



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 237 380** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **H 04 Q 7/38**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

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

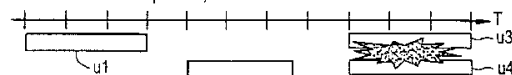
(21), (22) Заявка: 2001112114/09, 17.08.1999
(24) Дата начала действия патента: 17.08.1999
(30) Приоритет: 05.10.1998 US 09/166,679
(43) Дата публикации заявки: 27.05.2003
(45) Дата публикации: 27.09.2004
(56) Ссылки: US 5673259 A, 30.09.1997. WO 9818280 A, 30.04.1998. RU 2107994 C1, 27.03.1998. RU 940033103 A, 20.08.1996.
(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 07.05.2001
(86) Заявка РСТ: SE 99/01387 (17.08.1999)
(87) Публикация РСТ: WO 00/21320 (13.04.2000)
(98) Адрес для переписки: 129010, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3, ООО "Юридическая фирма Городисский и Партнеры", пат.пов. Ю.Д. Кузнецову

(72) Изобретатель: ЭДВАРДСОН Мария (SE), ДАЛЬМАН Эрик (SE), БЕМИНГ Пер (SE)
(73) Патентообладатель: ТЕЛЕФОНАКТИЕБОЛАГЕТ ЛМ ЭРИКССОН (публ) (SE)
(74) Патентный поверенный: Кузнецов Юрий Дмитриевич

(54) **СЛУЧАЙНЫЙ ДОСТУП В МОБИЛЬНОЙ СИСТЕМЕ СВЯЗИ**

(57) Заявлен способ обработки множества запросов случайного доступа, в котором базовая станция передает сигнал указателя обнаружения, который указывает на то, что базовая станция обнаружила присутствие передачи случайного доступа. Указатель обнаружения может быть сформирован на основе величины энергии, принятой по каналу случайного доступа (например, в противоположность корректному или некорректному декодированию сообщения случайного доступа). Вследствие этого задержка между началом передачи случайного доступа и началом передач указателя обнаружения значительно меньше, чем задержка до начала передачи сигнала подтверждения приема на основе приема корректно декодированного сообщения случайного доступа. Если мобильная станция

не принимает положительный указатель обнаружения, она должна прерывать передачу и начинать повторную передачу пакета случайного доступа в следующем временном интервале при соответствующем изменении уровня мощности передачи между последовательными повторными передачами. Технический результат состоит в том, что в системе случайного доступа быстрее реализуется цикл пилообразного изменения мощности; задержка случайного доступа значительно снижается, что улучшает характеристики системы; снижается риск избыточных помех для других пользователей. 4 н. и 28 з.п.ф-лы, 8 ил.



фиг. 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 237 380** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **H 04 Q 7/38**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2001112114/09, 17.08.1999
(24) Effective date for property rights: 17.08.1999
(30) Priority: 05.10.1998 US 09/166,679
(43) Application published: 27.05.2003
(45) Date of publication: 27.09.2004
(85) Commencement of national phase: 07.05.2001
(86) PCT application:
SE 99/01387 (17.08.1999)
(87) PCT publication:
WO 00/21320 (13.04.2000)
(98) Mail address:
129010, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. Ju.D. Kuznetsovu

(72) Inventor: EhDVARSSON Marija (SE),
DAL'MAN Ehrik (SE), BEMING Per (SE)
(73) Proprietor:
TELEFONAKTIEBOLAGET LM EHRIKSSON
(publ) (SE)
(74) Representative:
Kuznetsov Jurij Dmitrievich

(54) **RANDOM ACCESS TO MOBILE COMMUNICATION SYSTEM**

(57) Abstract:

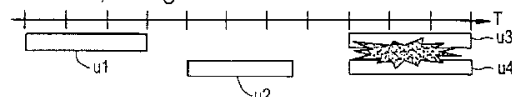
FIELD: methods for processing plurality of random access requests in mobile communication systems.

SUBSTANCE: base station transfers detection indicator signal that points to the fact that base station has detected random access transfer. Detection indicator can be formed around quantity of energy received over random access channel (for instance as opposed to correct or incorrect decoding of random access message). As a result, delay between initiation of random access transfer and start of detection indicator transmission is much lower than that before transmission of reception-acknowledgement signal basing on reception of correctly decoded random access message. If mobile station fails to receive

positive detection indicator, it should interrupt transmission and start retransmission of random access burst during next time interval correspondingly changing power level of transmission between sequential retransmissions. In this way random access system provides for high-speed sawtooth power variation cycle and reduced random access delay.

EFFECT: improved characteristics of system, reduced risk of redundant noise for other users.

32 cl, 8 dwg



фиг. 1

Ссылки на связанные заявки

Настоящая заявка на патент связана с заявками №08/733501, 08/847655 и 09/148224 на патент США, переуступленными тому же заявителю, поданными 18.10.1996, 30.04.1997 и 04.09.1998 соответственно, а также с предварительной заявкой №60/063024 от 23.10.1997. Указанные заявки полезны для иллюстрации некоторых важных предпосылок и состояния уровня техники для настоящей заявки и поэтому полностью включены в настоящее описание посредством ссылки.

Область техники

Настоящее изобретение относится к области мобильной связи, более конкретно к способу обработки инициируемого мобильными станциями множества вызовов случайного доступа.

Предшествующий уровень техники

Следующее (так называемое "третье") поколение мобильных систем связи должно обеспечивать широкий выбор услуг связи, включая цифровую передачу речи, видео и данных в пакетах, а также в режиме коммутации каналов. В результате число осуществляемых вызовов возрастет настолько значительно, что это приведет к намного более высокой плотности трафика в каналах случайного доступа (КСД). К сожалению, такая высокая плотность трафика также приведет к увеличению конфликтов и отказов доступа. Следовательно, возможность поддерживать более скоростной и более эффективный случайный доступ является ключевым требованием в разработке нового поколения мобильных систем связи. Иными словами, системы нового поколения должны будут использовать более быстросредействующие и более гибкие процедуры случайного доступа, чтобы увеличить их частоты успешного доступа и снизить время обработки запроса доступа.

Мобильная система связи совместной европейской разработки называется "Испытательная модель с кодовым разделением каналов" (CODIT). В системе множественного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР) на основе CODIT мобильная станция может получать доступ к базовой станции путем определения прежде всего, имеется ли доступный канал случайного доступа (КСД). Затем мобильная станция передает последовательность преамбул запроса (например, символы из 1023 элементов) с увеличивающимися уровнями мощности до тех пор, пока базовая станция не обнаружит запрос доступа. Мобильная станция использует процесс линейного нарастания уровня мощности, в соответствии с которым осуществляется увеличение уровня мощности каждого последовательно передаваемого символа преамбулы. Как только запрос доступа обнаружен, базовая станция активизирует цепь управления мощностью в замкнутом контуре, которая функционирует для управления уровнем передаваемой мощности мобильной станции для поддержания мощности сигнала, принимаемого от мобильной станции, на желательном уровне.

Мобильная станция затем передает свои конкретные данные запроса доступа. Приемник базовой станции осуществляет сжатие и обработку принятых с разнесением сигналов, используя многоотводный приемник

или иной сходный тип обработки.

Во многих мобильных системах связи используется сегментированная схема ALOHA (S-ALOHA) случайного доступа. Например, системы, работающие в соответствии со стандартом IS-95 (ANSI J-STD-008), используют схему случайного доступа S-ALOHA. Основное различие между процессами CODIT и IS-95 состоит в том, что процесс согласно стандарту CODIT не использует схему случайного доступа S-ALOHA. Кроме того, другое отличие состоит в том, что мобильная станция стандарта IS-95 передает полный пакет случайного доступа, а не только преамбулу. Если базовая станция не подтверждает прием запроса доступа, то мобильная станция стандарта IS-95 повторно передает полный пакет запроса доступа на более высоком уровне мощности. Этот процесс продолжается до тех пор, пока базовая станция не подтвердит прием запроса доступа.

В вышеупомянутых заявках и в технических условиях МДКР согласно стандарту IS-95 описаны различные методы случайного доступа, основанные на схемах случайного доступа S-ALOHA. По существу (как показано на фиг.1), при использовании базовой схемы S-ALOHA имеются хорошо определенные моменты времени (временные интервалы), в которые разрешено начать передачи случайного доступа. В типовом случае мобильная станция (пользователь) случайным образом выбирает временной интервал, в который должна начаться передача пакета случайного доступа (например, U1, U2). Однако временные интервалы не распределены конкретным пользователям. Следовательно, могут возникать конфликты между пакетами случайного доступа различных пользователей (например, между U3, U4).

В конкретной мобильной системе связи, использующей такую схему случайного доступа S-ALOHA, например, способ, раскрытый в вышеупомянутой заявке на патент США №08/733051 (далее "заявка '051"), мобильная станция генерирует и передает пакет случайного доступа. Диаграмма, иллюстрирующая структуру кадра для такого пакета случайного доступа, показана на фиг.2. Переданный пакет случайного доступа ("кадр данных случайного доступа") или "пакет" содержит преамбулу (10) и часть сообщения (12). В типовом случае преамбула не включает пользовательскую информацию и используется в приемнике базовой станции главным образом для облегчения обнаружения наличия пакета случайного доступа и выделения определенной информации хронирования (например, различные задержки в каналах распространения). Заметим, что, как показано на фиг.2, может иметься холостой период (4) между преамбулой и частью сообщения, в течение которого передача отсутствует. Однако при использовании другого способа, как описано в вышеупомянутой предварительной заявке №60/063024 (далее "заявка '024") и показано на фиг.3, пакет случайного доступа не включает в себя преамбулу. Следовательно, в этом случае обнаружение базовой станцией случайного доступа и оценка данных хронирования

должны базироваться только на части сообщения.

Для снижения риска конфликтов между пакетами случайного доступа двух мобильных станций, которые выбрали один и тот же временной интервал, введен принцип "сигнатур" пакетов. Например, как описано в заявке '501 (фиг.4), преамбула пакета случайного доступа модулируется уникальной сигнатурной комбинацией. Часть сообщения расширяется по спектру с помощью кода, связанного с используемой сигнатурной комбинацией. Сигнатурная комбинация случайным образом выбирается из набора комбинаций, которые могут быть ортогональными или неортогональными друг другу. Поскольку конфликт может возникнуть только между пакетами мобильных станций, которые используют одну и ту же сигнатуру, риск конфликта случайного доступа снижается по сравнению с другими существующими схемами. Использование такой уникальной сигнатурной комбинации, как описано и заявлено в заявке '501, обеспечивает существенно более высокую эффективность в аспекте пропускной способности, чем известные схемы случайного доступа.

В заявке '024 мобильная станция передает сигнатуру по квадратурному (Q) каналу в составе части сообщения, входящей в пакет. При подготовке к передаче мобильная станция случайным образом выбирает сигнатуру из набора предварительно определенных сигнатур. Вновь, поскольку конфликт может возникнуть только между пакетами мобильных станций, которые используют одинаковую сигнатуру (основное преимущество нового использования сигнатуры в принципе), риск конфликта случайного доступа снижается по сравнению с другими существующими схемами.

Примечательно, что хотя системы и способы случайного доступа, описанные в вышеупомянутых заявках, имеют множество преимуществ перед известными схемами случайного доступа, все равно еще остается ряд проблем, которые необходимо решить. Например, независимо от используемого метода множественного доступа, мобильная станция должна принять решение о том, какую передаваемую мощность случайного доступа следует использовать. В идеальном случае мобильная станция должна выбрать уровень передаваемой мощности так, чтобы пакет случайного доступа принимался в базовой станции именно с той мощностью, которая необходима для корректного декодирования сообщения случайного доступа. Однако по целому ряду причин очевидным образом невозможно гарантировать выполнение этого условия.

Например, мощность принимаемого пакета, как это требуется в базовой станции, не является постоянной, а может варьироваться (например, ввиду изменений в характеристиках канала радиосвязи и скорости мобильной станции). Эти вариации до некоторой степени непредсказуемы и поэтому неизвестны мобильной станции. Также могут иметь место значительные ошибки в оценке потерь в канале распространения обратной линии связи. Более того, если даже мобильная станция может определить корректный уровень

передаваемой мощности, который должен использоваться, ввиду имеющихся ограничений аппаратных средств, невозможно установить действительный уровень передаваемой мощности точно на требуемое корректное значение.

Следовательно, по вышеописанным причинам имеется значительный риск того, что пакет случайного доступа будет приниматься на базовой станции со слишком большой мощностью. Это условие вызывает избыточные взаимные помехи для других пользователей и, следовательно, снижает пропускную способность системы МДКР. По тем же причинам имеется также риск того, что пакет случайного доступа будет передан со слишком малой мощностью. Это условие делает невозможным для базовой станции обнаружение и декодирование пакета случайного доступа.

Чтобы снизить риск передачи со слишком высокой мощностью в вышеописанной системе МДКР стандарта IS-95 первоначальный запрос случайного доступа передается с дополнительным отрицательным смещением по мощности (т.е. с более низким уровнем мощности, чем требуемый ожидаемый уровень мощности передачи), как показано на фиг.5. Согласно фиг.5, мобильная станция затем повторно передает пакет случайного доступа со сниженным отрицательным смещением по мощности до тех пор, пока базовая станция не подтвердит (ПОДТВ), что она корректным образом декодировала сообщение случайного доступа (Н-ПОДТВ обозначает отсутствие переданного сообщения подтверждения приема). В типовом случае подтверждение приема базовой станцией основывается на вычислении по процедуре проверки циклического избыточного кода (ЦИК) для сообщения случайного доступа. Однако заметим, что новая оценка требуемой мощности передачи может быть вычислена, но может и не вычисляться для каждой повторной передачи. Следовательно, имеется только отрицательное смещение, которое уменьшается для каждой повторной передачи.

Значительная проблема, существующая для вышеописанных способов пилообразного изменения мощности, состоит в том, что имеется очевидный компромисс между временной задержкой, связанной с повторной передачей мобильной станцией пакетов случайного доступа до тех пор, пока не будет принято сообщение подтверждения приема от базовой станции, и величин взаимных помех, обусловленных передачей случайного доступа. При большем отрицательном исходном смещении по мощности в среднем потребуются больше повторных передач, прежде чем пакет случайного доступа будет принят в базовой станции с достаточной мощностью. С другой стороны, при меньшем исходном отрицательном смещении по мощности имеется более высокий риск того, что пакет случайного доступа будет принят в базовой станции со слишком большой мощностью. В среднем это вызовет больше помех для других пользователей. Для приемлемых величин отрицательных смещений по мощности задержка передачи подтверждения корректного декодирования сообщения случайного доступа может

оказаться значительной, поскольку базовая станция должна принять весь пакет случайного доступа, прежде чем она сможет передать сообщение подтверждения приема. Как описано более детально ниже, настоящее изобретение успешно разрешает вышеописанные проблемы.

В патенте США №5673259 на имя Quick Jr. описан способ и система для переключения между выделенными каналами и каналами случайного доступа в соответствии с потребностью в полосе.

В заявке на Европейский патент №0633671 на имя Malkamaäki описана мобильная система связи, которая обеспечивает время, требуемое для установки запроса случайного вызова, с использованием массива согласованных фильтров, каждый из которых настроен на сигнатурную комбинацию.

В заявке WO 98/18280 на имя Esmailzadeh описан способ для мобильной системы связи МДВР, согласно которому мобильная станция осуществляет связь с базовой станцией с использованием битов, которые находятся в том же самом выделенном временном интервале и взаимно ортогональны. Это позволяет избежать конфликтов между передачами информации, содержащей различные биты.

Сущность изобретения

В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения предложен способ обработки множества запросов случайного доступа, причем базовая станция передает сигнал указателя обнаружения, который указывает, что базовая станция обнаружила наличие передачи случайного доступа. Для данного примера осуществления указатель обнаружения генерируется на основе величины энергии, принятой в канале случайного доступа (например, в противоположность корректному/некорректному декодированию сообщения случайного доступа). Следовательно, задержка между началом передачи случайного доступа и началом передачи указателя обнаружения значительно короче, чем задержка начала передачи сообщения подтверждения на основе приема корректно декодированного сообщения случайного доступа. Если мобильная станция не принимает положительный указатель обнаружения, то мобильная станция должна прервать текущую передачу и начать повторно передавать пакет случайного доступа в следующем временном интервале при изменении уровня мощности передачи соответствующим образом между последовательными повторными передачами.

Важное техническое преимущество настоящего изобретения состоит в том, что в системе случайного доступа S-ALOHA значительно быстрее реализуется цикл пилообразного изменения мощности.

Другим важным техническим преимуществом настоящего изобретения является то, что при неизменном начальном смещении по мощности в схеме случайного доступа S-ALOHA задержка случайного доступа может быть значительно снижена, что улучшает характеристики системы.

Еще одним важным техническим преимуществом настоящего изобретения является то, что при одинаковых

используемых ограничениях по времени для одного пользователя в системе случайного доступа S-ALOHA может быть использовано большее исходное смещение по мощности, что снижает риск избыточных взаимных помех для других пользователей.

Краткое описание чертежей

Способ и устройство, соответствующие изобретению, поясняются в последующем подробном описании, иллюстрируемом чертежами, на которых представлено следующее:

Фиг.1 - диаграмма, иллюстрирующая то, каким образом могут возникать конфликты между пакетами случайного доступа различных пользователей в схеме случайного доступа S-ALOHA.

Фиг.2 - диаграмма, иллюстрирующая структуру кадра для пакета случайного доступа в схеме случайного доступа S-ALOHA.

Фиг.3 - диаграмма, иллюстрирующая пакет случайного доступа, который не включает в себя преамбулу.

Фиг.4 - диаграмма, иллюстрирующая преамбулу пакета случайного доступа, модулированного уникальной сигнатурной комбинацией, и часть сообщения, расширенную по спектру с использованием кода, связанного с используемой сигнатурной комбинацией.

Фиг.5 - диаграмма, иллюстрирующая передачу случайного доступа с исходным отрицательным смещением по мощности.

Фиг.6 - блок-схема секции обнаружения (для одной антенны), которая может быть использована в приемнике базовой станции для обнаружения присутствия передачи случайного доступа от мобильной станции, в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения.

Фиг.7 - диаграмма, иллюстрирующая прием мобильной станцией сигнала указателя обнаружения в течение периода ожидания в пакете случайного доступа, в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг.8 - диаграмма, иллюстрирующая прием мобильной станцией сигнала указателя обнаружения в системе, где пакет случайного доступа передается без преамбулы, в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения.

Детальное описание чертежей

Предпочтительный вариант осуществления настоящего изобретения и его преимущества поясняются ниже со ссылками на фиг.1-8, на которых одинаковыми ссылочными позициями обозначены одинаковые элементы на всех чертежах.

По существу, в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения, обеспечивается способ обработки множества запросов случайного доступа, при котором базовая станция передает сигнал указателя обнаружения, который указывает на то, что базовая станция обнаружила наличие передачи случайного доступа. Для этого варианта осуществления указатель обнаружения формируется на основе величины энергии (или, возможно, также энергии взаимной помехи), принятой по каналу случайного доступа (например, в противоположность

корректному/некорректному декодированию сообщения случайного доступа). Следовательно, задержка между началом передачи случайного доступа и началом передачи указателя обнаружения значительно короче, чем задержка до начала передачи сигнала подтверждения приема, основанной на приеме корректно декодированного сообщения случайного доступа. Если мобильная станция не приняла положительный указатель обнаружения, то мобильная станция должна прервать текущую передачу и начать повторную передачу пакета случайного доступа в следующем временном интервале при соответствующем изменении уровня мощности между последовательными повторными передачами.

На фиг.6 представлена блок-схема возможного варианта осуществления секции обнаружения (для одной антенны), которая может быть использована в приемнике базовой станции (204) для обнаружения наличия передачи случайного доступа от мобильной станции (202) в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения. Приведенная для примера секция 200 обнаружения содержит согласованный фильтр 206 (например, используемый в течение периода преамбулы), который настроен (согласован) на код расширения спектра преамбулы. В данном примере согласованный фильтр используется для обнаружения наличия пакета случайного доступа, сжатия части преамбулы и подачи сжатого сигнала в соответствующую секцию накопителя 208. Поскольку каждая принятая преамбула может включать в себя уникальную сигнатурную комбинацию, накопитель 208 включает в себя блок, настроенный на одну из возможных сигнатурных комбинаций (1-1), которые могут приниматься. Выход каждого блока 208(1-1) накопителя связан с соответствующим блоком 210(1-1) порогового обнаружения. Блок 208 накопителя накапливает энергию, принятую в течение длительности преамбулы.

В течение периода преамбулы, если блок 210(1-1) порогового обнаружения обнаружил входной сигнал, который превышает предварительно определенный порог обнаружения, то этот блок порогового обнаружения выдает сигнал. Этот выходной сигнал (указывающий на обнаружение достаточной энергии принятого пакета случайного доступа) подается на соответствующую схему 212(1-1) формирования указателя обнаружения, которая выдает сигнал (У) указателя обнаружения для передачи базовой станцией.

Для случая, когда пакет передается без преамбулы, согласованный фильтр 206 (фиг.6) согласован с кодом расширения спектра, используемым в части данных управления пакета (т.е. там, где находится сигнатурная комбинация). Однако в этом случае накопление, реализуемое накопителем 208(1-1), осуществляется в течение определенного периода времени (например, времени, достаточного для получения хорошей оценки, независимо от того, приняла базовая станция пакет случайного доступа или нет).

Таким образом, настоящее изобретение обеспечивает решение, которое применимо для случаев, когда пакет случайного доступа

включает или не включает в себя преамбулу. Более конкретно, как показано на диаграмме передач обратной и прямой линий связи на фиг.7, в тех случаях, когда используется преамбула, если период ожидания в пакете между преамбулой (П) и частью сообщения достаточно велик, мобильная станция может принять указатель (У) обнаружения, переданный базовой станцией в течение этого периода ожидания. Однако в соответствии с основополагающим принципом данного варианта осуществления мобильная станция не будет передавать часть сообщения (С₁) пакета случайного доступа до тех пор, пока не будет принят указатель обнаружения (у₁). Состояние отсутствия передачи указателя обнаружения обозначено "Н-У". Вместо передачи части сообщения пакета, если не принят указатель обнаружения (например, состояния н-у₁, Н-У₂), мобильная станция будет продолжать передавать новую преамбулу (например, П₂, П₃).

Как показано диаграммой передачи обратной и прямой линий связи, представленной на фиг.8, в тех случаях, когда в пакете случайного доступа не используется преамбула (или, например, период ожидания между преамбулой и частью сообщения слишком мал по длительности), мобильная станция будет принимать указатель обнаружения (у₁), переданный базовой станцией, во время передачи мобильной станцией части сообщения (С₃) пакета. Однако в соответствии с принципами данного варианта осуществления, если указатель обнаружения не принят (например, состояния н-у₁, Н-У₂) в предварительно определенный момент времени, мобильная станция будет прерывать свою передачу части сообщения (С₁, С₂) пакета случайного доступа и повторно передавать пакет случайного доступа в следующем временном интервале до тех пор, пока не будет принят указатель обнаружения (у₁).

В другом аспекте настоящего изобретения для тех случаев, когда в схеме случайного доступа используются сигнатуры, каждый указатель обнаружения, переданный базовой станцией, может указывать прием соответствующей сигнатуры (переданной от мобильной станции). Как вариант, множество сигнатур могут совместно использовать один указатель обнаружения. В этом случае передача базовой станцией указателя обнаружения показывает, что принята по меньшей мере одна из соответствующих сигнатур, переданных от мобильной станции. В другом аспекте настоящего изобретения мобильная станция также может выбирать (случайным или неслучайным образом) новую сигнатуру и/или новый канал случайного доступа (КСД) для каждой повторной передачи пакета (до тех пор, пока не будет принят указатель обнаружения).

Базовая станция может передавать сигнал указателя обнаружения по физическому каналу прямой линии связи. Такой физический канал может быть выделенным и использоваться только для передач сигналов указателя обнаружения, или, например, сигналы указателя обнаружения могут быть мультиплексированы по времени с другими сигналами в одном физическом канале или во

множестве различных физических каналов. Физический канал, используемый для передачи сигнала указателя обнаружения, может быть ортогональным или неортогональным по отношению к другим физическим каналам прямой линии связи, используемым в мобильной системе связи.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, базовая станция может передавать указатель обнаружения типа двухпозиционного сигнала ("включено-выключено"). Иными словами, базовая станция передает сигнал, только если базовая станция обнаружила пакет случайного вызова, и не передает сигнал, если пакет случайного вызова не обнаружен. Например, базовая станция может передавать сигналы указателя обнаружения как различные ортогональные кодовые слова для различных сигнатур. В этом случае передача базовой станцией конкретного кодового слова указывала бы на обнаружение базовой станцией сигнала случайного доступа с соответствующей сигнатурой. Альтернативно множество сигнатур могут совместно использовать один указатель обнаружения. В этом случае передача базовой станцией указателя обнаружения указывает на то, что принята по меньшей мере одна из соответствующих сигнатур.

Хотя предпочтительный вариант осуществления способа и устройства, соответствующих настоящему изобретению, проиллюстрирован на чертежах и раскрыт в приведенном выше описании, следует иметь в виду, что изобретение не ограничено раскрытым вариантом осуществления, но допускает различные конфигурации, модификации и подстановки без изменения сущности изобретения, как изложено и определено в пунктах формулы изобретения.

Формула изобретения:

1. Способ улучшения рабочих характеристик мобильной системы связи случайного доступа, содержащей мобильную станцию и базовую станцию, отличающийся тем, что включает этапы, при которых мобильная станция передает запрос случайного доступа, и базовая станция обнаруживает наличие упомянутого запроса случайного доступа, формирует сигнал указателя, указывающий на наличие упомянутого запроса случайного доступа, и передает сигнал указателя перед завершением декодирования запроса случайного доступа.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что этап передачи включает в себя передачу преамбулы запроса случайного доступа, причем преамбула модулирована сигнатурной комбинацией, выбранной случайным образом из набора комбинаций, при этом сигнал указателя содержит сигнал указателя обнаружения, связанный с выбранной сигнатурой.

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что дополнительно включает этапы, при которых если мобильная станция принимает упомянутый сигнал указателя, то мобильная станция продолжает передачу упомянутого запроса случайного доступа, и если мобильная станция не принимает сигнал указателя к предварительно определенному моменту времени, то упомянутая мобильная станция прерывает передачу запроса

случайного доступа.

4. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что упомянутый этап обнаружения наличия запроса случайного доступа включает в себя обнаружение уровня мощности, равного или большего, чем предварительно определенный пороговый уровень.

5. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что упомянутая мобильная система связи случайного доступа содержит мобильную систему связи с расширенным спектром.

6. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что упомянутая мобильная система связи случайного доступа содержит широкополосную систему множественного доступа с кодовым разделением каналов (Ш-МДКР).

7. Способ по п.3, отличающийся тем, что упомянутый этап прерывания передачи запроса случайного доступа дополнительно включает в себя этап повторной передачи запроса случайного доступа в последующем временном интервале.

8. Способ по п.7, отличающийся тем, что упомянутый этап повторной передачи запроса случайного доступа включает повторную передачу преамбулы.

9. Способ по п.8, отличающийся тем, что упомянутый этап повторной передачи включает повторную передачу преамбулы с отличающейся сигнатурой.

10. Способ по п.7, отличающийся тем, что дополнительно включает этап, при котором мобильная станция снижает отрицательное смещение по мощности для упомянутого запроса случайного доступа перед упомянутым этапом повторной передачи.

11. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что упомянутый сигнал указателя связан с однозначно определенной сигнатурой.

12. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что упомянутый сигнал указателя связан с набором однозначно определенных сигнатур.

13. Система связи случайного доступа, имеющая мобильную станцию и базовую станцию, отличающаяся тем, что мобильная станция содержит средство для передачи запроса случайного доступа, и базовая станция связана с мобильной станцией через интерфейс радиосвязи, причем базовая станция содержит средство для обнаружения наличия упомянутого запроса случайного доступа, формирования сигнала указателя, указывающего на наличие упомянутого запроса случайного доступа, и передачи сигнала указателя перед завершением декодирования запроса случайного доступа.

14. Система по п.13, отличающаяся тем, что передача запроса случайного доступа включает в себя передачу преамбулы запроса случайного доступа, причем преамбула модулирована сигнатурной комбинацией, выбранной случайным образом из набора комбинаций, при этом сигнал указателя содержит сигнал указателя обнаружения, связанный с выбранной сигнатурой.

15. Система по любому из пп.13 и 14, отличающаяся тем, что мобильная станция дополнительно содержит средство для приема упомянутого сигнала указателя и определения того, приняла ли мобильная станция упомянутый сигнал указателя, и если это так, то мобильная станция продолжает передачу упомянутого запроса случайного

доступа, а если мобильная станция не принимает сигнал указателя к предварительно определенному моменту времени, то эта мобильная станция прерывает передачу запроса случайного доступа.

16. Система по любому из пп.13 и 14, отличающаяся тем, что упомянутое средство для обнаружения наличия упомянутого запроса случайного доступа содержит средство для обнаружения уровня мощности, равного или большего, чем предварительно определенный пороговый уровень.

17. Система по любому из пп.13 и 14, отличающаяся тем, что упомянутая система связи случайного доступа содержит мобильную систему связи с расширенным спектром.

18. Система по любому из пп.13 и 14, отличающаяся тем, что упомянутая система связи случайного доступа содержит широкополосную систему множественного доступа с кодовым разделением каналов (Ш-МДКР).

19. Система по п.15, отличающаяся тем, что дополнительно содержит средство для повторной передачи запроса случайного доступа в последующем временном интервале.

20. Система по п.19, отличающаяся тем, что упомянутое средство для повторной передачи запроса случайного доступа содержит средство для повторной передачи преамбулы.

21. Система по п.20, отличающаяся тем, что упомянутое средство для повторной передачи содержит средство для повторной передачи преамбулы с отличающейся сигнатурой.

22. Система по п.19, отличающаяся тем, что дополнительно содержит средство для снижения отрицательного смещения по мощности для упомянутого запроса случайного доступа перед повторной передачей.

23. Система по любому из пп.13 и 14, отличающаяся тем, что упомянутый сигнал указателя связан с однозначно определенной сигнатурой.

24. Система по любому из пп.13 и 14, отличающаяся тем, что упомянутый сигнал указателя связан с набором однозначно определенных сигнатур.

25. Базовая станция для использования в мобильной системе связи, причем базовая станция содержит средство для обнаружения наличия запроса случайного доступа, переданного мобильной станцией, формирования сигнала указателя, указывающего на наличие упомянутого запроса случайного доступа, и передачи сигнала указателя перед завершением декодирования запроса случайного доступа.

26. Базовая станция по п.25, отличающаяся тем, что запрос случайного доступа включает в себя преамбулу, модулированную сигнатурной комбинацией, выбранной случайным образом из набора комбинаций, при этом сигнал указателя содержит сигнал указателя обнаружения, связанный с выбранной сигнатурой.

27. Базовая станция по любому из пп.25 и 26, отличающаяся тем, что сигнал указателя связан с однозначно определенной сигнатурой.

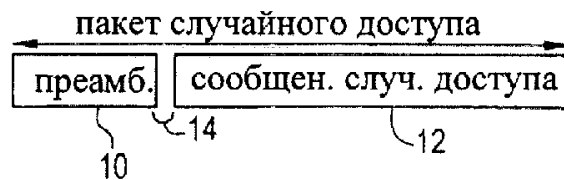
28. Базовая станция по любому из пп.25 и 26, отличающаяся тем, что сигнал указателя связан с набором однозначно определенных сигнатур.

29. Способ, осуществляемый в мобильной станции, для выполнения случайного доступа в системе мобильной связи, отличающийся тем, что включает этапы, при которых передают преамбулу запроса случайного доступа, причем преамбула модулирована сигнатурной комбинацией, выбранной случайным образом из набора комбинаций, принимают сигнал указателя, связанный с выбранной сигнатурой и указывающий, что базовая станция обнаружила наличие упомянутого запроса случайного доступа перед декодированием запроса случайного доступа, и передают часть сообщения запроса случайного доступа в ответ на прием сигнала указателя.

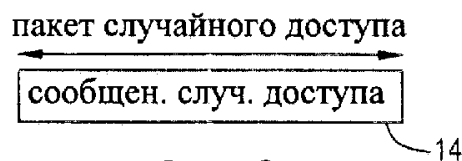
30. Способ по п.29, отличающийся тем, что сигнал указателя связан с однозначно определенной сигнатурой.

31. Способ по п.29, отличающийся тем, что сигнал указателя связан с набором однозначно определенных сигнатур.

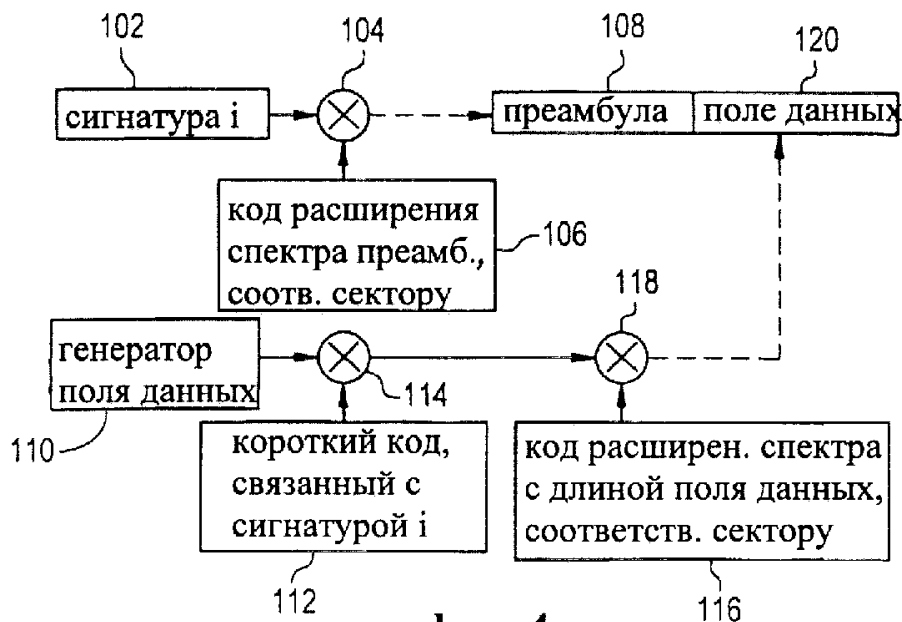
32. Способ по п.29, отличающийся тем, что включает в себя повторную передачу преамбулы, если сигнал указателя не принят к предварительно определенному моменту времени.



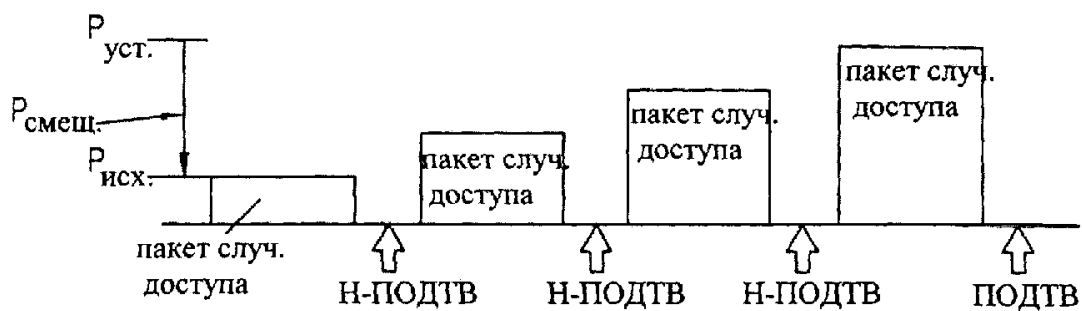
фиг. 2



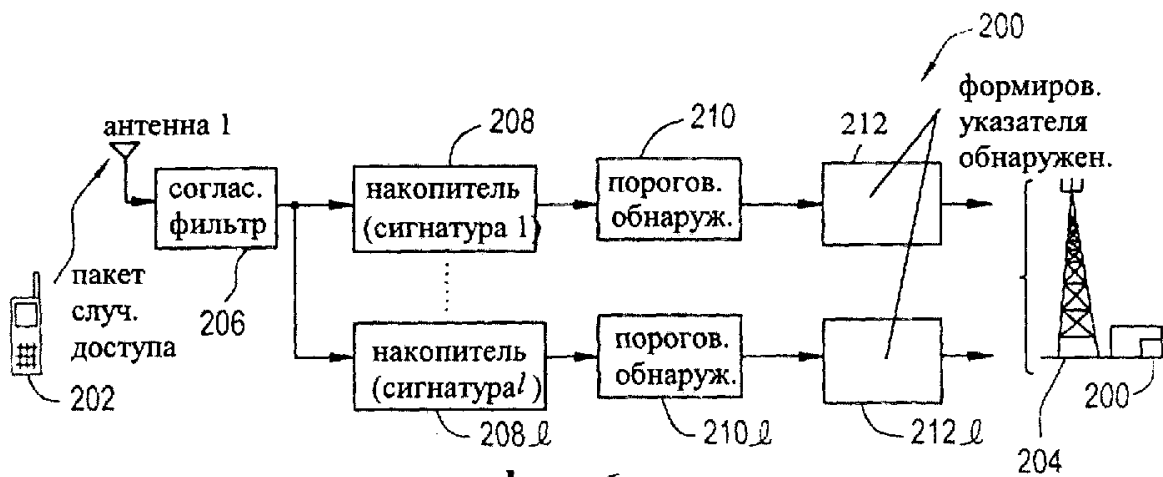
фиг. 3



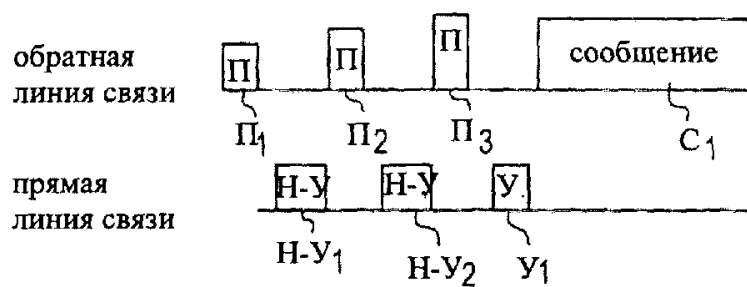
фиг. 4



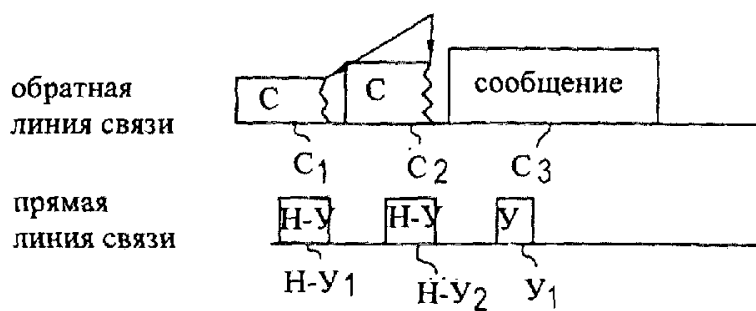
фиг. 5



фиг. 6



фиг. 7



фиг. 8