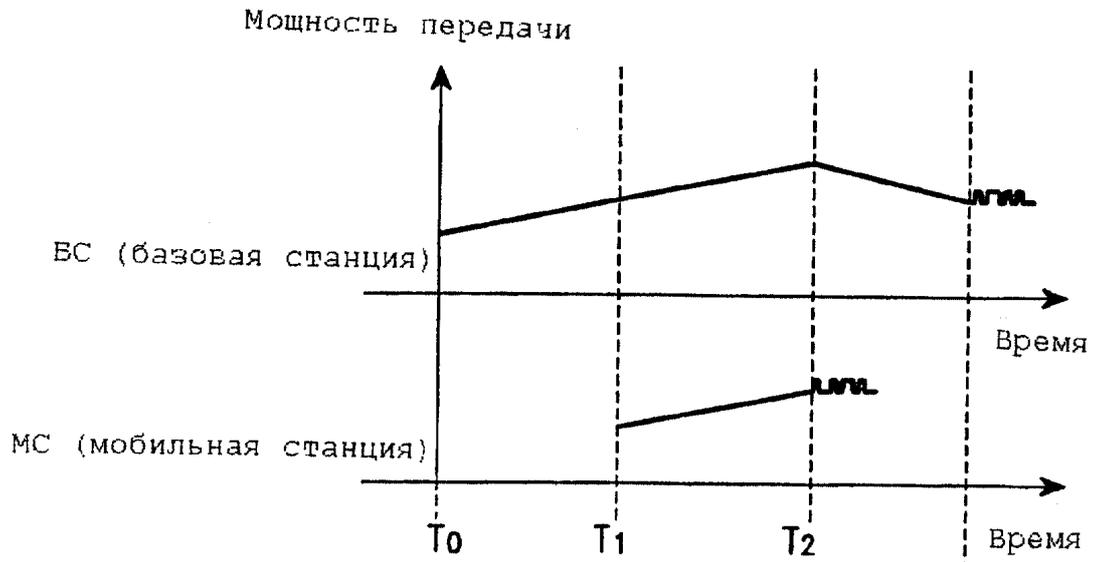
Фиг.11С

RU 2 1 7 9 3 7 3 C 2

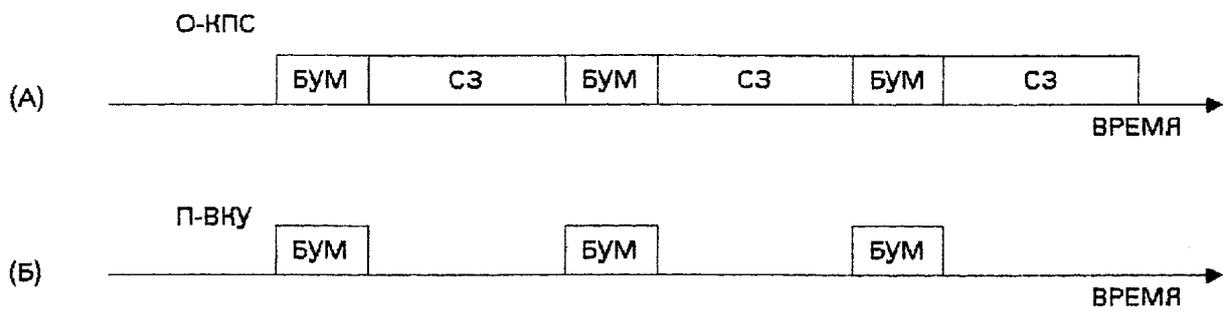
RU 2 1 7 9 3 7 3 C 2



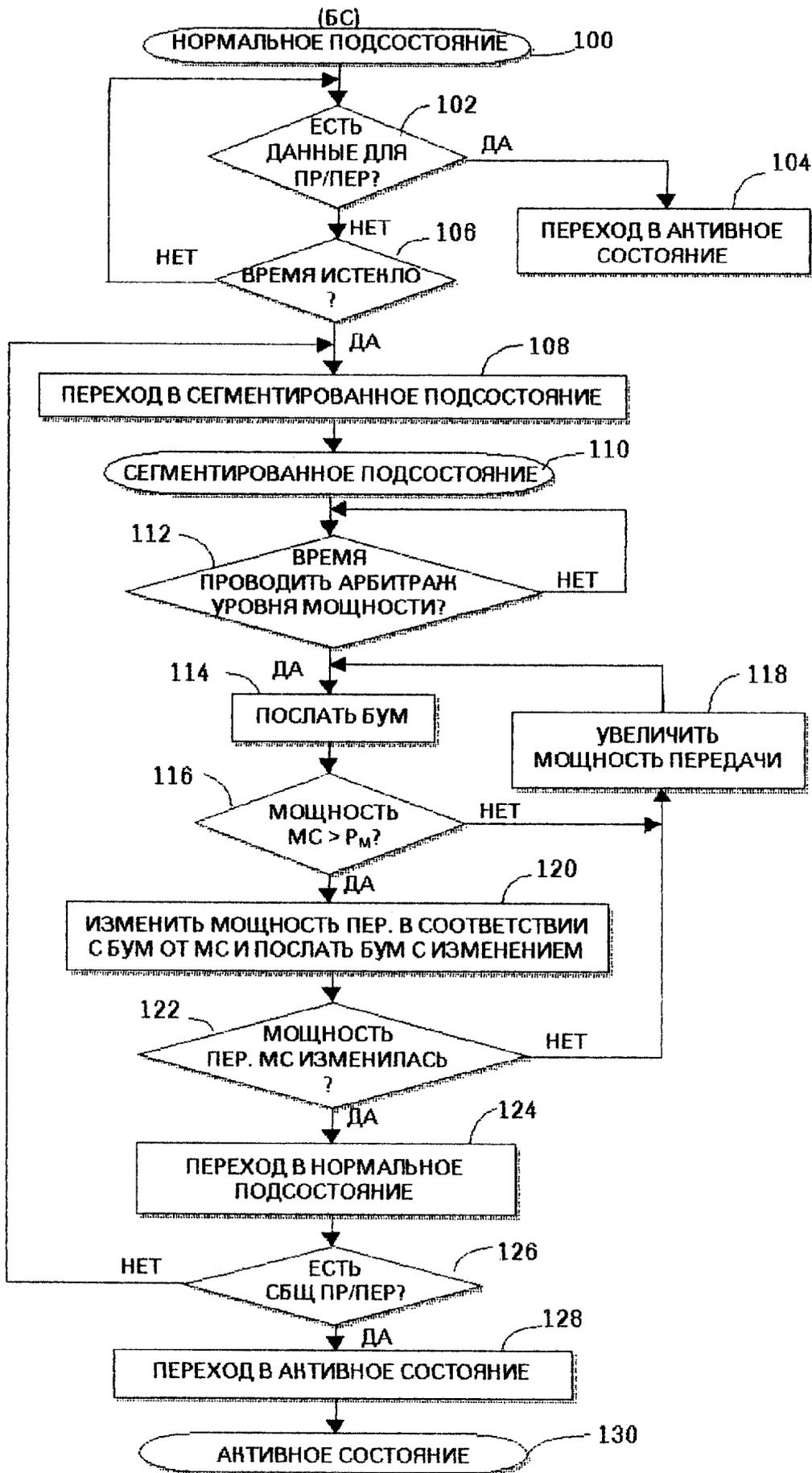
Фиг.12А



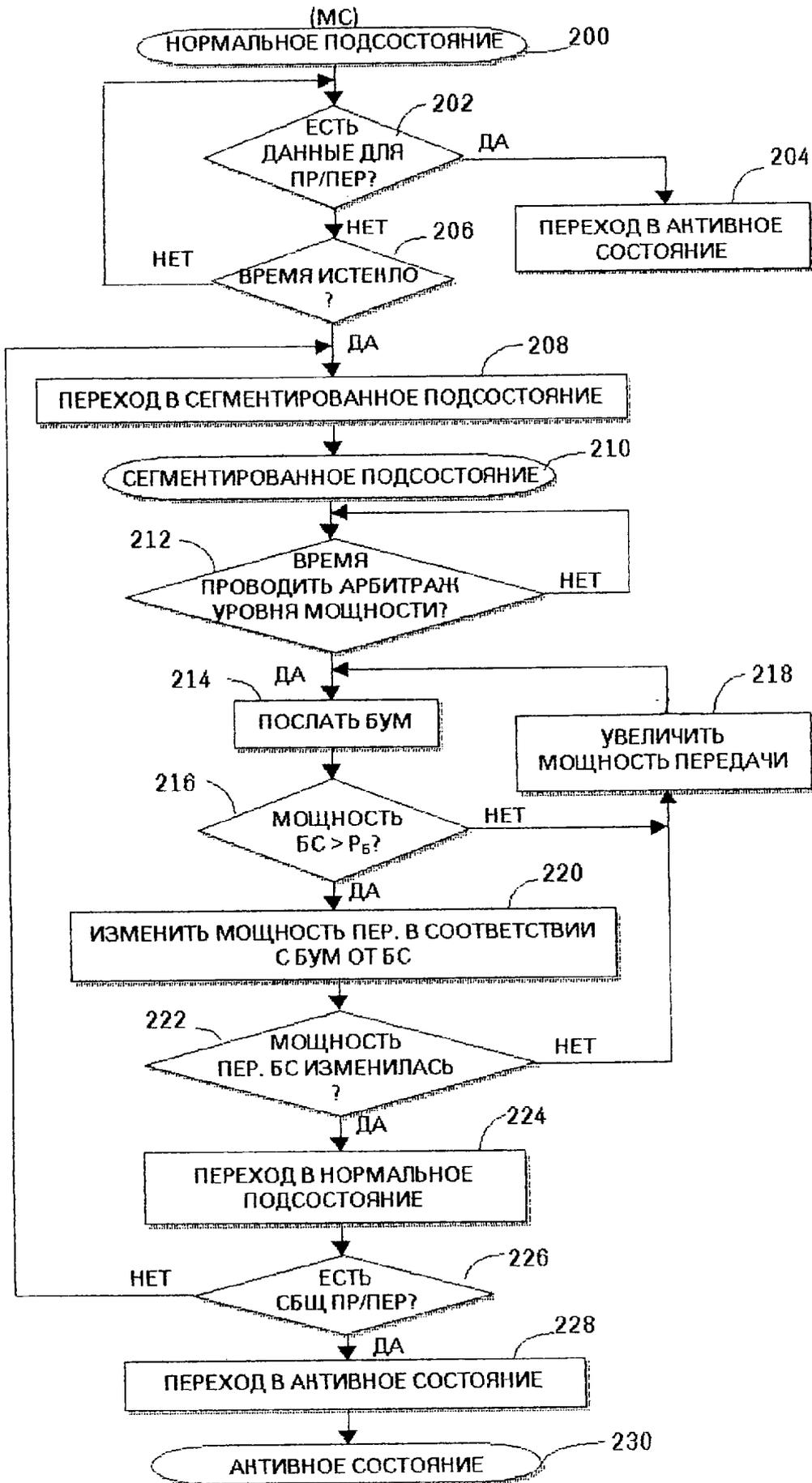
Фиг.12Б



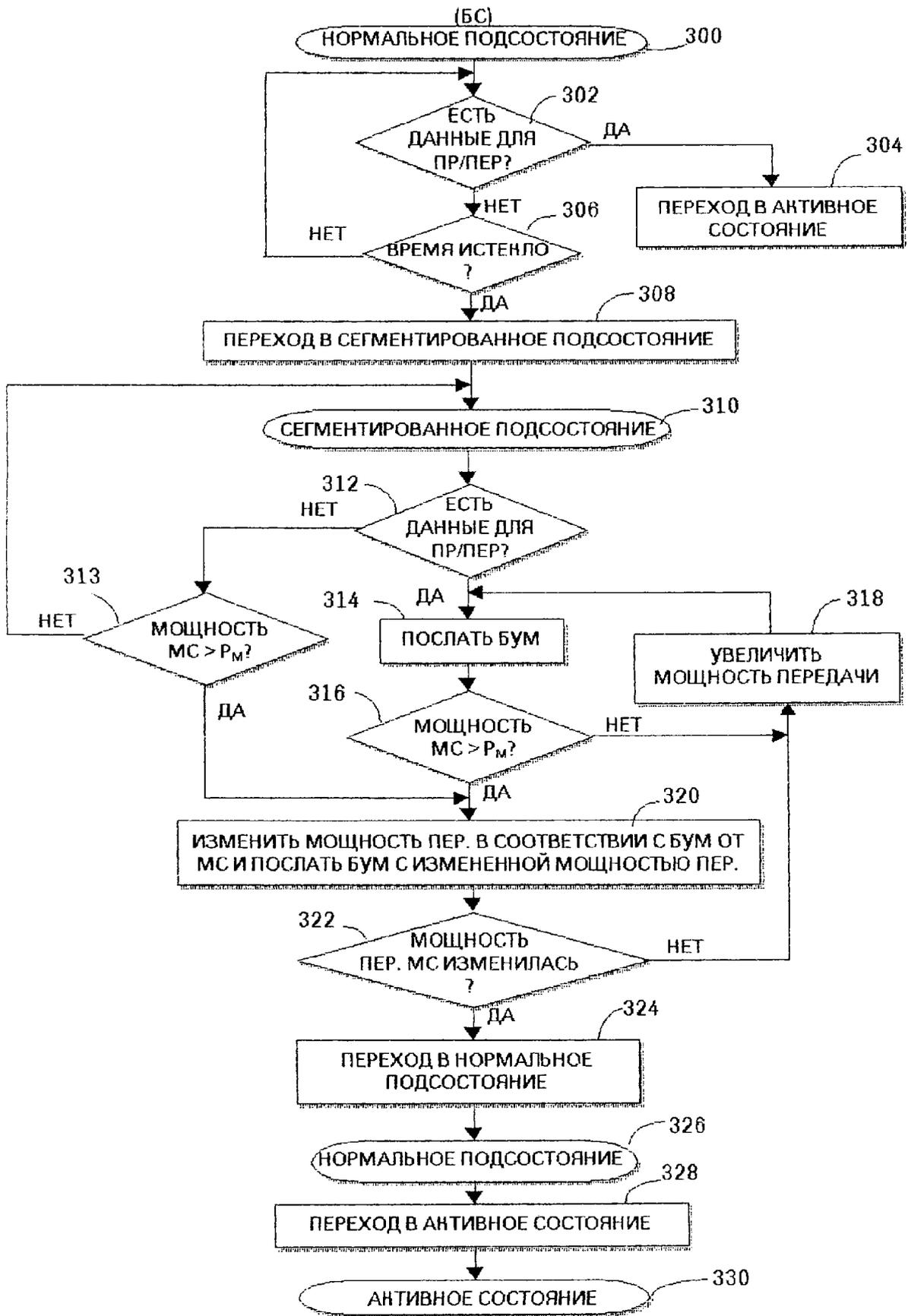
Фиг.13



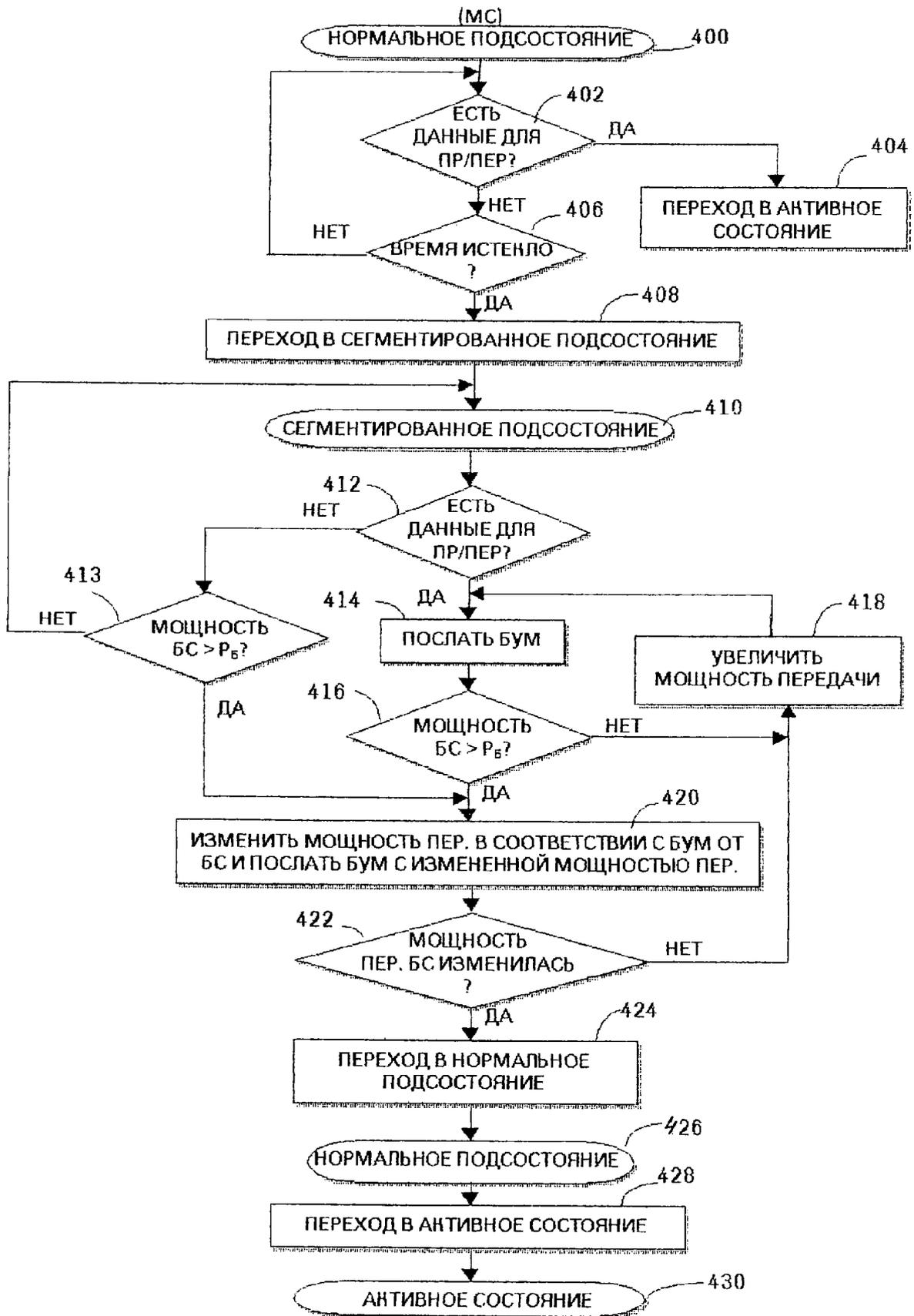
Фиг.14



Фиг.15



Фиг.16



Фиг.17