

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012117822/07, 13.10.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
13.10.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
16.10.2009 US 61/252,240

(43) Дата публикации заявки: 10.12.2013 Бюл. № 34

(45) Опубликовано: 10.08.2015 Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: WO 2008009781 A1, 24.01.2008. WO  
2008054390 A1, 08.05.2008. US 7417963 B2,  
26.08.2008. RU 2337484 C2, 27.10.2008(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 16.05.2012(86) Заявка РСТ:  
IB 2010/002614 (13.10.2010)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2011/045658 (21.04.2011)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО  
"Юридическая фирма Городисский и Партнеры"

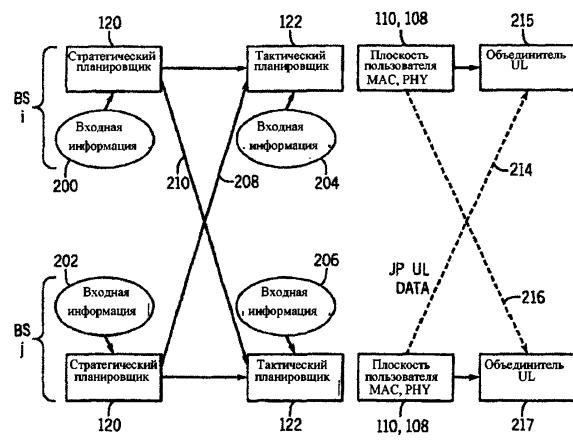
(72) Автор(ы):

МАНН Карл Ди. (СА),  
ЮЙ Пин (СА),  
ЛОНГ Цзяньго (СА),  
БРИНХУРСТ Дональд (СА),  
МА Роджер (СА)(73) Патентообладатель(и):  
ЭППЛ ИНК (US)C2  
2558730  
RUR U  
2 5 5 8 7 3 0  
C 2(54) СПОСОБ ВЫПОЛНЕНИЯ СОВМЕСТНОЙ ОБРАБОТКИ ВОСХОДЯЩИХ ДАННЫХ  
МНОЖЕСТВОМ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к системам связи. Технический результат заключается в повышении надежности беспроводной связи. Предложена совместная обработка восходящего канала множеством базовых станций, включая посылку обслуживающей базовой станцией запроса на восходящие ресурсы второй базовой станции для получения восходящих данных от мобильной

станции. Обслуживающая базовая станция получает первые восходящие данные от мобильной станции, и обслуживающая базовая станция дополнительно получает (от второй базовой станции) вторые восходящие данные от мобильной станции, полученные второй базовой станцией, используя восходящие ресурсы, определенные запросом. 3 н. и 19 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг.2

FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2012117822/07, 13.10.2010

(24) Effective date for property rights:  
13.10.2010

Priority:

(30) Convention priority:  
16.10.2009 US 61/252,240

(43) Application published: 10.12.2013 Bull. № 34

(45) Date of publication: 10.08.2015 Bull. № 22

(85) Commencement of national phase: 16.05.2012

(86) PCT application:  
IB 2010/002614 (13.10.2010)(87) PCT publication:  
WO 2011/045658 (21.04.2011)Mail address:  
129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str. 3, OOO  
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):

MANN Karl Di. (CA),  
JuJ Pin (CA),  
LONG Tsjan'go (CA),  
BRINKHURST Donal'd (CA),  
MA Rodzher (CA)

(73) Proprietor(s):

EhPPL INK (US)

RU 2558730 C2

## (54) METHOD FOR COMBINED UPLINK DATA PROCESSING BY PLURALITY OF BASE STATIONS

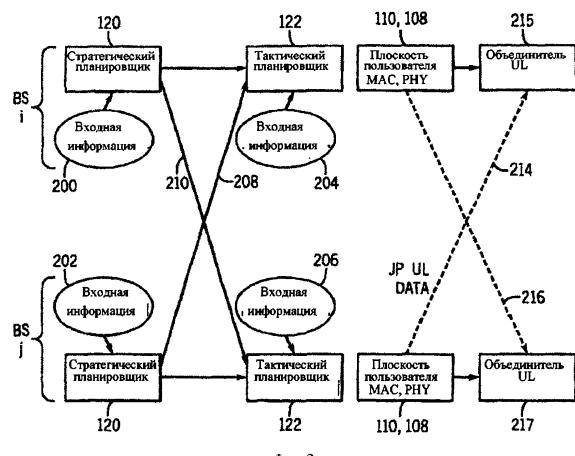
(57) Abstract:

FIELD: radio engineering, communication.

SUBSTANCE: invention relates to communication systems. The invention discloses combined uplink processing using a plurality of base stations, the method including sending, by serving base station, an uplink resource request to a second base station to receive uplink data from a mobile station. The serving base station receives first uplink data from the mobile station, and the serving base station further receives (from the second base station) second uplink data of the mobile station received by the second base station using the uplink resources specified by the request.

EFFECT: improved wireless communication reliability.

22 cl, 4 dwg



Фиг.2

Предшествующий уровень техники

[0001] Были предложены или реализованы различные технологии беспроводного доступа, чтобы позволить мобильным станциям установить связь с другими мобильными станциями или с проводными станциями, связанными с проводными сетями. Примеры 5 технологий беспроводного доступа включают технологии GSM (глобальная система мобильной связи) и UMTS (универсальная мобильная телекоммуникационная система), определенные Проектом партнерства третьего поколения (3GPP), и технологии множественного доступа с кодовым разделением каналов (CDMA 2000), определенные протоколом 3GPP2. CDMA 2000 определяет один тип сети беспроводного доступа с 10 коммутацией пакетов, называемой HRPD (протокол передачи пакета данных с высокой скоростью) через сеть беспроводного доступа.

[0002] Другой современный стандарт, который обеспечивает сети беспроводного доступа с коммутацией пакетов, является стандартом долгосрочного развития (LTE) проекта 3GPP, который стремится улучшить технологию UMTS. Стандарт LTE также 15 упоминается как стандарт EUTRA (расширенный универсальный наземный радиодоступ). Технология EUTRA, как полагают, является технологией четвертого поколения (4G), на которую переходят операторы беспроводных сетей с целью улучшения обслуживания абонентов. Другой альтернативной беспроводной технологией 4G является WiMAX (Глобальная функциональная совместимость для микроволнового 20 доступа), как определено IEEE 802.16.

Краткое содержание изобретения

[0003] В целом, согласно некоторым вариантам воплощения, предлагается способ или система выполнения совместной обработки данных восходящей линии связи (далее по тексту - «восходящих данных») множеством базовых станций. Способ включает 25 посылку обслуживающей базовой станцией второй базовой станции запроса ресурсов восходящей линии связи (далее по тексту - «восходящих ресурсов») для того, чтобы получить восходящие данные от мобильной станции. Обслуживающая базовая станция получает первые восходящие данные от мобильной станции, и обслуживающая базовая станция дополнительно получает (от второй базовой станции) вторые восходящие 30 данные от мобильной станции, полученные второй базовой станцией, используя восходящие ресурсы, определенные запросом.

[0004] Другие или альтернативные признаки изобретения станут очевидными из последующего описания, чертежей и из формулы изобретения.

Краткое описание чертежей

[0005] Некоторые варианты воплощения изобретения описываются со ссылками на 35 следующие чертежи:

Фигура 1 - блок-схема примерного расположения, которое включает множество базовых станций, в которые могут быть включены некоторые варианты воплощения;

Фигура 2 - блок-схема примерной логики, реализованной в базовых станциях согласно 40 некоторым вариантам воплощения; и

Фигуры 3 и 4 - временные диаграммы, иллюстрирующие работу обслуживающей базовой станции и базовой станции совместной обработки, согласно некоторым вариантам воплощения.

Подробное описание

[0006] Когда мобильная станция находится в области ячейки, в которой мощность сигнала беспроводной связи между базовой станцией ячейки и мобильной станцией 45 является относительно небольшой, беспроводная связь может быть ненадежной. Передача слабых сигналов может привести к потере данных. Как альтернатива, скорость

передачи данных должна быть уменьшена, чтобы повысить надежность беспроводной связи, однако уменьшенная скорость передачи данных приводит к более медленной связи между мобильной станцией и базовой станцией.

[0007] В некоторых вариантах воплощения, чтобы улучшить беспроводную связь с

5 мобильной станцией, может быть выполнена совместная обработка восходящих данных от мобильной станции к базовой станции. В ответ на планирование передачи по восходящему каналу обслуживающей базовой станцией (где "обслуживающая базовая станция" является базовой станцией, которая в настоящий момент обслуживает определенную мобильную станцию, чтобы позволить мобильной станции установить 10 связь в беспроводной сети), мобильная станция передает восходящие данные обслуживающей базовой станции. Одна или несколько соседних базовых станций могут помочь получить восходящие данные от мобильной станции и использовать результаты таких полученных данных совместно с обслуживающей базовой станцией. Одна или несколько соседних базовых станций, которые помогают получить восходящие данные 15 от мобильной станции, называются базовыми станциями совместной обработки.

Передача полученных восходящих данных от базовой станции совместной обработки обслуживающей базовой станции повышает возможности обслуживающей базовой станции восстановить фактические восходящие данные, посланные мобильной станцией. В обслуживающей базовой станции восходящие данные, полученные обслуживающей 20 базовой станцией непосредственно от мобильной станции, объединяются с восходящими данными мобильной станции, переданными базовой станции (или станциями) совместной обработки. Объединенные восходящие данные на основе восходящих данных, полученных обслуживающей базовой станцией и базовой станцией совместной обработки, позволяют получить фактические данные, посланные мобильной станцией.

25 [0008] Проблема выполнения совместной обработки восходящих данных базовыми станциями состоит в том, что имеется задержка передачи между взаимодействующими базовыми станциями. Такая задержка может помешать эффективной совместной обработке восходящих данных от мобильной станции.

[0009] В соответствии с некоторыми вариантами воплощения, чтобы обеспечить 30 совместную обработку восходящих данных даже при наличии задержек связи между базовыми станциями, может использоваться упреждающий (стратегический) планировщик (расположенный на базовой станции), который планирует и передает стратегические запросы совместной обработки. Упреждающий планировщик выполняет 35 задачи, которые отличны от задач, выполняемых "стандартным" планировщиком базовой станции, который также упоминается здесь как "тактический" планировщик (когда стандартный или тактический планировщик выполняет типичные задачи планирования от имени мобильных станций).

[0010] Упреждающий планировщик в обслуживающей базовой станции может 40 выдавать общий запрос на обработку базовой станции совместной обработки (которая должна взаимодействовать с обслуживающей базовой станцией, чтобы получить восходящие данные от мобильной станции), где запрос на совместную обработку может сообщить базовой станции совместной обработки, какие восходящие ресурсы базовой станции совместной обработки намерена использовать обслуживающая базовая станция. Запрос на совместную обработку посыпается тактическому планировщику базовой 45 станции совместной обработки. Тактический планировщик базовой станции совместной обработки может запланировать помочь на основе предопределенных правил.

Например, базовая станция совместной обработки может пожелать не планировать помочь при получении восходящих данных от мобильной станции на основе сравнения

SINR (отношение сигнал-смесь помехи с шумом) базовой станции совместной обработки (SINR беспроводной связи с определенной мобильной станцией) с SINR обслуживающей базовой станции.

Например, если SINR базовой станции совместной обработки хуже, чем SINR

- 5 обслуживающей базовой станции по некоторому предопределенному порогу, базовая станция совместной обработки не предложит своей помощи. Это правило может также быть заранее известно обслуживающей базовой станции. Иными словами, если обслуживающая базовая станция решает, что SINR базовой станции совместной обработки хуже, чем SINR обслуживающей базовой станции по некоторому
- 10 предопределенному порогу, обслуживающая базовая станция знает, что она не получит помощи при получении восходящих данных от этой базовой станции совместной обработки. При использовании предопределенных правил в процессе выполнения совместной обработки восходящих данных взаимодействующие базовые станции могут предсказать действия друг друга, не требуя, чтобы взаимодействующие базовые станции
- 15 фактически обменивались передачей сигналов, чтобы определить того, смогут ли взаимодействующие базовые станции совместно обработать восходящие данные от мобильной станции, которые могут быть связаны с существенными задержками между узлами связи.

[0011] Вместо использования SINR относительно предопределенного порога могут

- 20 использоваться другие индикаторы отношения сигнал-шум передаваемых сигналов.

[0012] Кроме того, также может быть определено детерминированное правило, применяемое при конфликте запросов на ресурсы. Например, если обслуживающая базовая станция запрашивает восходящие ресурсы базовой станции совместной обработки, и это вызывает конфликт с другими запросами, уже переданные базовой

- 25 станции совместной обработки, детерминированное правило может определить, как разрешить такой конфликт.

[0013] Хотя приводится пример взаимодействия между обслуживающей базовой станцией и одной базовой станцией совместной обработки, отметим, что обслуживающая базовая станция может взаимодействовать со многими базовыми станциями совместной обработки, чтобы получить восходящие данные от мобильной станции. Отметим, что базовая станция может обратиться к любой беспроводной системе, например, путем связи с беспроводными сетями LAN.

[0014] Используя совместную обработку восходящих данных в некоторых вариантах воплощения, беспроводная связь с мобильной станцией в области передачи слабых

- 35 сигналов улучшается. Примеры такой области передачи слабых сигналов могут включать край ячейки или, альтернативно, область, в которой имеются препятствия для беспроводной передачи сигналов. Кроме того, используя методики согласно некоторым вариантам воплощения, повышение скорости передачи данных (для восходящих данных) может быть достигнуто за счет того, что увеличенное число
- 40 областей зоны охвата может поддерживать высокую скорость передачи данных. Кроме того, средняя пропускная способность ячейки может быть увеличена, используя методики согласно некоторым вариантам воплощения.

[0015] На фигуре 1 представлена принципиальная схема примерной системы, которая имеет обслуживающую базовую станцию 102 и одну или множество базовых станций

- 45 совместной обработки 104. В последующем обсуждении упор делается на взаимодействие между обслуживающей базовой станцией 102 (которая обслуживает мобильную станцию 106) и одной базовой станцией совместной обработки 104. Отметим, что обсуждаемые методики применимы к ситуации, в которой обслуживающая базовая станция 102

взаимодействует с множеством базовых станций совместной обработки 104.

[0016] Базовые станции 102 и 104 используются для беспроводной связи с различными мобильными станциями в соответствующих зонах обслуживания соответствующих базовых станций, где эти зоны обслуживания могут также упоминаться как ячейки.

5 "Ячейка" может относиться к ячейке, сектору ячейки или к любому сегменту ячейки.

[0017] Обслуживающая базовая станция 102 включает физический уровень 108 и уровень управления доступом к среде (MAC) 110. Физический уровень 108 обеспечивает самый низкий интерфейс уровня для физической среды передачи, которая в этом случае является беспроводным каналом между обслуживающей базовой станцией 102 и

10 мобильной станцией 106. Уровень MAC 110 обеспечивает интерфейс между физическим уровнем 108 и уровнем более высокого протокола (который является частью уровней 112 более высокого протокола, показанного на фигуре 1).

[0018] Как также показано на фигуре 1, физический уровень 108 и/или уровень MAC 110 каждый может включать соответствующий объединитель 114 или 116 (отметим, 15 что в некоторых примерах может быть предусмотрен только один из объединителей 114 и 116, хотя в других примерах, могут присутствовать оба объединителя 114 и 116). Объединитель 114 или 116 используется для объединения восходящих данных мобильной станции 106, полученных приемной базовой станцией 102 и базовой станцией совместной обработки 104. При этом объединитель 114 или 116 объединяет восходящие данные, 20 полученные непосредственно от мобильной станции 106 обслуживаемой базовой станцией 102, с восходящими данными мобильной станции 106, полученные базовой станцией совместной обработки 104 и переданные обслуживающей базовой станцией 102 по каналу 118 между обслуживающей базовой станцией 102 и базовой станцией совместной обработки 104 (такой как при использовании интерфейса 117 в 25 обслуживающей базовой станции 102 и подобного интерфейса в базовой станции совместной обработки 104). Объединенные восходящие данные могут быть использованы для извлечения фактических данных, посланных мобильной станцией 106.

[0019] Отметим, что каждая базовая станция совместной обработки 104 может 30 включать те же самые компоненты, что и показанные в обслуживающей базовой станции 102. Хотя базовая станция 102 является обслуживающей базовой станцией для мобильной станции 106, отметим, что одна из базовой станций 104 может быть обслуживающей базовой станцией для другой мобильной станции, и базовая станция 102 может быть базовой станцией совместной обработки для другой такой мобильной станции.

35 [0020] В соответствии с некоторыми вариантами воплощения, обслуживающая базовая станция 102 включает упреждающий планировщик 120 и тактический планировщик 122. Тактический планировщик 122 является планировщиком, который фактически планирует ресурсы для передачи с мобильной станцией 106, где запланированные ресурсы включают ресурсы восходящего и нисходящего каналов.

40 [0021] Упреждающий планировщик 120 обеспечивает более эффективную совместную обработку восходящих данных мобильной станции 106. Упреждающий планировщик 120 может выдать запрос базовой станции совместной обработки 104 на совместную обработку данных, запросить восходящие ресурсы базовой станции совместной обработки 104, которые обслуживающая базовая станция 102 желает использовать для 45 получения восходящих данных мобильной станции 106 для целей совместной обработки восходящих данных.

[0022] Путем объединения восходящих данных (мобильной станции 106) на физическом уровне 108 или уровне MAC 110, можно обеспечить улучшенную

эффективность верхних уровней обслуживающей базовой станции, поскольку верхние уровни не включены в выполнение фактического объединения восходящих данных. Кроме того, мобильная станция 106 не должна быть реконфигурирована для совместной обработки восходящих данных, что уменьшает затраты при реализации варианта 5 воплощения.

[0023] Обслуживающая базовая станция 102 также включает процессор (или множество процессоров) 124, который соединен с носителями 126 (например, устройство энергозависимой памяти, такое как статическая оперативная память или динамическая оперативная память и/или постоянное устройство хранения, такое как дисковое устройство 10 хранения или флэш-память). Упреждающий планировщик 120 и тактический планировщик 122 могут быть реализованы совместно с машиночитаемой исполняемой программой с командами на процессоре 124.

[0024] В соответствии с некоторыми вариантами воплощения, базовые станции 102 и 104 могут соответствовать стандарту долгосрочного развития (LTE), как определено 15 Проектом партнерства третьего поколения (3GPP). Стандарт LTE также упоминается как стандарт расширенного универсального наземного радиодоступа (EUTRA).

[0025] Хотя ссылка делается на стандарт EUTRA, отметим, что альтернативные варианты воплощения могут использовать другие протоколы беспроводной связи. Таким образом, обсужденные здесь методики также могут быть использованы для 20 объединения обработки восходящего канала базовыми станциями согласно другим протоколам беспроводной связи, включая любой один или несколько их следующих: WiMAX (глобальная связь в микроволновом диапазоне), как определено IEEE 802.16; CDMA (множественный доступ с кодовым разделением каналов), как определено 3GPP2; HRPD (высокоскоростная передача пакетных данных), как определено 3GPP2; UMTS 25 (универсальная мобильная телекоммуникационная система), как определено 3GPP; EDGE (цифровая технология беспроводной передачи данных) для мобильной связи, как определено 3GPP; GSM (глобальная система мобильных коммуникаций), как определено 3GPP; WLAN (беспроводная локальная сеть), как определено IEEE 802.11 и т.д.

[0026] В последующем обсуждении упор делается на стандарт EUTRA, но отметим, что в других вариантах воплощения могут использоваться другие стандарты.

[0027] Согласно стандарту EUTRA, сеть доступа базовая станция 102 или 104 включает улучшенный узел B (eNode B). Базовая станция может выполнять одну или несколько следующих задач: радиоуправление ресурсом, управление мобильностью для мобильных 35 станций, направление трафиком и т.д. В основном, термин "базовая станция" может относиться к базовой станции сотовой сети или точке доступа, используемой в любом типе беспроводной сети или любом типе беспроводного передатчика/приемника, связанного с мобильными станциями. Термин "базовая станция" может также охватывать связанный с ней блок управления, такой как центр управления базовой станцией или 40 блок управления радиосети. Предполагается, что термин "базовая станция" также относится к femtocell (базовой станции точечного доступа), микробазовой станции или к пико-базовой станции или точке доступа. "Мобильная станция" может включать обычный телефон, портативный компьютер, персональный цифровой секретарь (PDA) или встроенное устройство, такое как медицинский монитор, аварийный сигнал и т.д.

[0028] Как показано на фигуре 1, базовые станции 102 и 104 могут быть соединены со служебным шлюзом 130, который используется для маршрутизации пакетов данных несущей. Служебный шлюз 130 также действует как привязка мобильности для 45 пользовательской плоскости во время переходов между различными базовыми

станциями. Служебный шлюз 130 также соединяется со шлюзом 132 сети пакетной передачи данных (PDN), который обеспечивает возможность связи между мобильной станцией и сетью пакетной передачи данных 134 (например, Интернет, местная сеть, которая предоставляет различные услуги и т.д.).

5 [0029] Ссылка на стандарт EUTRA включает обращение к текущему стандарту EUTRA, так же как к стандартам, которые появятся с течением времени. Ожидается, что будущие стандарты будут дальнейшим развитием EUTRA и могут иметь другие названия. Предусматривается, что ссылка на "EUTRA" предназначена охватить все такие будущие стандарты

10 [0030] Фигура 2 иллюстрирует различные компоненты базовой станции i и базовой станции j, которые, например, могут соответствовать базовой станции 102 и 104 на 15 фигуре 1. Одна из базовой станции i и базовой станции j может быть обслуживающей базовой станцией, тогда как другая базовая станция является базовой станцией совместной обработки. Поступающая информация 200 и 202 предоставляется каждому соответствующему упреждающему планировщику i и упреждающему планировщику j (содержащиеся на базовой станции i и базовой станции j, соответственно). Поступающая 20 информации 200 и 202 включает звуковой опорный сигнал (SR) (передаваемый мобильной станцией с тем, чтобы базовая станция могла использовать SR для оценки качества восходящего канала и другую информацию); отчеты (содержащий различные 25 данные, представляющие интерес для упреждающего планировщика i или j); буферное заполнение (указание на заполнение буфера, связанного с мобильной станцией); и 30 информация о качестве обслуживания, (QoS), указывающая на качество обслуживания, которое будет обеспечено для определенной передачи. Отметим, что подобная информация (204 и 206) также может быть предоставлена тактическому планировщику i и тактическому планировщику j, соответственно.

[0031] Как дополнительно показано на фигуре 2, упреждающий планировщик i на базовой станции j может послать запрос совместной обработки (208) тактическому планировщику i на базовой станции i. Это выполняется в ситуации, когда базовая станция j является обслуживающей базовой станцией и базовая станция i - базовой станцией совместной обработки. Запрос совместной обработки основан на планировании, выполняемом упреждающим планировщиком перед фактическим планированием, выполняемым тактическим планировщиком в обслуживающей базовой станции.

35 [0032] Точно также, упреждающий планировщик i на базовой станции i может послать запрос совместной обработки (210) тактическому планировщику j на базовой станции j в ситуации, когда базовая станция i является обслуживающей базовой станцией и базовая станция j является базовой станцией совместной обработки.

[0033] Запрос на совместную обработку может определить выделение восходящих 40 ресурсов на базовой станции совместной обработки (от имени обслуживающей базовой станции), чтобы использовать его для получения восходящих данных от определенной мобильной станции базовой станцией совместной обработки. Другой контент, содержащийся в запросе на совместную обработку, может включать, например, идентификацию мобильной станции, временный идентификатор радиосети (RNTI), схему модуляции и кодирования (MCS) (чтобы определить модуляцию и кодирование, которые 45 будут использоваться для повышения качества сигнала) и/или другую информацию.

[0034] Отметим, что обслуживающая базовая станция также может послать общий запрос на измерение (не показан на фигуре 2) на базовую станцию совместной обработки в целях измерения передачи сигналов для определенных восходящих ресурсов. Это

позволяет обслуживающей базовой станции (и базовой станции совместной обработки) получить информацию об относительных помехах SINR с тем, чтобы на основе SINR определить, должна ли базовая станция совместной обработки запланировать помочь для получения восходящих данных от мобильной станции.

- 5 [0035] Как дополнительно показано на фигуре 2, если базовая станция *j* является базовой станцией совместной обработки, пользовательский уровень плоскости MAC 110 и физический уровень 108 базовой станции *j* может послать объединенные восходящие данные (214) обслуживающей базовой станции *i*, чтобы выполнить совместную обработку восходящих данных (215). Альтернативно, если базовая станция 10 *i* - базовая станция совместной обработки, то уровень пользовательской плоскости MAC 110 и физический уровень 108 базовой станции *i*, которые могут послать восходящие данные совместной обработки (216) обслуживающей базовой станции *j*, чтобы выполнить объединение восходящих данных (217).

15 [0036] На фигуре 3 представлена временная диаграмма, относящаяся к совместной обработке восходящих данных согласно некоторым примерам реализации. Временная диаграмма на фигуре 3 состоит из последовательности временных блоков, где каждый блок имеет четыре интервала времени передачи (TTI), и каждый TTI представляет временной интервал предопределенной длины.

20 [0037] На временной диаграмме на фигуре 3, "ADV" представляет задачи, выполняемые упреждающим планировщиком (120 на фигуре 1) обслуживающей базовой станции, "PREP" представляет задачи, выполняемые базовой станцией или мобильной станцией, чтобы разрешить передачу восходящих данных от мобильной станции до базовой станции, и "DEC" представляет задачи декодирования.

25 [0038] В некоторых вариантах воплощения предполагается, что используется гибридный ARQ (автоматический запрос на повтор), в котором информационные биты обнаружения ошибок и биты прямой коррекции ошибок добавляются к данным, которые могут быть переданы с ошибками. Информация HARQ, включая биты обнаружения ошибок и биты прямой коррекции ошибок, позволяет приемнику определить, содержат ли данные, полученные приемником, ошибку. Биты прямой коррекции ошибок 30 учитывают коррекцию некоторых ошибок данных. Если ошибка данных не может быть исправлена, HARQ предусматривает механизм запроса на повторную передачу данных от передатчика.

35 [0039] В других вариантах воплощения может использоваться другое обнаружение ошибок и механизмы коррекции для беспроводной связи между мобильной станцией и базовой станцией.

40 [0040] Как показано на фигуре 3, когда должна быть выполнена совместная обработка восходящих данных, упреждающий планировщик 120 на обслуживающей базовой станции (после выполнения задач ADV) посылает запрос на совместную обработку (300) тактическому планировщику 122 на базовой станции совместной обработки, который выполняет задачи, представленные как "JP PREP". Как отмечено выше, запрос на совместную обработку (300) может определить блоки ресурса базовой станции совместной обработки, которые можно потребовать от базовой станции совместной обработки для получения восходящих данных от мобильной станции и выполнения совместной обработки восходящих данных. Отметим, что на данном этапе, 45 запрос на совместную обработку просто указывает, что обслуживающая базовая станция намеревается запланировать передачу восходящих данных на эти блоки ресурса базовой станции совместной обработки.

[0041] Затем тактический планировщик в обслуживающей базовой станции выполняет

задачи PREP 304, чтобы послать разрешение на восходящую связь (306) мобильной станции. Подробности разрешения на восходящую связь также передаются (308) тактическому планировщику базовой станции совместной обработки, который указывает базовой станции совместной обработки, что обслуживающая базовая станция

5 действительно фактически планировала блоки ресурса, определенные запросом на совместную обработку (300).

[0042] В примере на фигуре 3, разрешение на восходящую связь (306) посыпается с установкой RV (вариант избыточности) до нуля. RV является параметром HARQ, который используется для определения варианта повторной передачи. RV используется 10 для того, чтобы указать, должен ли ранее переданный блок снова быть послан мобильной станцией, или мобильная станция может выполнить передачу следующих восходящих данных. В примере, когда RV равняется нулю, мобильная станция может послать следующие восходящие данные.

[0043] В ответ на разрешение на восходящую связь (306), мобильная станция 15 выполняет различные задачи 308 и посыпает (310) восходящие данные на совместно используемом физическом восходящем канале (PUSCH) обслуживающей базовой станции и базовой станции совместной обработки. Отметим, что разрешение на восходящую связь (306) определяет, что мобильная станция должна использовать радио-ресурсы, как обслуживающей базовой станции, так и базовой станции совместной 20 обработки с тем, чтобы восходящие данные, посланные мобильной станцией (в 310), могли бы быть получены обслуживающей базовой станцией и базовая станция совместной обработки для совместной обработки этих данных.

[0044] По получении восходящих данных на PUSCH обслуживающая базовая станция и базовая станция совместной обработки выполняют соответствующие задачи (JP DEC, 25 ADV, DEC, PREP) на основе полученных данных. В примере на фигуре 3 предполагается, что базовая станция совместной обработки не может успешно декодировать восходящие данные, полученные в PUSCH, в результате чего, базовая станция совместной обработки посыпает индикатор отказа (312) на обслуживающую базовую станцию. Отметим, что может быть неясно, прошел ли прием восходящих данных успешно или нет в данный 30 момент, что подразумевает обеспечение обслуживающей базовой станцией обратной связью HARQ для мобильной станции. В результате в соответствии с некоторыми вариантами воплощения, подтверждение (ACK) (314) обеспечивается без разрешения на восходящую связь. Вместо этого ACK посыпает индикацию на переход в состояние ожидания на мобильную станцию. В ответ на индикации ACK на переход в состояние 35 ожидания (314), мобильная станция не выполняет восходящую передачу данных. Отметим, что ACK с индикацией перехода в состояние ожидания эффективно задерживает обратную связь HARQ от обслуживающей базовой станции до мобильной станции, пока обслуживающая базовая станция не определит, в состоянии ли базовая станция совместной обработки взаимодействовать с обслуживающей базовой станцией, чтобы 40 обработать объединенные восходящие данные так, чтобы обслуживающая базовая станция могла успешно декодировать эти данные.

[0045] В примере на фигуре 3 предполагается, что при наличии индикации отказа (312) от базовой станции совместной обработки, и также ввиду того факта, что обслуживающая базовая станция не способна успешно декодировать восходящие 45 данные, полученные на стадии 310, обслуживающая базовая станция запросит повторную передачу тех же самых восходящих данных, посланных на стадии 310. Обслуживающая базовая станция посыпает (на стадии 316) подробности разрешения на восходящую связь относительно запроса повторной передачи на базовую станцию

совместной обработки, и обслуживающая базовая станция, кроме того, посыпает (на стадии 318) разрешение на восходящую связь к мобильной станции с RV уставкой 2. Это представляет собой запрос на повторную передачу тех же самых восходящих данных, ранее переданных мобильной станцией.

5 [0046] На фигуре 4 представлена временная диаграмма, которая подобна временной диаграмме фигуры 3, за исключением того, что базовая станция совместной обработки может успешно декодировать восходящие данные, посланные на стадии 310. Задачи, которые являются тем же самым, как и задачи фигуры 3, имеют на фигуре 4 те же самые цифровые позиции. Как показано на фигуре 4, декодирование (402), выполненное 10 базовой станцией совместной обработки в ответ на восходящие данные на PUSCH, полученных в результате успешного декодирования 310, инициирует базовую станцию совместной обработки послать восходящие данные (на стадии 404) обслуживающей базовой станции. В обслуживающей базовой станции такие восходящие данные, переданные базовой станцией совместной обработки (404), могут быть объединены с 15 восходящими данными, полученными (на стадии 310) обслуживающей базовой станцией непосредственно от мобильной станции, что позволяет обслуживающей базовой станции определить, что восходящие данные, посланные на стадии 310, были получены успешно. В результате обслуживающая базовая станция может планировать передачу следующих восходящих данных от мобильной станции, и обслуживающая базовая станция посыпает 20 подробности разрешения на восходящую связь (406) относительно такого планирования следующих восходящих данных от мобильной станции до базовой станции совместной обработки. Обслуживающая базовая станция также посыпает разрешение на восходящую связь (408) с RV, равным нулю, чтобы указать мобильной станции, что мобильная станция должна послать следующие восходящие данные.

25 [0047] При рассмотрении фигуры 4 отметим, что даже при том, что данные успешно декодированы базовой станцией совместной обработки, и что, в конечном счете, обслуживающая базовая станция смогла успешно декодировать восходящие данные, полученные на стадии 310, в точке, где необходима обратная связь HARQ, обслуживающая базовая станция все еще не может послать разрешение на восходящую 30 связь на следующие восходящие данные от мобильной станции. В результате даже на примерах фигуры 4 обслуживающая базовая станция просит подтверждения (ACK) с индикацией на переход в состояние ожидания (314).

[0048] В примерах фигур 3 и 4, предполагается, что базовая станция совместной обработки в состоянии предложить помошь в совместной обработке восходящих 35 данных. В других примерах тактический планировщик на базовой станции совместной обработки может определить, потребуется ли планировать помошь на основе предопределенных правил. Например, базовая станция совместной обработки может отказаться от планирования помоши при получении восходящих данных от мобильной станции на основе сравнения SINR базовой станции совместной обработки с SINR 40 обслуживающей базовой станции. Например, если  $SINR_j$  базовой станции совместной обработки  $j$  хуже, чем  $SINR_j$  обслуживающей базовой станции  $i$  по некоторому предопределенному порогу  $T$  ( $SINR_j < SINR_j - T$ ), то базовая станция совместной обработки не предложит помоши. Это правило также может быть известно 45 обслуживающей базовой станции заранее - иными словами, если обслуживающая базовая станция решает, что  $SINR_j$  базовой станции совместной обработки хуже, чем  $SINR_j$  обслуживающей базовой станции по предопределенному порогу, затем обслуживающая базовая станция знает, что ей не следует ожидать помоши при получении восходящих данных от базовой станции совместной обработки.

[0049] При использовании предопределенных правил для выполнения совместной обработки восходящих данных взаимодействующие базовые станции могут предвосхитить действия друг друга, не требуя, чтобы взаимодействующие базовые станции фактически обменивались передачей сигналов для определения того, могут ли взаимодействующие базовые станции совместно обработать восходящие данные от мобильной станции, которые могут быть связаны с существенными задержками связи между узлами.

[0050] Если базовая станция совместной обработки не желает планировать помочь в ответ на запрос на совместную обработку, базовая станция совместной обработки может сообщить это решение обслуживающей базовой станции, чтобы обслуживающая базовая станция не ожидала помощи от базовой станции совместной обработки. В других примерах обслуживающая базовая станция уже может знать, что от базовой станции совместной обработки не следует ожидать никакой помощи даже без обратной связи от базовой станции совместной обработки, поскольку и обслуживающие, и базовые станции совместной обработки используют то же самое правило в определении, должна ли базовая станция совместной обработки предложить помочь для совместной обработки восходящих данных.

[0051] Используя методики или механизмы согласно некоторым вариантам воплощения, можно избежать двунаправленного согласования для того, чтобы выполнить совместную обработку восходящих данных множеством базовых станций, чтобы уменьшить время задержки. Вместо этого предопределенные правила используются для управления поведением при выполнении совместной обработки восходящих данных.

[0052] Машиночитаемые команды (такие как команды упреждающего планировщика 120 и тактического планировщика 122 из фигуры 1) загружаются для выполнения в один или несколько процессоров (таких как 124 на фигуре 1). Процессор может включать микропроцессор, микроконтроллер, модуль процессора или подсистему, программируемую интегральную схему, программируемую матрицу логических элементов или другое управляющее или вычислительное устройство.

[0053] Данные и команды хранятся в соответствующих устройствах памяти, которые реализуются как один или несколько машиночитаемых носителей. Носители могут иметь различные формы памяти, включая устройства полупроводниковой памяти, такие как динамическая оперативная память или статическая оперативная память (DRAM или SRAM), ЗУ со стиранием информации и программируемые ПЗУ (EPROM), электрические ЗУ со стиранием информации и программируемые ПЗУ (EEPROM) и флэш-память; магнитные диски, такие как фиксированные, гибкие и съемные диски; другие магнитные носители, включая ленту; оптические носители, такие как компакт-диски (CD) или цифровые видеодиски (DVD); или другие типы устройств хранения данных. Отметим, что команды, обсужденные выше, могут быть предусмотрены на одном машиночитаемом носителе или, альтернативно, могут быть обеспечены на многократных считываемых компьютером или носителях, распределенных в большой системе, возможно имеющей множество узлов. Такой считываемый компьютером или машиночитаемый носитель или носители предположительно может быть частью готового оборудования. Изделия могут быть в виде одиночного компонента или виде ряда компонентов.

[0054] В предшествующем описании приведены многочисленные детали, чтобы обеспечить понимание раскрытоого здесь предмета изобретения. Однако варианты воплощения могут быть осуществлены без некоторых или всех этих деталей. Другие

варианты воплощения могут включать модификации и изменения деталей, обсужденных выше. Предполагается, что приложенная формула изобретения охватывает все такие модификации и изменения.

5 **Формула изобретения**

1. Способ выполнения совместной обработки восходящих данных множеством базовых станций, содержащий:

10 посылку обслуживающей базовой станцией запроса ресурсов восходящей линии связи второй базовой станции для приема восходящих данных мобильной станции, при этом данная посылка запроса выполняется упреждающим планировщиком на обслуживающей базовой станции, причем упомянутый запрос основан на упреждающем планировании, выполняемом упреждающим планировщиком перед фактическим планированием, выполняемым стандартным планировщиком на обслуживающей базовой станции;

15 прием обслуживающей базовой станцией первых восходящих данных от мобильной станции;

прием обслуживающей базовой станцией от второй базовой станции вторых восходящих данных мобильной станции, принятых второй базовой станцией, используя ресурсы восходящей линии связи, определяемые упомянутым запросом.

20 2. Способ по п. 1, дополнительно содержащий объединение первых восходящих данных, принятых обслуживающей базовой станцией от мобильной станции, со вторыми восходящими данными, принятыми от второй базовой станции, чтобы получить фактические восходящие данные, посланные мобильной станцией.

3. Способ по п. 1, в котором посылка запроса содержит посылку запроса

25 стандартному планировщику второй базовой станции, чтобы обеспечить второй базовой станции возможность запланировать ресурсы для восходящей связи от мобильной станции, при этом планирование ресурсов второй базовой станцией учитывает ресурсы восходящей линии связи, определяемые упомянутым запросом.

4. Способ по п. 1, дополнительно содержащий:

30 посылку обслуживающей базовой станцией на мобильную станцию разрешения на восходящую связь, чтобы выделить ресурсы восходящей линии связи для мобильной станции для посылки первых восходящих данных; и

прием обслуживающей базовой станцией первых восходящих данных на ресурсах восходящей линии связи, выделенных упомянутым разрешением на восходящую связь.

35 5. Способ по п. 4, дополнительно содержащий:

посылку обслуживающей базовой станцией указания на переход в состояние ожидания в ответ на прием первых восходящих данных; и

40 после посылки указания на переход в состояние ожидания, посылку обслуживающей базовой станцией на мобильную станцию запроса на повторную передачу первых восходящих данных, если фактические восходящие данные не могут быть восстановлены из объединения первых и вторых восходящих данных.

6. Способ по п. 4, дополнительно содержащий:

посылку обслуживающей базовой станцией указания на переход в состояние ожидания в ответ на прием первых восходящих данных; и

45 после посылки указания на переход в состояние ожидания, посылку обслуживающей базовой станцией на мобильную станцию разрешения на восходящую связь, чтобы позволить мобильной станции передать следующие восходящие данные, в ответ на способность обслуживающей базовой станции успешно декодировать фактические

восходящие данные мобильной станции.

7. Способ по п. 1, дополнительно содержащий задержку обслуживающей базовой станцией отправки гибридного ARQ (автоматического запроса на повтор) в качестве обратной связи от обслуживающей базовой станции на мобильную станцию до тех пор,

5 пока обслуживающая базовая станция не сможет определить, в состоянии ли вторая базовая станция взаимодействовать с обслуживающей базовой станцией для обработки объединенных восходящих данных, с тем чтобы обслуживающая базовая станция могла успешно декодировать восходящие данные.

8. Способ по п. 1, дополнительно содержащий прием обслуживающей базовой

10 станцией указания отказа от второй базовой станции, где указание отказа показывает, что вторая базовая станция не смогла успешно декодировать восходящие данные от мобильной станции, принятые второй базовой станцией.

9. Способ по п. 1, в котором прием вторых восходящих данных обслуживающей

базовой станцией от второй базовой станции является указанием того, что вторая

15 базовая станция смогла успешно декодировать восходящие данные от мобильной станции, принятые второй базовой станцией.

10. Способ по п. 1, дополнительно содержащий доступ обслуживающей базовой

станцией к одному или нескольким заранее определенным правилам для определения

20 того, доступна ли вторая базовая станция для выполнения совместной обработки

восходящих данных с обслуживающей базовой станцией для мобильной станции.

11. Способ по п. 10, в котором упомянутые одно или несколько заранее определенных

правил основаны на относительных значениях индикаторов, соответствующих

относительным мощностям сигнала и шума, причем первый из индикаторов относится

25 к беспроводной связи между обслуживающей базовой станцией и мобильной станцией, а второй из индикаторов относится к беспроводной связи между базовой станцией совместной обработки и мобильной станцией.

12. Способ по п. 11, в котором упомянутые индикаторы представляют собой

отношения мощности сигнала к совокупной мощности помех и шумов.

13. Способ по п. 1, дополнительно содержащий:

30 посылку обслуживающей базовой станцией второго запроса ресурсов восходящей линии связи третьей базовой станции для приема восходящих данных от мобильной станции; и

прием обслуживающей базовой станцией от третьей базовой станции третьих

восходящих данных мобильной станции, принятых третьей базовой станцией, используя

35 ресурсы восходящей линии связи, определяемые вторым запросом.

14. Машиночитаемый носитель, на котором сохранены команды, которые при их

исполнении предписывают обслуживающей базовой станции выполнять способ по

любому из пп. 1-13.

15. Обслуживающая базовая станция, содержащая: интерфейс ко второй базовой

40 станции; и

по меньшей мере один процессор, сконфигурированный для:

посылки запроса ресурсов восходящей линии связи второй базовой станции для

приема восходящих данных мобильной станции, при этом данная посылка запроса

45 выполняется упреждающим планировщиком на обслуживающей базовой станции, причем упомянутый запрос основан на упреждающем планировании, выполняемом

упреждающим планировщиком перед фактическим планированием, выполняемым

стандартным планировщиком на обслуживающей базовой станции,

приема первых восходящих данных от мобильной станции;

приема от второй базовой станции вторых восходящих данных мобильной станции, принятых второй базовой станцией, используя ресурсы восходящей линии связи, определяемые упомянутым запросом.

16. Обслуживающая базовая станция по п. 15, в которой по меньшей мере один

5 процессор дополнительно сконфигурирован для объединения первых восходящих данных, принятых обслуживающей базовой станцией от мобильной станции, со вторыми восходящими данными, принятыми от второй базовой станции, чтобы получить фактические восходящие данные, переданные мобильной станцией.

17. Обслуживающая базовая станция по п. 15, в которой по меньшей мере один

10 процессор дополнительно сконфигурирован для:

посылки на мобильную станцию разрешения на восходящую связь, чтобы выделить ресурсы восходящей линии связи для мобильной станции для посылки первых восходящих данных; и приема первых восходящих данных на ресурсах восходящей линии связи, выделенных упомянутым разрешением на восходящую связь.

15 18. Обслуживающая базовая станция по п. 17, в которой по меньшей мере один процессор дополнительно сконфигурирован:

посыпать указание на переход в состояние ожидания в ответ на прием первых восходящих данных; и

20 после посылки указания на переход в состояние ожидания, посыпать на мобильную станцию запрос на повторную передачу первых восходящих данных, если фактические восходящие данные не могут быть восстановлены путем объединения первых и вторых восходящих данных.

19. Обслуживающая базовая станция по п. 17, в которой по меньшей мере один процессор дополнительно сконфигурирован:

25 посыпать указание на переход в состояние ожидания в ответ на прием первых восходящих данных; и

после посылки указания на переход в состояние ожидания, посыпать на мобильную станцию разрешение на восходящую связь, чтобы позволить мобильной станции передать следующие восходящие данные, в ответ на способность обслуживающей

30 базовой станции успешно декодировать фактические восходящие данные мобильной станции.

20. Обслуживающая базовая станция по п. 15, в которой по меньшей мере один процессор дополнительно сконфигурирован для приема указания отказа от второй базовой станции, где указание отказа показывает, что вторая базовая станция не смогла

35 успешно декодировать восходящие данные от мобильной станции, принятые второй базовой станцией.

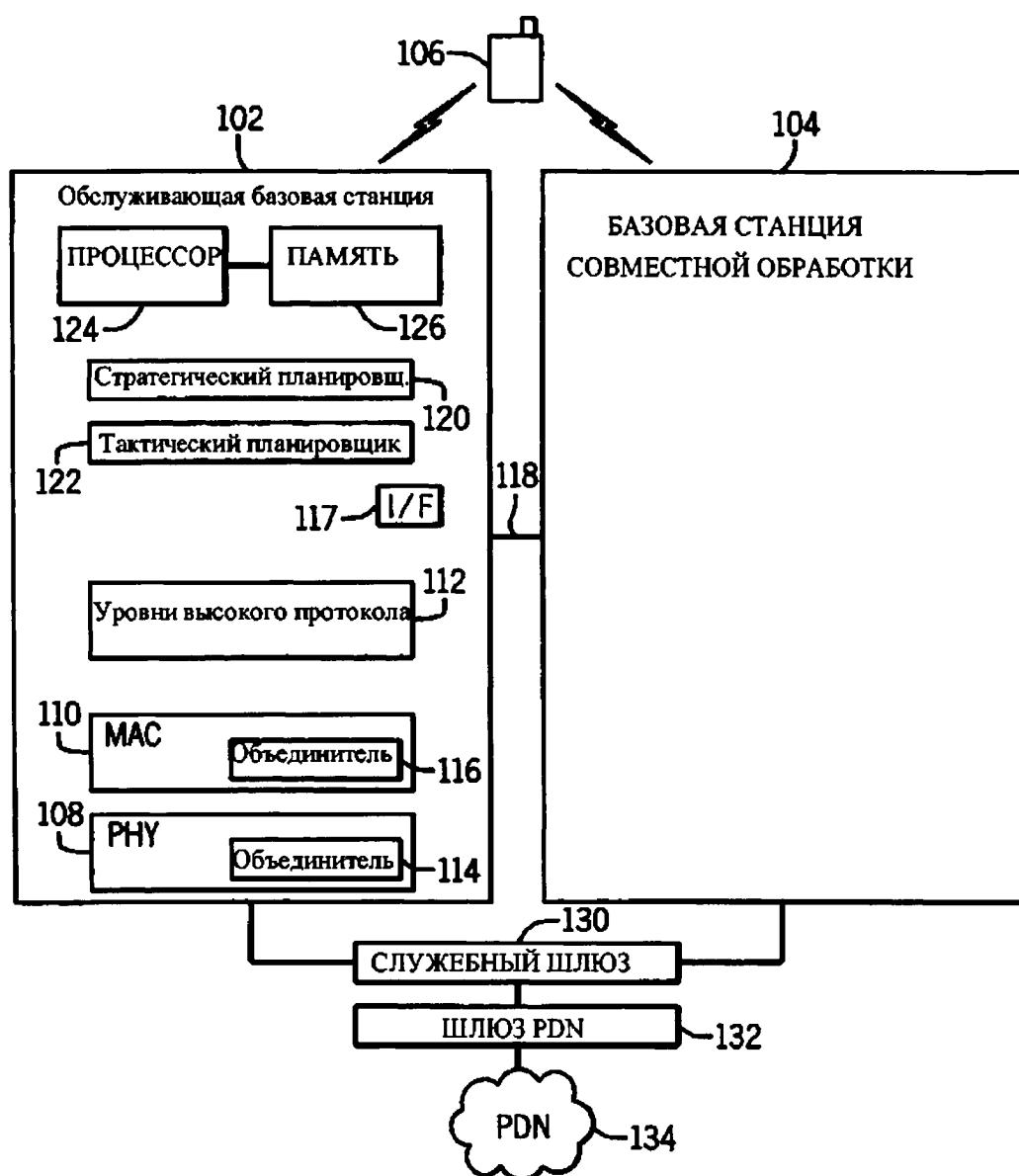
21. Обслуживающая базовая станция по п. 15, при этом прием вторых восходящих данных обслуживающей базовой станцией от второй базовой станции является указанием того, что вторая базовая станция смогла успешно декодировать восходящие данные

40 от мобильной станции, принятые второй базовой станцией.

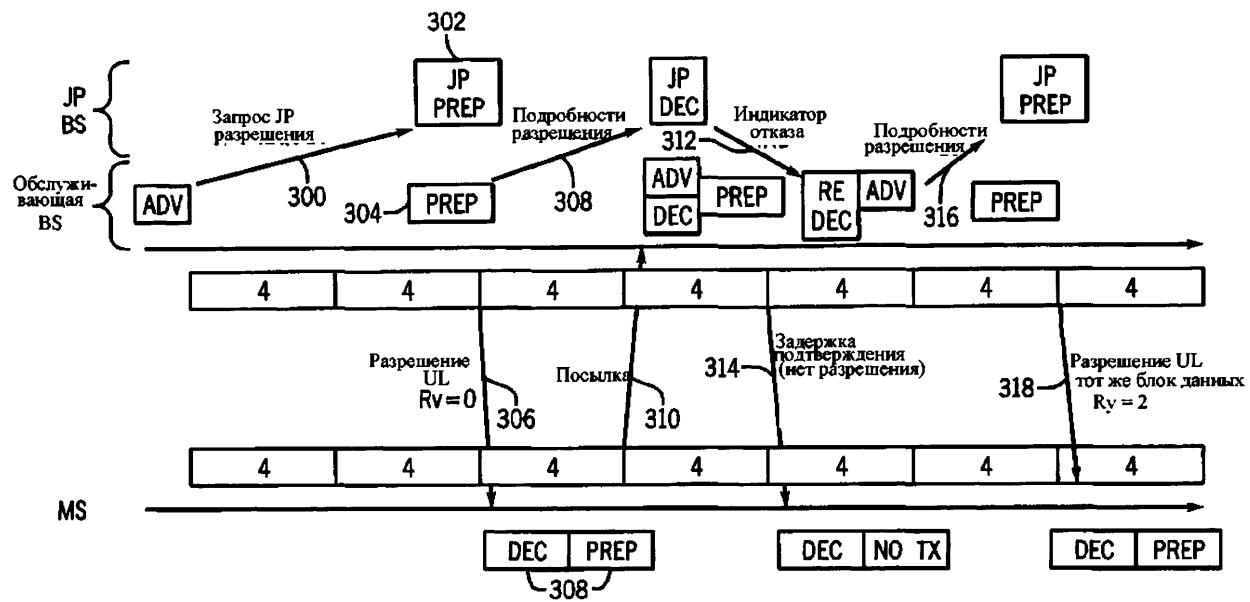
22. Обслуживающая базовая станция по п. 15, в которой по меньшей мере один

процессор дополнительно сконфигурирован для задержки отправки гибридного ARQ (автоматического запроса на повтор) в качестве обратной связи от обслуживающей базовой станции на мобильную станцию до тех пор, пока обслуживающая базовая

45 станция не сможет определить, в состоянии ли вторая базовая станция взаимодействовать с обслуживающей базовой станцией для обработки объединенных восходящих данных, с тем чтобы обслуживающая базовая станция могла успешно декодировать восходящие данные.

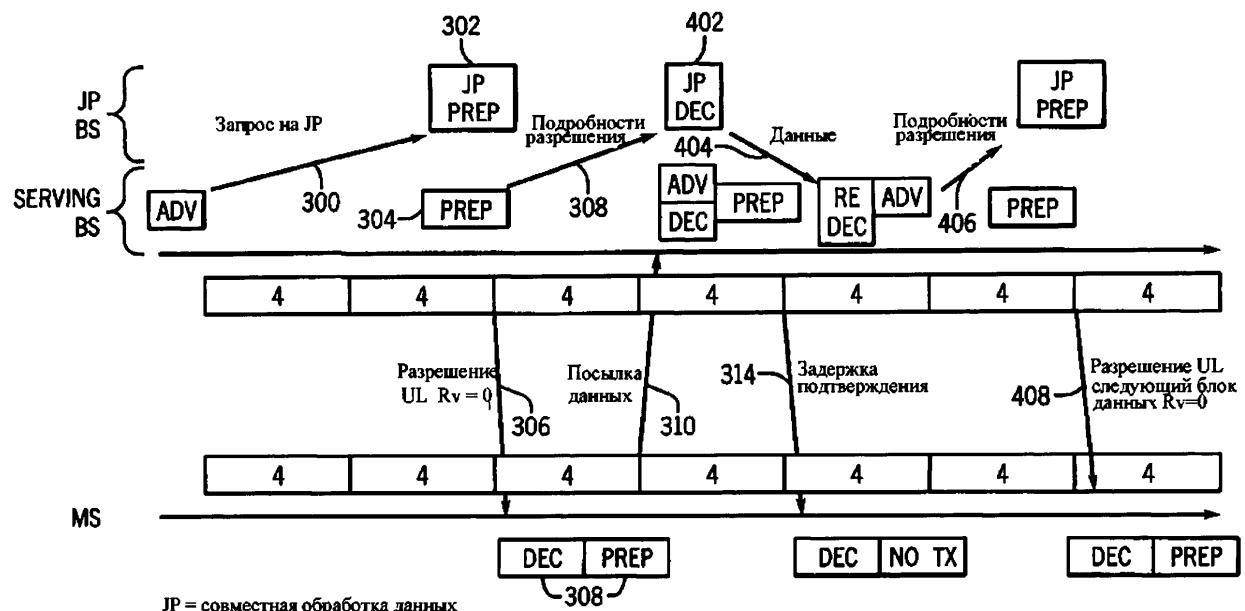


Фиг. 1



JP BS = базовая станция совместной обработки данных  
MS = мобильная станция

Фиг.3



JP = совместная обработка данных

Фиг.4