



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2004108139/09, 22.08.2002

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.08.2002

(30) Конвенционный приоритет:
22.08.2001 US 09/935,525

(43) Дата публикации заявки: 20.08.2005

(45) Опубликовано: 20.03.2007 Бюл. № 8

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2114508 C1, 27.06.1998. WO 0049728
A1, 24.08.2000. EP 0762668, 12.03.1997. US
6215827, 10.04.2001.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:
22.03.2004

(86) Заявка РСТ:
US 02/27051 (22.08.2002)

(87) Публикация РСТ:
WO 03/019813 (06.03.2003)

Адрес для переписки:
129010, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову, рег.№ 595

(72) Автор(ы):
СУБРАХМАНИА Парватанатан (US)

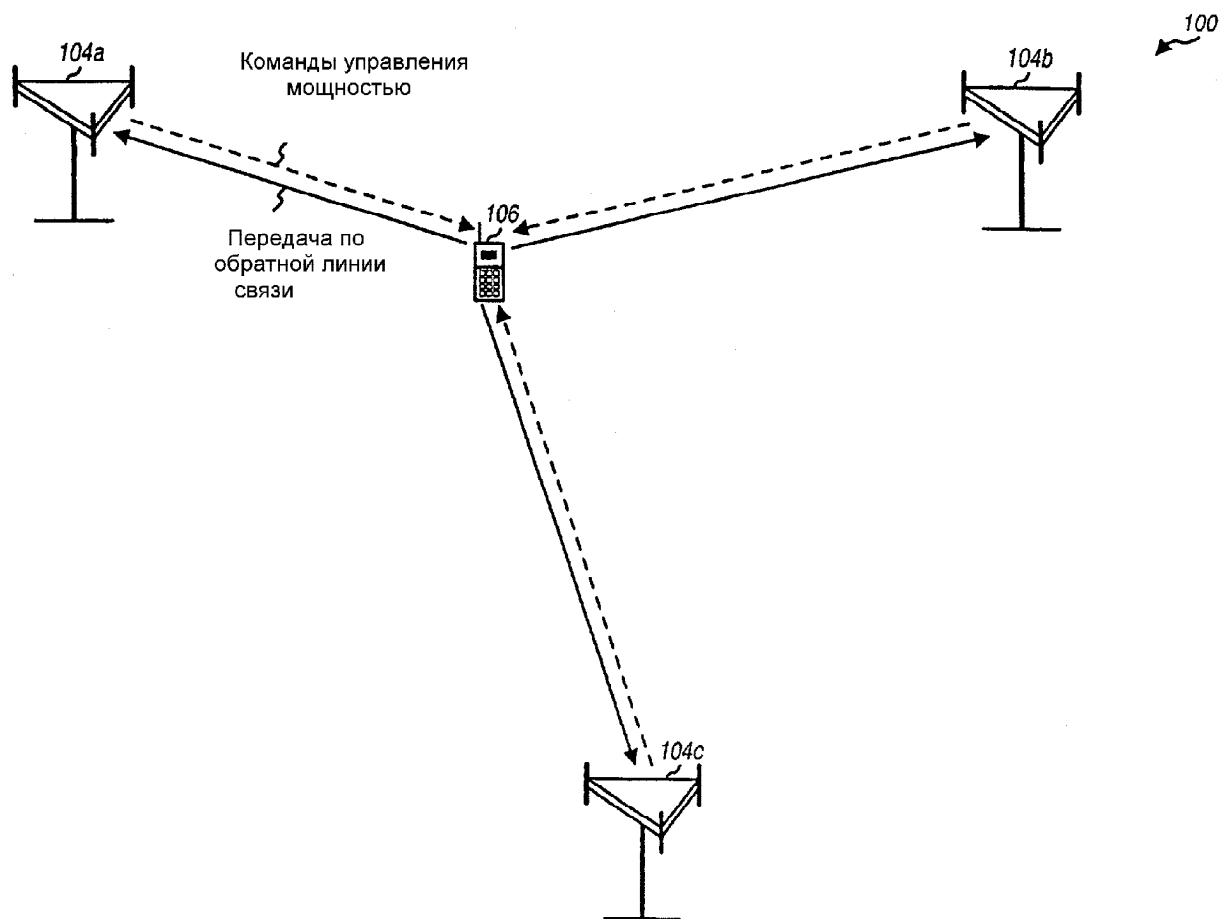
(73) Патентообладатель(и):
КВЭЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТЕД (US)

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ОБЪЕДИНЕНИЯ КОМАНД УПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТЬЮ, ПРИНИМАЕМЫХ В СИСТЕМЕ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу и устройству управления мощностью в системах беспроводной связи. Технический результат заключается в повышении надежности и рабочих характеристик. Принимаемый сигнал первоначально обрабатывают для получения символов мягкого решения (многобитовой величины) для команд управления мощностью, передаваемых от нескольких базовых станций. Каждый символ мягкого решения для каждой базовой станции затем масштабируют на основе коэффициента масштабирования, связанного с базовой станцией,

и который связан с качеством принимаемого сигнала для символов управления мощностью для базовой станции. Масштабирование позволяет символам управления мощностью для более надежно принимаемых базовых станций присваивать больший вес. Масштабированные символы мягкого решения для каждого периода управления мощностью затем объединяют для получения метрики решения для периода. Каждую метрику решения затем сравнивают с конкретным порогом и принимают решение об управлении мощностью для каждой метрики решения на основе результата сравнения. 7 п. и 13 з.п. ф-лы, 4 ил.



ФИГ.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

H04B 7/005 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2004108139/09, 22.08.2002

(24) Effective date for property rights: 22.08.2002

(30) Priority:
22.08.2001 US 09/935,525

(43) Application published: 20.08.2005

(45) Date of publication: 20.03.2007 Bull. 8

(85) Commencement of national phase: 22.03.2004

(86) PCT application:
US 02/27051 (22.08.2002)(87) PCT publication:
WO 03/019813 (06.03.2003)

Mail address:
129010, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595

(72) Inventor(s):
SUBRAKMANIA Parvatanatan (US)(73) Proprietor(s):
KVEHLKOMM INKORPOREJTED (US)

(54) METHOD AND DEVICE FOR COMBINING POWER CONTROL COMMANDS, RECEIVED IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

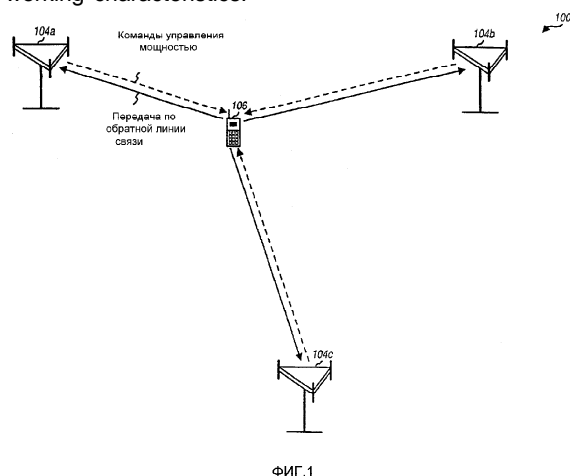
(57) Abstract:

FIELD: method and device for controlling power in wireless communication systems.

SUBSTANCE: signal being received is primarily processed for producing soft solution symbols (multi-bit value) for power control commands, transferred from several base stations. Each soft solution symbol for each base station is then scaled on basis of scaling coefficient, connected to base station, and which is connected to quality of received signal for power control symbols for base station. Scaling allows assignment of larger weight to power control symbols for more reliably received base stations. Scaled symbols of soft solution for each power control period are then combined to produce solution metric for the period. Each solution metric is then compared to certain threshold, and decision is taken about control over power for

each solution metric on basis of comparison result.

EFFECT: increased reliability and improved working characteristics.



Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится, в основном, к передаче данных, и, в частности, к новым и улучшенным методам объединения команд управления мощностью, принимаемых в системе беспроводной связи.

5 Уровень техники

В системе беспроводной связи абонент с терминалом (например, сотовым телефоном) устанавливает связь с другим абонентом посредством передач по прямой и обратной линиям связи при помощи одной или нескольких базовых станций. Прямая линия связи (или нисходящая линия связи) относится к передаче от базовой станции на терминал, а обратная линия связи (или восходящая линия связи) относится к передаче от терминала на базовую станцию. Прямой и обратной линиям связи обычно назначают различные полосы частот.

В системе многостанционного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР, CDMA) передачи по обратной линии связи от нескольких активных терминалов можно принимать одновременно на каждой базовой станции. Так как эти передачи происходят в совместно используемой полосе частот, то передача от каждого активного терминала служит в качестве помехи для передач от других активных терминалов. Для каждого приемного терминала помехи вследствие суммарной принимаемой мощности от других передающих терминалов ухудшают качество принимаемого сигнала этого терминала, которое обычно измеряется отношением сигнал - суммарный шум плюс помехи (ОССШП, SNR). Так как некоторое минимальное ОССШП необходимо поддерживать для каждого активного терминала для получения требуемого уровня рабочих характеристик, суммарные помехи от всех передающих терминалов обычно являются показателем суммарной пропускной способности обратной линии связи.

Для того чтобы максимизировать пропускную способность обратной линии связи, мощностью передачи каждого активного терминала обычно управляют с помощью соответствующего первого (внутреннего) контура управления мощностью, так что качество сигнала передачи по обратной линии связи, принимаемого в базовой станции от этого терминала, поддерживается при определенном требуемом ОССШП. Это требуемое ОССШП часто называется заданным значением управления мощностью (или просто, заданным значением). Второй (внешний) контур управления мощностью обычно используется для регулировки заданного значения, так что поддерживается требуемый уровень рабочих характеристик. Этот уровень рабочих характеристик обычно измеряют конкретным коэффициентом (вероятностью) ошибки в кадрах, пакетах, блоках или битах (КОК, КОП, КОБЛ или КОБ (BER, PER, BLER или BER) соответственно). Механизм управления мощностью обратной линии связи, таким образом, предпринимает попытку снизить потребляемую мощность и помехи, в то же самое время сохраняя требуемые рабочие характеристики линии связи для активных терминалов. Это приводит к повышенной пропускной способности системы и уменьшенным задержкам при обслуживании абонентов.

Многие системы МДКР поддерживают мягкую передачу обслуживания (или мягкий режим эстафетной передачи) на обратной линии связи, посредством чего передачу данных от активного терминала можно одновременно принимать многочисленными базовыми станциями. Прием передачи по обратной линии связи по многочисленным путям прохождения сигнала обеспечивает разнесение от вредного воздействия пути прохождения, такого как замирание и многолучевое распространение. Мягкая передача обслуживания, таким образом, может улучшить качество и надежность передачи по обратной линии связи (например, более высокое качество принимаемого сигнала, если объединяются передачи, принимаемые многочисленными базовыми станциями, и меньшая вероятность потерянных вызовов).

В то время как терминал находится в режиме мягкой передачи обслуживания с группой базовых станций, внутренний контур управления мощностью обычно поддерживается каждой базовой станцией в активной группе для указания того, чтобы терминал

отрегулировал свою мощность передачи. Обычно, каждая базовая станция определяет качество принимаемого сигнала для терминала (например, посредством обработки пилот-сигнала, передаваемого терминалом), создает команды управления мощностью на основании качества принимаемого сигнала и передает команды управления мощностью на

терминал. Каждая команда управления мощностью указывает, чтобы терминал отрегулировал свою мощность передачи либо увеличивая, либо уменьшая на некоторую величину. Так как каждая базовая станция обычно принимает передачу по обратной линии связи с различным качеством сигнала, то команды управления мощностью от базовых станций необязательно одинаковые.

Обычно терминал принимает команды управления мощностью от базовых станций в активной группе и сравнивает каждую принимаемую команду с конкретным порогом для обнаружения, является ли она командой UP (ВВЕРХ) для увеличения мощности передачи или командой DOWN (ВНИЗ) для уменьшения мощности передачи. Терминал затем обычно применяет правило "команды уменьшения по ИЛИ" для команд управления мощностью, обнаруженных в каждом периоде управления мощностью, и регулирует свою мощность передачи в сторону уменьшения, если любая команда указывает, чтобы терминал уменьшил свою мощность передачи. Используя это правило, если принимаемые команды управления мощностью от любой базовой станции совершенно ненадежные, то терминал, по существу, снижает свою мощность передачи в течение существенной части времени независимо от команд, принимаемых от более надежных базовых станций. Так как этот эффект нежелательный, то часто налагается дополнительное требование, так что, если принимаемая команда управления мощностью любой базовой станции считается ненадежной, то она исключается из процесса принятия окончательного решения об управлении мощностью. Одним путем выполнения этого является сравнение уровня принимаемого сигнала каждой базовой станции (например, мощности пилот-сигнала) с порогом "фиксации мощности" и отбрасывание принимаемых команд управления мощностью от каждой базовой станции, уровень принимаемого сигнала которой падает ниже этого порога.

Обычный метод объединения команд управления мощностью, принимаемых от многочисленных базовых станций, является субоптимальным по нескольким причинам. Во-первых, терминал может ошибочно принять команды DOWN от в самой малой степени надежной базовой станции, которая переходит через порог фиксации мощности, и эти ошибочные команды будут вызывать тогда окончательное решение об управлении мощностью, соответствующее команде DOWN, независимо от других принимаемых команд от более надежных базовых станций. Во-вторых, информация увеличения от слабых базовых станций, которые не перешли порог фиксации мощности, отбрасывается и не используется для принятия решения об управлении мощностью.

Как можно видеть, очень желательны методы, которые могут быть использованы для более "оптимального" объединения принимаемых команд управления мощностью для повышения надежности и рабочих характеристик системы.

Сущность изобретения

Аспекты изобретения обеспечивают методы для более эффективного объединения команд управления мощностью, принимаемых от многочисленных активных базовых станций. В одном аспекте символы управления мощностью "мягкого решения" для нескольких активных базовых станций в каждом периоде управления мощностью объединяют для получения единственного решения об управлении мощностью, имеющего повышенное качество. Каждый символ управления мощностью мягкого решения представляет собой многобитовую величину, которая представляет переданную команду управления мощностью жесткого решения (т.е. двоичного вида), которая была искажена каналом и шумом обработки. В другом аспекте символы управления мощностью мягкого решения для активных базовых станций масштабируют связанными с ними коэффициентами масштабирования перед их объединением. Коэффициент масштабирования для каждой базовой станции связан с качеством принимаемого сигнала

для базовой станции, и масштабирование позволяет присвоить больший вес символам управления мощностью от лучше принимаемых базовых станций.

Конкретный вариант выполнения изобретения обеспечивает способ принятия решений об управлении мощностью (например, для передачи по обратной линии связи) в системе беспроводной (например, МДКР) связи. В соответствии со способом принимаемый сигнал первоначально обрабатывают для получения символов мягкого решения для команд управления мощностью, передаваемых от нескольких источников передачи (например, базовых станций). Каждый символ мягкого решения для каждой базовой станции затем масштабируют на основе коэффициента масштабирования, связанного с базовой станцией. Затем масштабированные символы мягкого решения для каждого периода управления мощностью объединяют для получения метрики (решения) для периода. Каждую метрику решения затем сравнивают с конкретным порогом и принимают решение об управлении мощностью для каждой метрики решения на основе результата сравнения.

Описанные в настоящей заявке методы объединения символов управления мощностью мягкого решения можно использовать для различных систем беспроводной связи (например, систем IS-95, cdma2000 и W-CDMA (широкополосного МДКР, (ШМДКР))). Эти методы также могут быть выгодно использованы на прямой и/или обратной линиях связи. Ниже более подробно описаны различные аспекты, варианты выполнения и признаки изобретения.

Краткое описание чертежей

Признаки, сущность и преимущества настоящего изобретения станут очевидны из подробного описания, изложенного ниже, рассматриваемого совместно с чертежами, на которых одинаковые позиции обозначают соответствующие элементы на всех чертежах, и на которых:

на фиг.1 представлена схема системы беспроводной связи, в которой могут быть осуществлены различные аспекты и варианты выполнения изобретения;

на фиг.2 представлена схема механизма управления мощностью обратной линии связи, выполненного с возможностью осуществления некоторых аспектов и вариантов выполнения изобретения;

на фиг.3 представлена схема последовательности операций варианта выполнения процесса объединения символов мягкого решения для команд управления мощностью, принимаемых от многочисленных базовых станций; и

на фиг.4 представлена блок-схема варианта выполнения терминала, выполненного с возможностью осуществления различных аспектов и вариантов выполнения изобретения.

Подробное описание

На фиг.1 представлена схема системы 100 беспроводной связи, которая поддерживает несколько абонентов и выполнена с возможностью осуществления различных аспектов и вариантов выполнения изобретения. Система 100 включает в себя несколько базовых станций 104, которые обеспечивают покрытие (охват) их соответствующих географических зон (для простоты только три базовые станции показаны на фиг.1). Базовая станция также обычно называется базовой приемопередающей системой (БППС, BTS) или точкой доступа, и базовая станция и/или ее зона покрытия (охвата) часто называются "сотой". Система 100 может быть разработана для осуществления любой комбинации одного или нескольких стандартов МДКР, таких как IS-95, cdma2000, W-CDMA, IS-856 и другие стандарты.

Различные терминалы 106 обычно распределены по системе (для простоты только один терминал показан на фиг.1). Терминал также может называться абонентским оборудованием (АО), подвижной станцией или терминалом доступа. Каждый терминал может устанавливать связь с одной или несколькими базовыми станциями по прямой и обратной линиям связи в любой данный момент в зависимости от того, является ли терминал активным или нет и находится ли он или нет в режиме мягкой передачи обслуживания. В примере, показанном на фиг.1, терминал 106 расположен в зонах покрытия базовых станций 104a, 104b и 104c и находится в режиме мягкой передачи

обслуживания с этими базовыми станциями.

В системе МДКР передачи по обратной линии связи от всех активных терминалов могут происходить в одной и той же полосе частот. В этом случае, передача по обратной линии связи от каждого активного терминала ведет себя как помеха для передач от других
 5 активных терминалов. Для минимизации помех и повышения пропускной способности системы по обратной линии связи мощностью передачи каждого активного терминала управляют так, что достигается требуемый уровень рабочих характеристик (например, один процент коэффициента (вероятности) ошибки в кадрах или 1% КОК), в то же самое время минимизируя величину помех для других активных терминалов. Эта регулировка
 10 мощности передачи достигается посредством механизма управления мощностью для каждого активного терминала, как описано ниже.

Как показано на фиг.1, передачу по обратной линии связи от терминала 106 могут принимать все три базовые станции 104а, 104b и 104с, как указано сплошными линиями со
 15 стрелками на одном конце. Каждая базовая станция принимает передачу по обратной линии связи от терминала и посылает команды управления мощностью по прямой линии связи для указания того, чтобы терминал отрегулировал свою мощность передачи, как указано пунктирными линиями со стрелками на одном конце. Терминал принимает и объединяет команды управления мощностью от базовых станций и соответствующим образом регулирует свою мощность передачи, как описано ниже.

Согласно изобретению методы объединения принимаемых команд управления мощностью можно использовать в различных системах беспроводной связи, в которых
 20 многочисленные источники передач одновременно передают команды управления мощностью в приемное устройство. Для ясности, различные аспекты и варианты выполнения изобретения описаны специально для обратной линии связи в системе МДКР, в которой терминал находится в режиме мягкой передачи обслуживания с группой базовых
 25 станций, которые одновременно передают в терминал команды управления мощностью.

На фиг.2 представлена схема механизма 200 управления мощностью обратной линии связи, выполненного с возможностью осуществления некоторых аспектов и вариантов выполнения изобретения. Механизм 200 управления мощностью включает в себя
 30 внутренний контур 210 управления мощностью, который действует совместно с внешним контуром 220 управления мощностью. Для терминала в режиме мягкой передачи обслуживания и на связи с группой (активных) базовых станций может быть оставлен единственный внешний контур 220 (например, посредством коммутатора, как описано ниже).

Внутренний контур 210 является (относительно) быстродействующим контуром, который
 35 может действовать для сохранения качества сигнала передачи по обратной линии связи, принимаемой в каждой активной базовой станции (или только в "наилучшей" базовой станции), насколько возможно близко к требуемому отношению сигнал - суммарный шум плюс помехи (ОССШП) (или просто, заданному значению). Внутренний контур 210 также
 40 может действовать для сохранения качества сигнала объединенных передач по обратной линии связи, принимаемых во всех активных базовых станциях насколько возможно близко к заданному значению.

Как показано на фиг.2, внутренний контур 210 действует между терминалом и каждой базовой станцией. Регулировка мощности для внутреннего контура 210 обычно достигается
 45 посредством оценки качества сигнала передачи по обратной линии связи, принимаемой на базовой станции (блок 212), сравнения качества принимаемого сигнала с заданным значением (блок 214), генерирования команд управления мощностью на основе результатов сравнения и посылки команд управления мощностью на терминал по прямой линии связи (блок 216). Команды управления мощностью указывают, чтобы терминал
 50 отрегулировал свою мощность передачи, и каждая команда может быть осуществлена, например, либо как команда UP для указания на повышение мощности передачи, либо как команда DOWN для указания на понижение мощности передачи.

Терминал принимает передачи по прямой линии связи от активных базовых станций и

для каждого интервала времени, в котором может быть послана команда управления мощностью (например, каждый период управления мощностью), получает несколько символов управления мощностью для нескольких команд управления мощностью, передаваемых активными базовыми станциями. Каждый символ управления мощностью

5 представляет собой символ мягкого решения (т.е. многобитовую величину) для принимаемой команды управления мощностью. Символ мягкого решения представляет собой величину жесткого решения (т.е. двоичную величину, "0" или "1") для передаваемой команды управления мощностью, которая была искажена каналом и шумом обработки и другими искажениями.

10 Терминал обрабатывает и объединяет символы управления мощностью, принимаемые от многочисленных базовых станций в каждом периоде управления мощностью, для принятия единственного решения об управлении мощностью для этого периода (блок 222). Затем терминал соответствующим образом регулирует свою мощность передачи для передач по обратной линии связи на основе решения об управлении мощностью (блок 224).

15 Для системы cdma2000 команды управления мощностью можно посылать максимум 800 раз в секунду, таким образом, обеспечивая относительно малое время реакции для внутреннего контура 210.

Вследствие потерь на трассе и замирания на обратной линии связи (облако 226), которое обычно изменяется во времени, особенно для подвижного терминала, непрерывно

20 флуктуирует качество принимаемого сигнала на каждой активной базовой станции. Внутренний контур 210, таким образом, стремится поддерживать качество принимаемого сигнала на заданном значении или около него при наличии изменений на линии связи.

Внешний контур 220 представляет собой (относительно) более медленный контур, который непрерывно регулирует заданное значение, так что достигается конкретный

25 уровень рабочих характеристик для передачи по обратной линии связи от терминала. Требуемым уровнем рабочих характеристик может быть конкретный коэффициент (вероятность) ошибки в кадрах, пакетах, блоках или битах (КОК, КОП, КОБЛ или КОБ соответственно). Для некоторых систем МДКР заданным уровнем рабочих характеристик является 1% КОК, хотя также могут быть использованы некоторые другие требуемые

30 значения или некоторые другие критерии рабочих характеристик. Внешний контур 220 может быть осуществлен различными методами, некоторые из которых описаны ниже.

В первом варианте осуществления единственный внешний контур 220 поддерживается посредством коммутатора, который координирует связь между терминалом и активными базовыми станциями. Коммутатор также называется контроллером радиосети (КРС, RNC) в

35 ШМДКР или селектор в IS-95 и cdma2000. Для этого варианта осуществления кадры, принимаемые всеми активными базовыми станциями (или узлами В в ШМДКР), посылают на коммутатор, который затем выбирает некоторые кадры из числа принятых кадров на основе некоторого критерия качества. Заданное значение затем регулируют на основе коэффициента (вероятности) ошибки в выбранных кадрах.

40 Во втором варианте осуществления каждая активная базовая станция сохраняет отдельный внешний контур 220 для терминала. Для этого варианта осуществления кадры, принимаемые каждой активной базовой станцией, используют для регулировки заданного значения для базовой станции.

Для ясности, ниже описаны различные подробности для первого варианта

45 осуществления, в котором коммутатор поддерживает единственный внешний контур 220 для терминала. Для внешнего контура 220 передачу от терминала по обратной линии связи принимают и обрабатывают в каждой активной базовой станции для восстановления переданных кадров, определяют состояние каждого принятого кадра (блок 232). Для каждого принятого кадра выполняют определение, правильно (хорошо) ли был

50 декодирован кадр, или ошибочно (стерт), или вообще не передавался. Также может быть получена одна или несколько метрик, относящихся к результатам декодирования. Состояние декодированного кадра (или хорошее, или стертое, или нет передачи) и/или, возможно, другие метрики декодирования от всех активных базовых станций затем

посылают на коммутатор.

Коммутатор затем выбирает некоторые из принятых кадров и регулирует соответствующим образом заданное значение, на основе состояния выбранных кадров (и, возможно, связанных с ними метрик декодирования) (блок 234). Обычно, если кадр декодируется правильно, то качество принимаемого сигнала на базовых станциях, вероятно, выше необходимого. Тогда заданное значение может быть незначительно уменьшено, что может вызвать снижение внутренним контуром 210 мощности передачи для передачи по обратной линии связи. Наоборот, если кадр декодируется с ошибками, то качество принимаемого сигнала на базовых станциях, вероятно, ниже необходимого. Тогда может быть повышено заданное значение, что может вызвать увеличение внутренним контуром 210 мощности передачи для передачи по обратной линии связи. И если коммутатор обнаруживает, что кадр не передавался, то заданное значение не регулируется, если недоступна другая информация о потенциальном уровне мощности передачи.

Обычно для внутреннего контура управления мощностью терминал определяет уровень принимаемого сигнала для каждой активной базовой станции (например, на основе пилот-сигнала, передаваемым базовой станцией) и отбрасывает символы управления мощностью, принимаемые от каждой базовой станции, имеющие интенсивность принимаемого сигнала ниже порога фиксации мощности. Затем терминал преобразует каждый сохраненный символ управления мощностью в команду управления мощностью жесткого решения, применяет правило "команды уменьшения по ИЛИ" для команд управления мощностью, сохраненных в каждом периоде управления мощностью, и вырабатывает команду DOWN в виде решения об управлении мощностью, если любая из сохраненных команд управления мощностью является командой DOWN, которая указывает, чтобы терминал уменьшил свою мощность передачи. Объединение, таким образом, выполняют по жестким решениям, после того как каждый сохраненный символ управления мощностью был преобразован либо в команду UP, либо в команду DOWN.

Обычное правило "команды уменьшения по ИЛИ" для объединения команд управления мощностью жестких решений от многочисленных базовых станций может обеспечить субоптимальные рабочие характеристики. Во-первых, объединение команд управления мощностью жестких решений не дает предпочтение более надежно принимаемым символам управления мощностью. Кроме того, из-за свойства ИЛИ менее надежно принимаемые команды управления мощностью могут быть более определяющими при принятии окончательного решения об управлении мощностью.

Аспекты изобретения обеспечивают методы для более "оптимального" объединения команд управления мощностью, принимаемых от многочисленных станций. В одном аспекте несколько символов управления мощностью мягкого решения, принимаемых для нескольких команд управления мощностью, передаваемых от активных базовых станций в каждом периоде управления мощностью, объединяют для принятия единственного решения об управлении мощностью, имеющего повышенное качество. В другом аспекте символы управления мощностью для активных базовых станций масштабируют при помощи связанных с ними коэффициентов масштабирования перед объединением. Коэффициент масштабирования для каждой базовой станции пропорционален качеству принимаемого сигнала для базовой станции. Масштабирование позволяет символам управления мощностью для более надежно принимаемых базовых станций давать больший вес.

Описанные в этой заявке методы объединения символов управления мощностью мягкого решения могут дать возможность терминалу надежно передавать данные, используя в среднем меньшую мощность, чем обычный метод, который основан на командах жесткого решения. Методы изобретения также могут дать возможность каждой базовой станции передавать команды управления мощностью при использовании меньшей мощности.

В терминале сигналы прямой линии связи, передаваемые базовыми станциями в

активной группе терминала, принимают, приводят в соответствующее состояние и оцифровывают для получения (комплекснозначных) выборок. Сигнал прямой линии связи, передаваемый каждой базовой станцией, может содержать команды управления мощностью для этого терминала, пилот-сигнал и, возможно, сообщения и данные,

5 направляемые на этот и/или некоторые другие терминалы. Сигнал прямой линии связи, передаваемый каждой базовой станцией, дополнительно может достигать терминала по многочисленным путям прохождения сигнала, и принимаемый сигнал в терминале может включать в себя многочисленные копии сигнала (или лучи многолучевого распространения), принимаемые от одной или нескольких базовых станций по
10 многочисленным путям прохождения сигнала.

Рейк-приемник (многоотводный приемник) часто используется для обработки цифровым образом сильных копий сигнала в принимаемом сигнале (например, тех копий сигнала, имеющих уровень сигнала, который превышает конкретный порог обнаружения). Рейк-приемник обычно объединяет символы подобного вида (например, символы управления
15 мощностью) от всех обрабатываемых лучей многолучевого распространения для каждой базовой станции и получает объединенные символы, имеющие повышенное качество.

Символы мягкого решения, представляющие команды управления мощностью, передаваемые от базовых станций в активной группе, могут быть выражены как:

$$x_1(k), x_2(k), \dots, x_N(k), \quad (1)$$

20 где $x_i(k)$ представляет символ управления мощностью мягкого решения для команды управления мощностью от i -й базовой станции в k -м периоде управления мощностью. N потоков символов мягкого решения, таким образом, может быть получено для N базовых станций в активной группе терминала.

25 Каждый символ x_i мягкого решения включает в себя составляющую сигнала и составляющую шума и может быть выражен как:

$$x_i = \pm m_i + n_i, \quad (2)$$

30 где $+m_i$ представляет величину команды UP, переданной i -й базовой станцией, $-m_i$ представляет величину команды DOWN, n_i представляет суммарный шум плюс помехи в символе управления мощностью для i -й базовой станции. Суммарный шум плюс помехи n_i имеет дисперсию σ_i^2 и, как предполагается, также является гауссовым с нулевым средним. Отношение сигнал - суммарный шум плюс помехи (ОССШП) символа управления мощностью тогда может быть выражено как:

$$35 \quad \text{ОССШП}_i = \frac{m_i^2}{\sigma_i^2} \quad (3)$$

Вероятность того, что команда UP, передаваемая i -й базовой станцией, принимается в виде символа x_i мягкого решения терминалом, может быть выражена как:

$$40 \quad \Pr\{x_i | UP\} = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_i^2}} \cdot e^{-\frac{(x_i - m_i)^2}{2\sigma_i^2}} \quad (4)$$

Аналогично, вероятность того, что команда DOWN, передаваемая i -й базовой станцией, принимается в виде символа x_i мягкого решения терминалом, может быть выражена как:

$$45 \quad \Pr\{x_i | DOWN\} = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_i^2}} \cdot e^{-\frac{(x_i + m_i)^2}{2\sigma_i^2}} \quad (5)$$

50 Если, как предполагается, i -я базовая станция должна равновероятно передать команду UP или команду DOWN, то тогда апостериорная вероятность, что команда UP была передана i -й базовой станцией, приведенной в соответствующее состояние по символу x_i мягкого решения, принимаемому в терминале, может быть выражена как:

$$\Pr\{UP | x_i\} = \Pr\{UP, \text{ посланная } i\text{-й базовой станцией} | x_i\}$$

$$\frac{\Pr\{x_i|UP\}}{\Pr\{x_i|UP\} + \Pr\{x_i|DOWN\}} \quad (6)$$

$$= \frac{1}{1 + e^{\frac{-2x_i m_i}{\sigma_i^2}}}$$

5

Если команды управления мощностью, передаваемые всеми активными базовыми станциями, надежно принимаются, то тогда терминал увеличивает свою мощность передачи только тогда, когда все активные базовые станции передали команды UP. И в случаях, когда команды управления мощностью, передаваемые различными базовыми станциями, не принимаются совершенно надежно, то тогда решение на увеличение или уменьшение мощности передачи терминала может быть основано на апостериорной вероятности, что все базовые станции передали команды UP, определяемые символами мягкого решения, принятыми для базовых станций. Если команда управления мощностью каждой активной базовой станции является независимо и равновероятно командой UP или DOWN, то тогда метрика решения L_{lin} , полученная как апостериорная вероятность, что все активные базовые станции передали команды UP для данного периода управления мощностью, может быть выражена как:

10

15

20

$$L_{lin} = \Pr\{UP_1, UP_2, \dots, UP_N | x_1, x_2, \dots, x_N\} \quad (7)$$

$$= \Pr\{UP_1 | x_1\} \cdot \Pr\{UP_2 | x_2\} \cdot \dots \cdot \Pr\{UP_N | x_N\}$$

$$= \prod \Pr\{UP_i | x_i\}, \text{ для } i \text{ равного от } 1 \text{ до } N.$$

25

Для того чтобы получить метрику решения L_{lin} , вероятность команды UP, передаваемой каждой базовой станцией, первоначально определяют на основе символа x_i мягкого решения, принимаемого для базовой станции, как показано в уравнении (6). Эти вероятности команды UP затем перемножают для получения вероятности того, что все базовые станции передали команды UP, как показано в уравнении (7).

30

Метрику решения L_{lin} для каждого периода управления мощностью затем можно сравнить с конкретным порогом $Th_{lin}(N)$ для принятия единственного решения об управлении мощностью, которое затем может быть использовано для регулировки мощности передачи терминала. Сравнение для принятия решения об управлении мощностью может быть выражено следующим образом:

$$L_{lin} > Th_{lin}(N), \text{ принятие решения о команде UP,} \quad (8)$$

$$L_{lin} \leq Th_{lin}(N), \text{ принятие решения о команде DOWN.}$$

35

Как показано в уравнении (8), если метрика решения L_{lin} больше порога $Th_{lin}(N)$, то тогда считается, что все активные базовые станции передали команды UP, и увеличивается мощность передачи терминала. В противном случае, если метрика решения L_{lin} меньше или равна порогу $Th_{lin}(N)$, то тогда считается, что по меньшей мере одна активная базовая станция передала команду DOWN, и уменьшается мощность передачи терминала.

40

Для упрощения вычисления уравнения (7) вероятности $\Pr\{UP_i | x_i\}$ могут быть преобразованы в логарифмическую область, в этом случае умножения будут заменены более простыми сложениями. Получение логарифмической области следующее.

45

Первоначально символ x_i мягкого решения, принимаемый в каждом периоде управления мощностью для каждой базовой станции, может быть масштабирован (или взвешен) следующим образом:

$$y_i = \frac{2x_i m_i}{\sigma_i^2}, \quad (9)$$

50

где y_i представляет масштабированный символ мягкого решения для i -й базовой станции. Как показано в уравнении (9), коэффициент масштабирования (или вес) g_i для символа x_i мягкого решения выбирают так, чтобы он был связан с качеством команд управления мощностью, принимаемых в терминале, (т.е. $g_i = 2m_i/\sigma_i^2$). Коэффициент масштабирования g_i может быть оценен на основе качества символов управления

мощностью, принимаемых в терминале, следующим образом:

$$g_i \propto \frac{\sqrt{E_{b,PC}}}{N_t}, \quad (10)$$

где $E_{b,PC}/N_t$ - отношение энергии на бит к суммарному шуму плюс помехи для принимаемого символа управления мощностью. Для многих систем МДКР качество принимаемого сигнала для каждой базовой станции может быть оценено более легким способом на основе пилот-сигнала, передаваемого базовой станцией. В этом случае, коэффициент масштабирования g_i может быть выражен как:

$$g_i \propto \frac{\sqrt{E_{b, \text{пилот-сигнал}}}}{N_t}, \quad (11)$$

где $E_{b,PC}/N_t$ - отношение энергии на бит к суммарному шуму плюс помехи для принимаемого символа пилот-сигнала. Коэффициент масштабирования g_i также может быть выбран таким, чтобы он был связан с уровнем сигнала передачи на прямой линии связи (например, пилот-сигнала), принимаемой от базовой станции. Коэффициент масштабирования также может быть осуществлен на предыдущем этапе обработки сигнала в цепочке приемников. Например, если принимаемый символ управления мощностью для каждого процессора канала разнесенного приема демодулируют с использованием скалярного/векторного произведения с общим символом пилот-сигнала и дополнительно масштабируют посредством инверсии шума, принятого в этом процессоре указателя (канала разнесенного приема), то это имеет эффект, эквивалентный умножению объединенного символа управления мощностью на коэффициент масштабирования g_i . Вкратце, коэффициент масштабирования g_i для каждой базовой станции выбирают таким, что средняя величина составляющей y_i сигнала пропорциональна $E_{b,PC}/N_t$ символов управления мощностью, принимаемых в терминале для базовой станции.

Логарифмическое отношение правдоподобия (ЛОП) L_i для масштабированного символа мягкого решения y_i тогда может быть выражено как:

$$L_i = \log \left(\frac{1}{1 + e^{-y_i}} \right). \quad (12)$$

Так как e^{-y_i} положительна для всех значений y_i , то логарифмическое отношение правдоподобия L_i имеет отрицательное значение. Логарифмическое отношение правдоподобия L_i может быть получено при помощи таблицы соответствия, которая устанавливает соответствие различных значений y_i с их соответствующими значениями ЛОП.

Метрика решения $L_{\log}$ в логарифмической области, получаемая на основе апостериорной вероятности того, что все активные базовые станции передали команды UP, тогда может быть выражена как:

$$L_{\log} = L_1 + L_2 + \dots + L_N. \quad (13)$$

Метрику решения $L_{\log}$ затем сравнивают с (отрицательным) порогом $Th_{\log}(N)$ и сравнение может быть выражено как:

$$\begin{aligned} L_{\log} > Th_{\log}(N), & \text{ принятие решения о команде UP,} \\ L_{\log} \leq Th_{\log}(N), & \text{ принятие решения о команде DOWN.} \end{aligned} \quad (14)$$

Как показано в уравнениях (8) и (14), каждый порог $Th_{lin}(N)$ и $Th_{\log}(N)$ является функцией N , которая представляет собой количество базовых станций, от которых команды управления мощностью принимают и объединяют для принятия единственного решения об управлении мощностью. Эти пороги дополнительно могут быть установлены на основе требуемого "смещения" для механизма управления мощностью, которое может быть выбрано на основе двух противоречивых заданных параметров конструкции. Во-первых, если пороги установлены высокими, то тогда переданные команды UP управления мощностью, более вероятно, будут обнаружены терминалом как команды DOWN, что тогда приведет к ухудшению качества сигнала (например, более худшее качество речи). И во-

вторых, если пороги установлены низкими, то тогда переданные команды DOWN управления мощностью, более вероятно, будут обнаружены терминалом как команды UP, что тогда вызовет больше помех и приведет к более низкой пропускной способности системы. Конкретные значения, которые должны быть использованы для порогов, могут
 5 быть определены на основе различных механизмов, таких как моделирование на компьютере, эмпирическое измерение в лаборатории или на месте и т. д.

Масштабирование символов мягкого решения коэффициентами масштабирования, которые пропорциональны качеству принимаемого сигнала, приводит к тому, что символам более высокого качества предоставляется больший вес, а символам более низкого
 10 качества предоставляется меньший вес. Когда $E_{b,PC}/N_t$ приближается к бесконечности, то методы объединения символов управления мощностью мягкого решения приближаются к правилу "команды уменьшения по ИЛИ", как описано ниже.

Если каждый символ x_i мягкого решения, принимаемый для активных базовых станций, совершенно надежен, то тогда ОССШП для символа мягкого решения равно
 15 бесконечности. Масштабированный символ y_i мягкого решения для каждой команды управления мощностью тогда будет равен либо +бесконечности для команды UP, либо -бесконечности для команды DOWN. Эквивалентно, $L_i=0$ для команды UP и $L_i=-$ бесконечность для команды DOWN. Для любого конечного отрицательного порога $Th_{log}(N)$ окончательным решением об управлении мощностью будет команда DOWN, если любая
 20 базовая станция передает команду DOWN, так как единственная команда DOWN от одной базовой станции приведет к -бесконечности для L_i и, таким образом, для L_{log} . Таким образом, для совершенно надежных символов мягкого решения x_i методы объединения символов мягкого решения приводят к правилу "команды уменьшения по ИЛИ".

Так как ЛОП все имеют отрицательные значения, если любое логарифмическое
 25 отношение правдоподобия L_i меньше порога $Th_{log}(N)$, то тогда уменьшают мощность передачи терминала. Таким образом, если команду DOWN достаточно надежно принимают от любой единственной базовой станции, то тогда уменьшают мощность передачи терминала. Это свойство совместно используют с обычным алгоритмом с порогом фиксации мощности.

На фиг.3 представлена схема последовательности операций варианта выполнения
 30 процесса 300 для объединения символов мягкого решения для команд управления мощностью, принимаемых от многочисленных базовых станций. Первоначально, принимаемый сигнал в терминале обрабатывают для получения символов x_i мягкого решения для каждой активной базовой станции (например, каждой базовой станции в
 35 активной группе терминала) на этапе 312. Можно использовать рейк-приемник для обработки одной или нескольких копий сигнала для каждой базовой станции и объединения символов от всех обработанных копий сигнала для каждой базовой станции для получения единственного потока символов x_i мягкого решения для базовой станции. Несколько (N) потоков символов, таким образом, могут быть получены для нескольких активных базовых
 40 станций.

Каждый символ x_i мягкого решения для каждой базовой станции затем масштабируют коэффициентом масштабирования g_i , связанным с этой базовой станцией, на этапе 314. Коэффициент масштабирования g_i для каждой базовой станции выбирают таким, чтобы он был связан с качеством принимаемого сигнала для символов мягкого решения и мог быть
 45 оценен на основе пилот-сигнала, принимаемого от базовой станции. В любой данный момент времени из-за замирания и, возможно, других явлений обычно различна надежность символов управления мощностью, принимаемых для различных базовых станций. Масштабирование, таким образом, предоставляет больший вес более надежным символам управления мощностью и меньший вес - менее надежным символам управления
 50 мощностью.

Масштабированные символы мягкого решения для всех активных базовых станций для каждого периода управления мощностью затем объединяют для получения метрики решения. Объединение символов мягкого решения можно выполнять в линейной области

или в логарифмической области, как описано выше.

Для объединения символов управления мощностью мягкого решения в логарифмической области сначала получают логарифмическое представление для каждого масштабированного символа мягкого решения на этапе 316. Логарифмическим представлением может быть логарифмическое отношение правдоподобия, полученное так, как показано в уравнении (12). Затем на этапе 318 объединяются логарифмические представления для всех активных базовых станций для каждого периода управления мощностью. Это можно выполнить так, как показано в уравнении (13). Объединенное логарифмическое представление (т.е. метрика решения $L_{\log}$) для каждого периода управления мощностью затем сравнивают с порогом $Th_{\log}(N)$ для получения единственного решения об управлении мощностью для этого периода на этапе 320. Это сравнение может быть выполнено так, как показано в уравнении (14). Решение об управлении мощностью затем может быть использовано для регулировки мощности передачи терминала либо в сторону увеличения, либо в сторону уменьшения. Затем процесс завершается.

На фиг.4 представлена блок-схема варианта выполнения терминала 106, который выполнен с возможностью осуществления различных аспектов и вариантов выполнения изобретения. Сигналы прямой линии связи от одной или нескольких базовых станций принимаются антенной 412, направляются через антенный коммутатор (дуплексер) 414 и подаются в радиочастотный (РЧ) приемный блок 422. РЧ приемный блок 422 приводит в соответствующее состояние (например, фильтрует, усиливает, преобразует с понижением частоты и оцифровывает) принимаемый сигнал и получает выборки. Демодулятор 424 принимает и обрабатывает (например, сжимает, раскрывает (демаскирует) и демодулирует пилот-сигнал) выборки для получения восстановленных символов. Демодулятор 424 может осуществлять функцию рейк-приемника, который обрабатывает многочисленные копии сигнала в принимаемом сигнале и генерирует восстановленные символы для каждой активной базовой станции. Демодулятор 424 подает символы данных в процессор 426 данных приема (PRM, RX), который декодирует символы данных, проверяет каждый принятый кадр и выводит выходные данные. Обработка демодулятором 424 и процессором 426 данных PRM является дополняющей к обработке, выполняемой в базовой станции.

Для управления мощностью обратной линии связи демодулятор 424 обеспечивает поток символов управления мощностью для каждой активной базовой станции. Блок 428 измерения качества сигнала RX также оценивает качество сигнала символов управления мощностью для каждой активной базовой станции. Качество сигнала может быть оценено на основе символов управления мощностью, получаемых демодулятором 424.

Альтернативно, качество сигнала символов управления мощностью может быть оценено на основе качества сигналов передач прямой линии связи, принимаемых в терминале. В одном варианте выполнения качество прямой линии связи оценивают на основе ОССШП пилот-сигналов, передаваемых базовыми станциями. ОССШП для передачи по прямой линии связи может быть оценено с использованием различных методов, таких как методы, описанные в патентах США № 6097972, 5903554, 5056109 и 5265119, все из которых включены в настоящую заявку посредством ссылки. Оценки ОССШП для активных базовых станций подаются в процессор 430 управления мощностью.

Процессор 430 управления мощностью принимает потоки символов управления мощностью от демодулятора 424 и оценки ОССШП от блока 428 измерения и масштабирует символы управления мощностью на основе оценок ОССШП. Процессор 430 управления мощностью дополнительно объединяет масштабированные символы управления мощностью для каждого периода управления мощностью (в линейной или логарифмической области) для получения метрики решения для периода, сравнивает каждую метрику решения с порогом ($Th_{lin}(N)$ или $Th_{log}(N)$) и принимает решение об управлении мощностью для каждой метрики решения. Решения об управлении мощностью могут быть использованы для регулировки мощности передачи во время передачи по обратной линии связи от терминала. Блок 432 памяти может быть использован для запоминания данных и кодов для процессора 330 управления мощностью.

На обратной линии связи данные обрабатываются (например, форматируются, кодируются) процессором 442 данных передачи (ПРД, ТХ), дополнительно обрабатываются (например, закрываются, (маскируются), расширяются по спектру) модулятором 444 и приводятся в соответствующее состояние (например, преобразуются в аналоговые сигналы, усиливаются, фильтруются и квадратурно модулируются) РЧ блоком 446 ПРД для генерирования сигнала обратной линии связи. Решения об управлении мощностью от процессора 430 управления мощностью могут быть поданы в РЧ блок 446 ПРД и использованы для регулировки мощности передачи для сигнала обратной линии связи. Альтернативно или дополнительно, решения об управлении мощностью могут быть поданы на модулятор 444 (показанный пунктирной линией) и использованы для масштабирования символов данных в модуляторе 444. Сигнал обратной линии связи направляется от РЧ блока 446 ПРД через антенный коммутатор 414 и передается посредством антенны 412 в одну или несколько базовых станций.

Для ясности, различные аспекты, варианты выполнения и признаки методов объединения символов управления мощностью мягкого решения были описаны специально для управления мощностью обратной линии связи в системе МДКР. Методы, описанные в настоящей заявке, также могут быть использованы в других системах беспроводной связи, в которых команды управления мощностью можно посылать одновременно от многочисленных источников передачи в единственный приемный блок. Например, эти методы могут быть использованы в других системах, основанных на кодовом разделении каналов (КРК), и в других системах с управляемой мощностью.

Описанные в настоящей заявке методы также могут быть использованы для управления мощностью прямой линии связи, посредством чего команды управления мощностью можно посылать от единственного источника передачи в многочисленные приемные блоки.

Описанные в настоящей заявке методы объединения символов управления мощностью мягкого решения могут быть осуществлены различными средствами. Например, эти методы могут быть осуществлены с помощью аппаратных средств, программного обеспечения или их комбинации. Для осуществления аппаратными средствами элементы, используемые для принятия решений об управлении мощностью, могут быть осуществлены в одной или нескольких специализированных интегральных схемах (специализированных ИС, ASIC), процессорах цифровых сигналов (ПЦС, DSP), устройствах обработки цифровых сигналов, программируемых логических устройствах, контроллерах, микроконтроллерах, микропроцессорах, других электронных блоках, предназначенных для выполнения описанных в настоящей заявке функций, или их комбинации.

Для осуществления при помощи программного обеспечения элементы, используемые для принятия решений об управлении мощностью, могут быть осуществлены с помощью модулей (например, процедур, функций и т.д.), которые выполняют описанные в настоящей заявке функции. Код программного обеспечения может храниться в блоке памяти (например, в блоке 432 памяти) и исполняться процессором (например, процессором 430 управления мощностью на фиг.4). Блок памяти может быть осуществлен внутри процессора или вне процессора, в этом случае он может быть подсоединен с возможностью установления связи с процессором через различные средства, что известно в данной области техники.

Вышеприведенное описание предпочтительных вариантов выполнения предусмотрено для того, чтобы любой специалист в данной области техники имел возможность выполнить или использовать настоящее изобретение. Различные модификации этих вариантов выполнения очевидны для специалистов в данной области техники, и обобщенные принципы, определенные в настоящей заявке, могут быть применены к другим вариантам выполнения без использования изобретательских способностей. Таким образом, настоящее изобретение, как подразумевается, не ограничивается вариантами выполнения, показанными в настоящей заявке, но должно соответствовать наибольшему объему, согласующемуся с принципами и новыми признаками, описанными в настоящей заявке.

Формула изобретения

1. Способ принятия решений об управлении мощностью в системе беспроводной связи, заключающийся в том, что обрабатывают принимаемый сигнал для получения символов мягкого решения для команд управления мощностью, передаваемых от множества
5 источников передачи, объединяют символы мягкого решения для каждого периода управления мощностью на основе конкретной схемы объединения для получения метрики для периода управления мощностью и принимают решение об управлении мощностью из каждой метрики, причем символы мягкого решения для каждого периода управления мощностью объединяют так, чтобы аппроксимировать апостериорную вероятность того, что
10 множество источников передачи передали команды UP (ВВЕРХ), определяемые символами мягкого решения, полученными для периода управления мощностью.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что при объединении масштабируют каждый символ мягкого решения для каждого источника передачи на основе коэффициента масштабирования, связанного с источником передачи, и объединяют масштабированные
15 символы мягкого решения для каждого периода управления мощностью для получения метрики для периода управления мощностью.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что дополнительно сравнивают каждую метрику с конкретным порогом и при этом решение об управлении мощностью принимают на основе результата сравнения.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что дополнительно регулируют мощность передачи для передачи данных в множество источников передачи на основе решения об управлении мощностью.

5. Способ по п.1, отличающийся тем, что системой беспроводной связи является система множественного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР), которая
25 поддерживает стандарт IS-95, cdma2000 или W-CDMA (широкополосный МДКР, ШМДКР).

6. Способ по п.1, отличающийся тем, что источниками передачи являются базовые станции в системе МДКР.

7. Способ по п.6, отличающийся тем, что базовые станции находятся в активной группе терминала, работающего в режиме мягкой передачи обслуживания.

8. Способ принятия решений об управлении мощностью в системе беспроводной связи, заключающийся в том, что обрабатывают принимаемый сигнал для получения символов мягкого решения для команд управления мощностью, передаваемых от множества
30 источников передачи, объединяют символы мягкого решения для каждого периода управления мощностью на основе конкретной схемы объединения для получения метрики для периода управления мощностью, сравнивают каждую метрику с конкретным порогом, причем порог является функцией конкретного количества источников передачи, для которых символы мягкого решения объединяют для периода управления мощностью, и принимают решение об управлении мощностью из каждой метрики, причем решение об
35 управлении мощностью принимают на основе результата сравнения.

9. Способ принятия решений об управлении мощностью в системе беспроводной связи, заключающийся в том, что обрабатывают принимаемый сигнал для получения символов мягкого решения для команд управления мощностью, передаваемых от множества
40 источников передачи, масштабируют каждый символ мягкого решения для каждого источника передачи на основе коэффициента масштабирования, связанного с источником передачи, получают представление в логарифмической области для каждого масштабированного символа мягкого решения, объединяют представления в логарифмической области для каждого периода управления мощностью для получения метрики для периода управления мощностью и принимают решение об управлении мощностью из каждой метрики.

10. Способ по п.9, отличающийся тем, что представлением в логарифмической области для каждого масштабированного символа мягкого решения является логарифмическое отношение правдоподобия (ЛОП).

11. Способ по п.9, отличающийся тем, что коэффициент масштабирования для каждого

источника передачи связан с качеством символов мягкого решения для источника передачи.

12. Способ по п.11, отличающийся тем, что качество символов мягкого решения для каждого источника передачи оценивают на основе пилот-сигнала, принимаемого от источника передачи.

13. Способ принятия решений об управлении мощностью для передачи по обратной линии связи в системе множественного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР), заключающийся в том, что обрабатывают принимаемый сигнал для получения символов мягкого решения для команд управления мощностью, передаваемых от множества базовых станций, масштабируют каждый символ мягкого решения для каждой базовой станции на основе коэффициента масштабирования, связанного с базовой станцией, объединяют масштабированные символы мягкого решения для каждого периода управления мощностью для получения метрики для периода управления мощностью, сравнивают каждую метрику с конкретным порогом и принимают решение об управлении мощностью для каждой метрики на основе результата сравнения, причем символы мягкого решения для каждого периода управления мощностью объединяют так, чтобы аппроксимировать апостериорную вероятность того, что множество базовых станций передали команды UP (ВВЕРХ), определяемые символами мягкого решения, полученными для периода управления мощностью.

14. Способ принятия решений об управлении мощностью для передачи по обратной линии связи в системе связи множественного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР), заключающийся в том, что обрабатывают принимаемый сигнал для получения символов мягкого решения для команд управления мощностью, передаваемых от множества базовых станций, масштабируют каждый символ мягкого решения для каждой базовой станции на основе коэффициента масштабирования, связанного с базовой станцией, получают представление в логарифмической области для каждого масштабированного символа мягкого решения, объединяют представления в логарифмической области для каждого периода управления мощностью для получения метрики для периода управления мощностью, сравнивают каждую метрику с конкретным порогом, принимают решение об управлении мощностью для каждой метрики на основе результата сравнения.

15. Способ по п.14, отличающийся тем, что множество базовых станций находится в активной группе терминала, работающего в режиме мягкой передачи обслуживания.

16. Блок управления мощностью для использования в системе беспроводной связи, содержащий приемный блок, сконфигурированный с возможностью обработки принимаемого сигнала для получения выборок, демодулятор, подсоединенный к приемному блоку и сконфигурированный с возможностью обработки выборок для получения символов мягкого решения для команд управления мощностью, передаваемых от множества источников передачи, и процессор управления мощностью, подсоединенный к демодулятору и сконфигурированный с возможностью объединения символов мягкого решения для каждого периода управления мощностью так, чтобы аппроксимировать апостериорную вероятность того, что множество источников передачи передали команды UP (ВВЕРХ), определяемые символами мягкого решения, полученными для периода управления мощностью, и на основе конкретной схемы объединения для получения метрики для периода управления мощностью и принятия решения об управлении мощностью из каждой метрики.

17. Блок управления мощностью по п.16, отличающийся тем, что процессор управления мощностью дополнительно сконфигурирован с возможностью масштабирования каждого символа мягкого решения для каждого источника передачи на основе коэффициента масштабирования, связанного с источником передачи.

18. Блок управления мощностью по п.17, отличающийся тем, что дополнительно содержит блок измерения качества сигнала, сконфигурированный с возможностью оценки качества символов мягкого решения для каждого источника передачи, и при этом

коэффициент масштабирования, связанный с каждым источником передачи, связан с оцениваемым качеством символов мягкого решения для источника передачи.

19. Блок управления мощностью по п. 16, отличающийся тем, что действует на обратной линии связи системы множественного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР).

5 20. Терминал в системе беспроводной связи, содержащий приемный блок, сконфигурированный с возможностью обработки принимаемого сигнала для получения
выборок, демодулятор, подсоединенный к приемному блоку и сконфигурированный с
возможностью обработки выборок для получения символов мягкого решения для команд
управления мощностью, передаваемых от множества базовых станций, процессор
10 управления мощностью, подсоединенный к демодулятору и сконфигурированный с
возможностью объединения символов мягкого решения для каждого периода управления
мощностью так, чтобы аппроксимировать апостериорную вероятность того, что множество
источников передачи передали команды UP (ВВЕРХ), определяемые символами мягкого
решения, полученными для периода управления мощностью, и на основе конкретной
15 схемы объединения для получения метрики для периода управления мощностью и
принятия решения об управлении мощностью из каждой метрики и передающий блок,
сконфигурированный с возможностью приема решений об управлении мощностью от
процессора управления мощностью и регулировки мощности передачи для передачи
данных в множество базовых станций на основе решений об управлении мощностью.

20

25

30

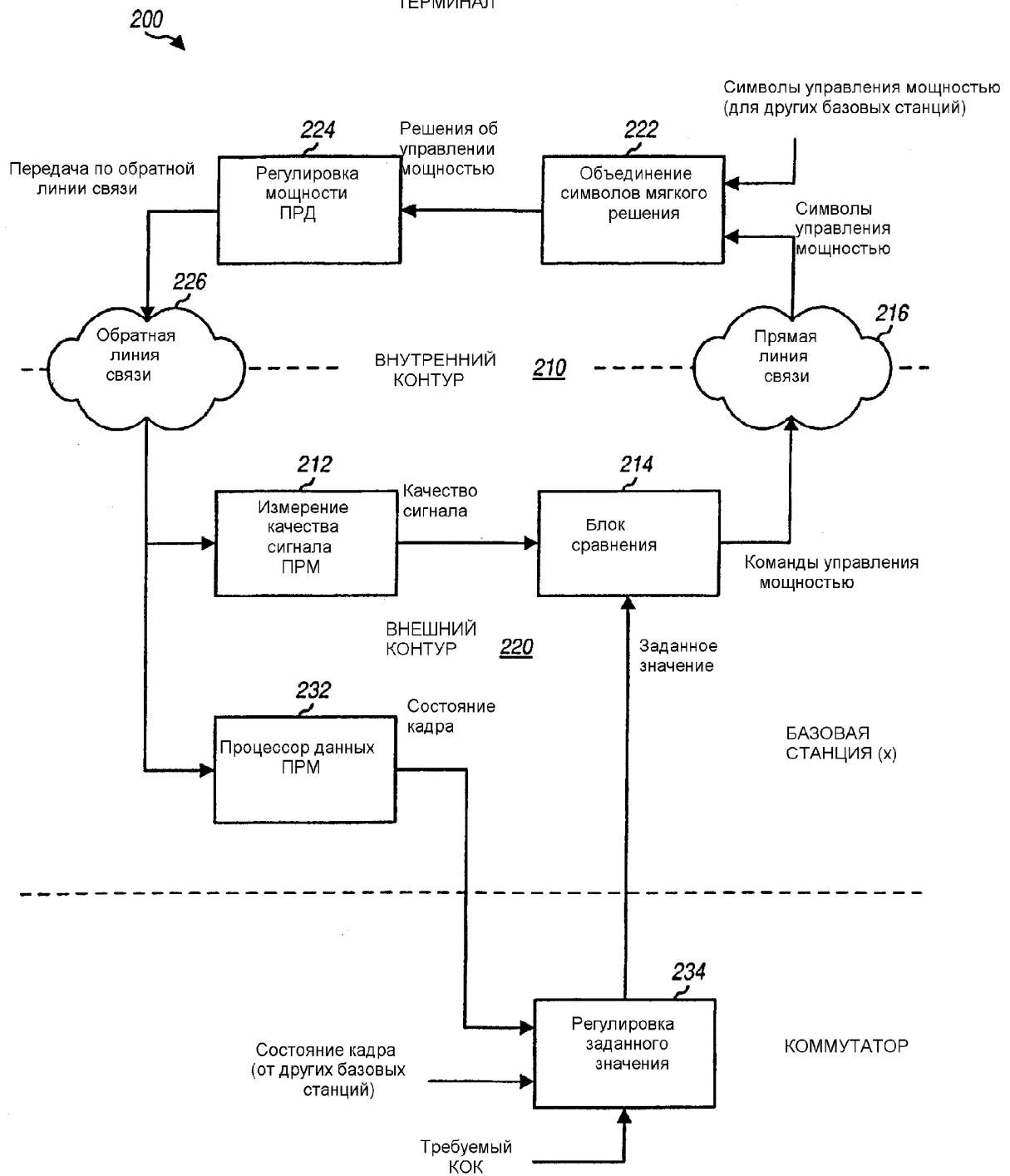
35

40

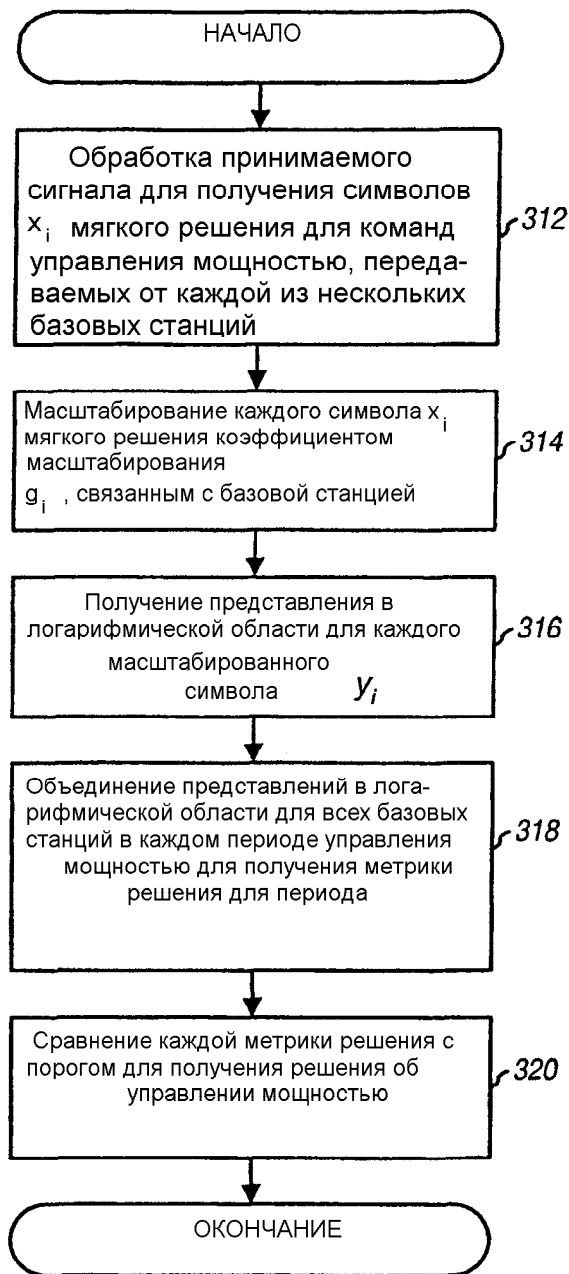
45

50

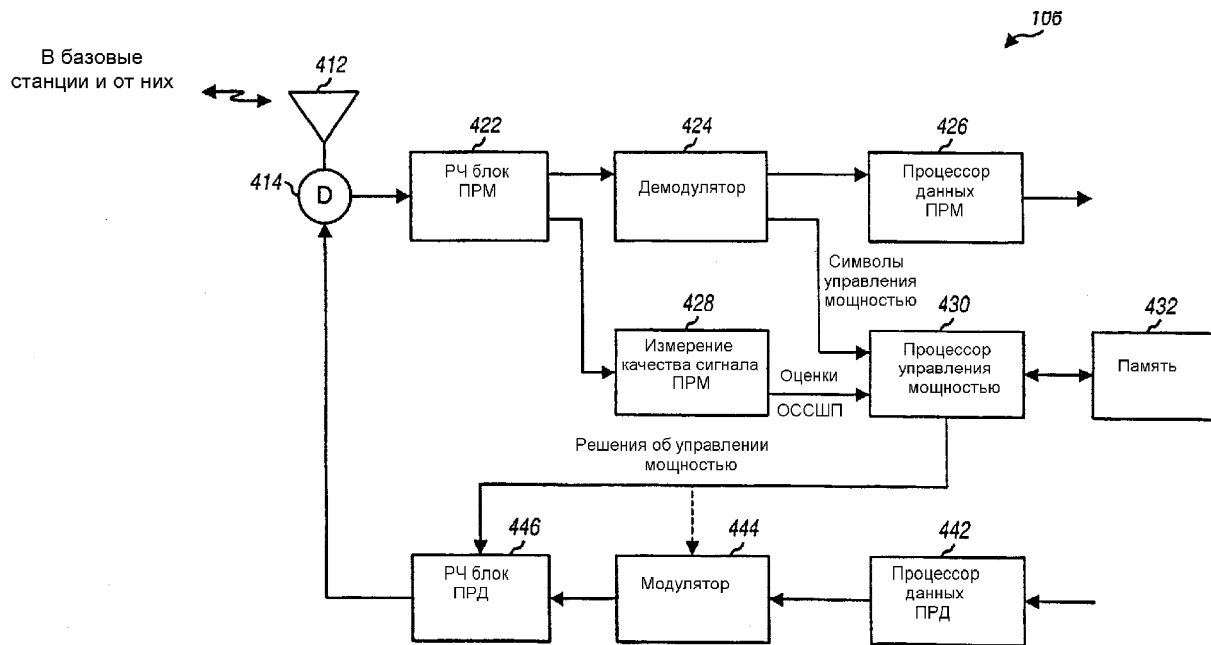
ТЕРМИНАЛ



ФИГ.2



ФИГ.3



ФИГ.4