



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 195 072** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **H 03 M 13/00, H 04 L 29/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

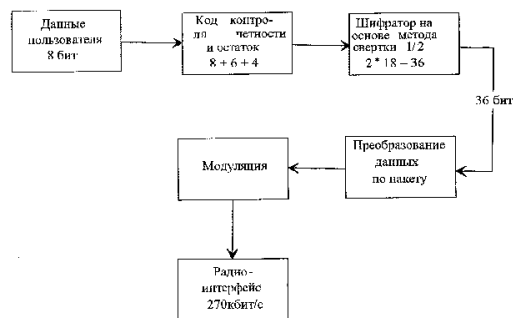
(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 98117408/09, 07.02.1997
(24) Дата начала действия патента: 07.02.1997
(30) Приоритет: 19.02.1996 FI 960752
(43) Дата публикации заявки: 20.08.2000
(46) Дата публикации: 20.12.2002
(56) Ссылки: US 5119375 A, 02.06.1992. EP 0535812 A2, 07.04.1993. EP 0624019 A2, 09.11.1994. US 5438590 A, 01.08.1992. RU 2022470 C1, 30.10.1994.
(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 21.09.1998
(86) Заявка РСТ: FI 97/00077 (07.02.1997)
(87) Публикация РСТ: WO 97/30519 (21.08.1997)
(98) Адрес для переписки: 129010, Москва, ул. Большая Спасская, 25, стр.3, ООО "Юридическая фирма Городисский и Партнеры", Ю.Д.Кузнецову, рег. № 595

(71) Заявитель:
НОКИА МОБАЙЛ ФОУНС ЛТД. (FI)
(72) Изобретатель: ХЯМЯЛЯЙНЕН Яри (FI),
ЙОКИНЕН Харри (FI), ЙЮРККА Кари (FI)
(73) Патентообладатель:
НОКИА МОБАЙЛ ФОУНС ЛТД. (FI)
(74) Патентный поверенный:
Кузнецов Юрий Дмитриевич

(54) МОБИЛЬНАЯ СТАНЦИЯ И СПОСОБ РАСШИРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ЕМКОСТИ КАДРА ДАННЫХ

(57) Изобретение относится к системам передачи данных. Техническим результатом является увеличение количества информации, передаваемой в кадре данных, при фиксированной длине пачки. Для этого, согласно одному варианту изобретения, заменяют часть управляющей части канально-кодированного кадра вторым информационным элементом, согласно другому варианту изобретения - дополняют информационную часть кадра данных до 11 бит, а после сверточного кодирования удаляют из этой части 6 бит. 4 с.п. ф-лы, 7 ил.



Фиг. 1а



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 195 072** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **H 03 M 13/00, H 04 L 29/00**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

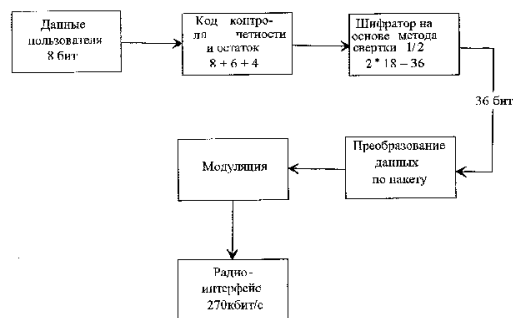
(21), (22) Application: 98117408/09, 07.02.1997
(24) Effective date for property rights: 07.02.1997
(30) Priority: 19.02.1996 FI 960752
(43) Application published: 20.08.2000
(46) Date of publication: 20.12.2002
(85) Commencement of national phase: 21.09.1998
(86) PCT application:
FI 97/00077 (07.02.1997)
(87) PCT publication:
WO 97/30519 (21.08.1997)
(98) Mail address:
129010, Moskva, ul. Bol'shaja Spasskaja, 25,
str.3, OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij
i Partnery", Ju.D.Kuznetsovu, reg. № 595

(71) Applicant:
NOKIA MOBAJL FOUNS LTD. (FI)
(72) Inventor: KhJaMJJaJaJNEN Jari (FI),
JOKINEN Kharri (FI), JJuRKKJa Kari (FI)
(73) Proprietor:
NOKIA MOBAJL FOUNS LTD. (FI)
(74) Representative:
Kuznetsov Jurij Dmitrievich

(54) **MOBILE STATION AND METHOD FOR EXTENDING INFORMATION CAPACITY OF DATA FRAME**

(57) Abstract:

FIELD: data transmission systems.
SUBSTANCE: according to first alternative of invention part of control section of channel-coded frame is replaced by second information item; according to second alternative up to 11 bits are added to information section of frame and after convolution coding six bits are removed from this section. EFFECT: enhanced amount of information transmitted in data frame at fixed length of burst. 4 cl, 7 dwg



Фиг. 1а

Изобретение относится к мобильной станции и к способу усовершенствования передачи информации посредством передачи данных в виде кадра данных, который содержит по меньшей мере информационную часть для размещения по меньшей мере части передаваемой информации, и управляющую часть, причем кадр данных подвергают каналному кодированию для формирования канално-кодированного кадра данных, и согласно этому способу из канално-кодированных кадров данных формируют пакет, передаваемый по линии связи.

При передаче информации в цифровой форме из передатчика в приемник обычно используют способ, согласно которому передаваемую информацию разделяют на кадры данных. Кроме информационного поля кадры данных могут содержать также и другие элементы, такие как поля данных синхронизации, и другие поля управляющих данных. Кроме того, кадр данных может включать в себя, например, информацию проверки четности для обеспечения точности передачи данных. В настоящем описании информационное поле кадра данных определяется как информационная часть, а другие поля данных совместно определяются как управляющая часть.

При передаче данных между мобильной станцией и базовой станцией изменяются условия при перемещении мобильной станции, а также при изменениях условий окружающей среды и атмосферных условий. Поэтому передача данных становится чувствительной к помехам, и принимаемая информация может содержать ошибки. Для устранения ошибок, например, в системе стандарта GSM (Глобальная система мобильной связи) на этапе передачи используется каналное кодирование, а на этапе приема - каналное декодирование. При каналном кодировании данные исправления ошибок добавляют к передаваемой информации, например, посредством выработки с помощью алгоритма исправления ошибок битов проверки четности и добавления их к передаваемой информации. На этапе приема выполняют обратную операцию, с помощью которой можно обнаружить возможные ошибки и исправить ошибочные данные с помощью алгоритма исправления ошибок, если число ошибок меньше или равно производительности исправления ошибок алгоритма исправления ошибок.

Кроме изменений вышеупомянутых условий, при передаче данных между мобильной станцией и базовой станцией также возникают проблемы из-за задержки при распространении сигналов между передатчиком и приемником. Так как расстояние между мобильной станцией и базовой станцией изменяется, то меняется, соответственно, задержка при распространении сигналов. Например, в сотовой системе связи стандарта GSM максимальный радиус сотовой ячейки является относительно большим, порядка 35 км. Поэтому задержка распространения сигналов также может изменяться в значительной степени, что затрудняет синхронизацию между мобильной станцией и базовой станцией.

Для того чтобы базовая станция работала с максимально возможной эффективностью, она должна принимать информацию, переданную базовыми станциями, в предварительно определенное время. Для компенсации задержки при распространении сигналов между мобильной станцией и базовой станцией, например, в системе стандарта GSM применяется так называемое "опережение синхронизации". Однако длительность опережения синхронизации не известна до тех пор, пока мобильная станция не установит соединение с базовой станцией. Синхронизация определяется на основе пачки произвольного доступа, передаваемой мобильной станцией, например, в соответствии с протоколом Slotted Aloha. При передаче пачки прием базовой станцией точно не синхронизирован, при этом пачка доступа содержит относительно длинную последовательность битов синхронизации (после данных синхронизации). После пачки имеется еще расширенный защитный период 68,25 бита, который предназначен для устранения эффекта задержки распространения между передачей и приемом, то есть перекрытия последовательных принимаемых пачек.

На фиг. 2 показана пачка доступа, соответствующая стандарту 05,05 GSM. Пачка содержит начальное поле данных (расширенное начало) из 8 битов, поле данных синхронизации (синхропоследовательность) из 41 бита, информационное поле (шифрованные данные) из 36 битов и завершающее поле данных из 3 битов. Длина защитного периода после пачки доступа составляет 68,25 бита. Для повышения вероятности точного приема биты подвергают каналному кодированию с помощью так называемого сверточного кодирования, которое также представлено в стандарте 05,05 GSM. Кодирование проводится с отношением битов, равным 1/2, при котором на каждый кодируемый бит получают два бита. Таким образом, число имеющихся информационных битов составляет 18, включая шесть битов проверки четности и четыре хвостовых бита. После всего этого только восемь битов остается для пользовательской информации. Часть этих битов пользовательской информации используются для информирования базовой станции о случайном числе, по которому можно различить различные мобильные станции друг от друга в базовой станции. Остальную часть битов пользовательской информации используют, например, для указания причины передачи сообщения, поступающего из мобильной станции. Например, в последовательности битов "101XXXXX" двоичные цифры 101 указывают на то, что причиной передачи сообщения является особо срочное сообщение, и последовательность XXXXX, где X - любая двоичная цифра 0 или 1, указывает на случайное число, выбранное мобильной станцией. Базовая станция передает в качестве ответа мобильной станции подтверждающее сообщение, содержащее, например, случайное число, по которому мобильная станция распознает (с определенной вероятностью), что сообщение предназначено именно для нее.

Когда мобильная станция посылает

базовой станции запрос канала связи, мобильная станция передает сообщение запроса канала в базовую станцию. Сообщение содержит также случайное число. Так как число битов, используемых для передачи случайного числа, ограничено (5 битов в вышеупомянутом примере), то могут возникать проблемы, особенно в тех ситуациях, где существует большое число сообщений запроса канала. Например, в сетях пакетной радиосвязи для передачи каждого пакета обычно требуется сообщение запроса канала.

После канального кодирования канала кодированные биты формируют пачку, подлежащую передаче, и направляются в модулятор. На фиг.1a изображена упрощенная блок-схема, показывающая такой способ передачи пачки доступа, согласно известному уровню техники. Аналогичным образом, на фиг.1b изображена упрощенная блок-схема, показывающая прием пачки, согласно известному уровню техники.

Для повышения эффективности передачи информации предусмотрены способы изменения передаваемой информации в уплотненной, так называемой пакетной, форме, перед передачей информации по линии связи, например по радиоканалу. Такие способы основаны, например, на той идее, что отыскивают элементы, повторяющиеся в передаваемой информации, и присваивают им соответствующий индекс. Повторяющийся элемент заменяют на индекс, имеющий более короткую форму, посредством чего уменьшают количество информации, которую необходимо передавать. Такие повторяющиеся элементы могут быть, например, комбинациями букв, повторяющихся в тексте, таких как abc. В обычной форме представления из 8 битов для представления этих букв требуется $24(=3 \times 8)$ бита. Когда этой комбинации присваивается индекс, например, из 5 битов, и все комбинации букв abc, повторяющиеся в данных, которые должны передаваться, заменяются этим индексом, то для каждой комбинации букв, которая будет заменяться индексом, экономится $19(=24-5)$ битов. Кроме того, способ можно использовать в случае, если тот же самый символ повторяется несколько раз в последовательности. Например, четыре последовательных числа 0 можно заменить указанием повторяющегося символа и числа повторений этого символа. Таким образом, плотность пакетирования тем выше, чем длиннее эти рекуррентные соотношения.

Способы, описанные выше, эффективны в ситуациях, где можно пакетировать большое количество данных, таких как различные типы файлов. Если количество информации, которая должна пакетироваться в каждый данный момент времени, является незначительным, например, как при передаче пачки доступа, использование вышеописанных способов может привести к увеличению количества передаваемой информации. Например, когда необходимо уплотнить только несколько битов, способы, описанные выше, не пригодны для применения.

В заявке EP-535812 описан способ приема данных, кодированных для обеспечения прямого исправления ошибок, причем

выбранные элементы из набора элементов исходных данных, которые относятся к первому сообщению, заменяют на элементы данных, которые относятся ко второму сообщению. Первое и второе сообщения представляют собой два различных сообщения, например, сообщение канала трафика (КТ) и сообщение скоростного ассоциированного канала управления (САКУ). Этот способ не увеличивает длину информационных данных, которые могут быть переданы в пачке.

При расширении услуг современной сети мобильной связи необходимо, чтобы аппаратура приема, требуемая для реализации большего объема информации, по существу не отличалась от аппаратуры, использовавшейся на предшествующем этапе предоставления услуг. Следовательно, например, реализация базовой станции могла бы соответствовать по существу ее современной форме, за исключением приемлемых изменений в программном обеспечении.

Задача настоящего изобретения состоит в устранении в значительной степени вышеупомянутых недостатков и в разработке способа и устройства для увеличения количества информации, которую можно передать в кадре данных таким способом, чтобы длина пачки, передаваемой по линии связи, была бы той же самой, что и длина пачки, формируемой известными способами.

Указанный результат в соответствии с изобретением достигается тем, что мобильная станция, обеспечивающая расширение информационной емкости кадра данных, фиксированного по длине и имеющего информационную часть и управляющую часть, содержит средство для канального кодирования кадра данных, средство для модифицирования канально-кодированного кадра данных и средство для передачи канально-кодированного кадра данных в пачке, при этом подлежащая передаче информация делится на первый информационный элемент и второй информационный элемент, длина первого информационного элемента равна длине упомянутой информационной части кадра данных, средство для модифицирования канально-кодированного кадра данных вводит первый информационный элемент в информационную часть кадра данных и удаляет часть управляющей части канально-кодированного кадра данных, и, кроме того, средство для модифицирования канально-кодированного кадра данных заменяет удаленную часть управляющей части канально-кодированного кадра данных вторым информационным элементом.

Указанный результат достигается также в способе расширения информационной емкости кадра данных в мобильной станции для передачи кадра данных, фиксированного по длине и имеющего информационную часть и управляющую часть, причем мобильная станция содержит средство для канального кодирования кадра данных, средство для модифицирования канально-кодированного кадра данных и средство для передачи канально-кодированного кадра данных в пачке, при этом способ включает этапы разделения подлежащей передаче

информации на первый информационный элемент и второй информационный элемент, причем длина первого информационного элемента равна длине упомянутой информационной части кадра данных, введения первого информационного элемента в информационную часть кадра данных, удаления части управляющей части канально-кодированного кадра данных, замены удаленной части управляющей части канально-кодированного кадра данных вторым информационным элементом и передачи модифицированного канально-кодированного кадра данных.

Кроме того, указанный технический результат достигается в мобильной станции для передачи информационного пакета в кадре данных, причем кадр данных фиксирован по длине и имеет информационную часть и управляющую часть, длина информационной части равна 8 битам, длина управляющей части равна 10 битам, включающим 6 битов проверки четности и 4 хвостовых бита, мобильная станция содержит средство для канального кодирования кадра данных путем сверточного кодирования с отношением 1/2 и средство для модифицирования канально-кодированного кадра данных в пачке, причем длина канально-кодированного кадра данных в пачке равна 36 битам, при этом, согласно изобретению, если длина информационного пакета, подлежащего передаче, равна 11 битам, то длина канально-кодированного кадра данных после сверточного кодирования с отношением 1/2 равна 42 битам, пачка является пачкой случайного доступа, и средство для модифицирования канально-кодированного кадра данных модифицирует канально-кодированный кадр путем удаления 6 битов канально-кодированного кадра данных перед передачей.

Указанный результат также достигается в способе передачи информационного пакета в кадре данных, фиксированном по длине и имеющем информационную часть и управляющую часть, длина информационной части равна 8 битам, длина управляющей части равна 10 битам, включающим 6 битов проверки четности и 4 хвостовых бита, при этом кадр данных на этапе передачи подвергают канальному кодированию путем сверточного кодирования с отношением 1/2 для формирования канально-кодированного кадра данных, канально-кодированный кадр данных преобразуют в пачку, подлежащую передаче по каналу связи, причем длина канально-кодированного кадра данных в пачке равна 36 битам, при этом, согласно изобретению, если длина информационного пакета, подлежащего передаче, равна 11 битам, то длина канально-кодированного кадра данных после сверточного кодирования с отношением 1/2 равна 42 битам, упомянутая пачка является пачкой случайного доступа, и канально-кодированный кадр данных модифицируют путем удаления 6 битов канально-кодированного кадра данных перед передачей.

Изобретение дает значительные преимущества по сравнению со способами и устройствами известного уровня техники. При использовании способа, соответствующего изобретению, можно передавать большее

количество информации сообщения в пачках того же самого размера, что и в известных в настоящее время способах. Способ, соответствующий изобретению, также является адаптивным, посредством чего, например, после изменения помеховой обстановки, можно увеличить или уменьшить количество информации, которая будет передаваться в каждой пачке, для обеспечения максимально возможной надежности передачи данных.

Изобретение может применяться также в системах, которые используются в настоящее время, причем усовершенствованная передача данных будет использоваться только в тех соединениях, где система, соответствующая изобретению, может применяться как на передающем, так и на приемном конце канала.

Изобретение описано ниже более подробно со ссылками на чертежи, на которых представлено следующее:

фиг. 1а - упрощенная блок-схема, показывающая способ передачи пачки, согласно известному уровню техники,

фиг. 1b - упрощенная блок-схема, показывающая способ приема пачки, согласно известному уровню техники,

фиг. 2 - пачка доступа, согласно стандарту 05,05 GSM,

фиг. 3а - упрощенная блок-схема, показывающая способ передачи информации, согласно предпочтительному варианту осуществления настоящего изобретения,

фиг. 3b - упрощенная блок-схема, показывающая способ приема информации, согласно предпочтительному варианту осуществления настоящего изобретения,

фиг. 4 - канально-кодированный кадр данных и

фиг. 5 - упрощенная блок-схема известного канального кодера.

Перед описанием работы согласно настоящему изобретению, будет рассмотрена работа известного канального кодера 3, изображенного на упрощенной блок-схеме на фиг. 5. Канальный кодер 3 представляет собой несистематический (3.2, 3.1) кодер. Вход IN подсоединен к входу первого сдвигового регистра SR1 и к первым входам сумматоров SUM1, SUM2. Выход первого сдвигового регистра SR1 подсоединен к входу второго сдвигового регистра SR2 и к входу второго сумматора SUM2. Выход второго сдвигового регистра SR2 подсоединен к третьему входу второго сумматора SUM2 и ко второму входу первого сумматора SUM1. Выход OUT1 первого сумматора и выход OUT2 второго сумматора подсоединены к входам селектора MUX, выход которого образует выход OUT канального кодера 3. Состояние выхода первого сумматора зависит от состояния входа IN в соответствии с формулой

$a(D) (D^2 + 1)$, где $a(D)$ - информация, которую необходимо подавать на вход IN, D^2 - состояние входа IN в момент времени $t-2$ (состояние выхода второго сдвигового регистра SR2) и D - состояние входа IN в момент времени $t-1$ (состояние выхода первого сдвигового регистра SR1). Аналогично, состояние выхода второго сумматора зависит от состояния входа IN в соответствии с формулой $a(D) (D+D+1)$. Выход сумматора SUM1, SUM2 находится в состоянии 1, когда имеется нечетное число

состояний 1 на входах сумматора SUM1, SUM2. В других случаях выход сумматора SUM1, SUM2 находится в состоянии 0.

Следовательно, канал является своего рода конечным автоматом, где на выход канального кодера воздействуют не только посредством бита, который будет кодироваться в данный момент времени, но и посредством части состояний ранее закодированных битов.

На фиг. 5 также показана схема синхронизации CLK, которая используется для передачи данных со входа сдвигового регистра SR1, SR2 на выход сдвигового регистра SR1, SR2 и для формирования управляющего сигнала SEL, посредством которого селектор MUX выбирает сигнал на первом или втором выходе селектора MUX для вывода сигнала OUT, то есть состояния выхода второго сумматора SUM1 или первого сумматора SUM2. Например, когда сигнал управления селектора SEL находится в состоянии 0, выходной сигнал селектора MUX соответствует состоянию второго сумматора SUM2, а когда сигнал управления селектора SEL находится в состоянии 1, выходной сигнал селектора MUX соответствует состоянию первого сумматора SUM1. Сигнал управления SEL имеет предпочтительно прямоугольную форму с частотой вдвое большей, чем частота сигнала K запуска сдвиговых регистров SR1, SR2. В примере, приведенном на фиг.5, это выполняется с помощью связи выхода схемы синхронизации CLK с управляющим входом селектора MUX и со входом делителя на два DIV. Выход делителя на два DIV подсоединен к входам запуска сдвиговых регистров SR1, SR2. Синхронизацию можно выполнить также другими способами, известными специалистам в данной области техники, например с использованием программных средств микропроцессора.

Ниже описана работа канального кодера 3 на примере кадра a(D) данных, где информационная часть состоит из последовательности битов 0101, а управляющая часть - из последовательности битов 0000 бит, где 0 - логическое состояние 0, а 1 - логическое состояние 1. В практических приложениях логическое состояние 0 соответствует обычно значению напряжения приблизительно 0 В, а логическое состояние 1 - напряжению питания, которое равно, например, приблизительно 3,3 В. Последовательность битов дана в хронологическом порядке слева направо, то есть первый бит равен 0. Информацию a(D) подают на вход IN кодера 3 канала. Выход OUT1 первого сумматора находится в состоянии 0, а выход OUT2 второго сумматора также находится в состоянии 0, если сдвиговые регистры SR1 и SR2 в момент включения находятся в состоянии 0. Выход селектора MUX соответствует 0 в течение состояния 0 и состояния 1 управляющего сигнала SEL, так что на выходе канального кодера 3 формируется последовательность 00. Следующий входной бит равен 1, и сдвиговые регистры SR1, SR2 находятся в состоянии 0, при этом выход OUT1 первого сумматора и выход OUT2 второго сумматора находятся в состоянии 1. Таким образом, выход селектора MUX находится в состоянии 1 во время состояния 0 и состояния 1

управляющего сигнала SEL, при этом на выходе кодера 3 канала формируется последовательность битов 11. Следующий бит равен 0, сдвиговый регистр SR1 находится в состоянии 1, а сдвиговый регистр SR2 находится в состоянии 0. Таким образом, на выходе канального кодера 3 формируется последовательность битов 01. Четвертый бит равен 1, сдвиговый регистр SR1 находится в состоянии 0, а сдвиговый регистр SR2 находится в состоянии 1. Таким образом, на выходе канального кодера 3 формируется последовательность битов 00. С битами управляющей части на выходе получают последовательность 01110000. Значение управляющей части в этом случае состоит в том, чтобы даже последний информационный бит прошел через сдвиговые регистры SR1, SR2 канального кодера. Для этой цели сдвиговые регистры SR1, SR2 канального кодера срабатывают по меньшей мере дважды после последнего бита информационной части, так что длина управляющей части должна равняться по меньшей мере двум битам. В этом примере кадр a(D) данных 01010000 кодируют как последовательность битов 0011010001110000. В практических приложениях управляющая часть кадра данных обычно содержит более одного поля управляющих данных (фиг.2).

Ниже описан способ, соответствующий изобретению, со ссылками на блок-схему по фиг. 3а. В этом примере информация, подлежащая передаче, содержит 11 битов, а в случае известного уровня техники, как указано выше, информация, передаваемая в пакете доступа, содержит восемь битов. Блок 1 формирования битов формирует информационную часть кадра данных, подлежащую передаче, содержащую, например, код причины передачи и случайное число. Информационная часть передается в схему 2 проверки четности, где кадр данных снабжается управляющей частью, которая в этом примере содержит 6 битов проверки четности и 4 хвостовых бита. Таким образом, на этом этапе кадр данных содержит 21 бит. Кадр данных передается в канальный кодер 3, где кадр данных подвергается канальному кодированию с отношением битов, равным 1/2, посредством чего на выходе канального кодера выдается 42-битовый канально-кодированный кадр данных. Кодирование проводится предпочтительно с использованием сверточного кода, который является кодом с исправлением ошибок (прямое исправление ошибок). Канально-кодированный кадр данных затем передается в средство 4 удаления ("прокалывания битов"). Средство 4 удаления удаляет часть битов информационного кадра. В этом примере удаляют 6 битов, таким образом получая усеченный 36-битовый канально-кодированный кадр данных, в соответствии со стандартом 05.05 GSM. На фиг.4 показан канально-кодированный кадр данных, из которого удален каждый седьмой бит. Средство 4 удаления можно выполнить, например, на основе сдвигового регистра с последовательным входом. В этом случае удаление бита можно осуществлять, например, путем пропуска запуска сдвигового регистра для битов, которые должны быть удалены.

На следующем этапе усеченный канально-кодированный кадр данных передают в средство 5 кодирования пачки, в котором кадр данных снабжается начальным полем данных, полем данных синхронизации и завершающим полем данных, и в котором вырабатывается передаваемая пачка. Пачка из средства 5 кодирования пачки поступает в модулятор, и модулированный сигнал передается в передатчик 7 для широкоэвещательной передачи по радиоканалу известным способом.

Этап приема иллюстрируется с помощью блок-схемы по фиг.3b. Приемник 8 принимает широкоэвещательный сигнал по радиоканалу и передает его в демодулятор 9. Демодулятор 9 вырабатывает демодулированный сигнал, соответствующий переданной пачке. В средстве 10 декодирования пачки канально-кодированный усеченный кадр данных (36 битов) выделяется из пачки и передается в средство 11 добавления, где добавляют пропущенные биты (6 битов). Биты, которые будут добавляться, можно, например, установить на ноль, независимо от значений битов, удаленных на стадии передачи. Дополненный кадр данных передается в канальный декодер 12, где осуществляется канальное декодирование. Канальный декодер 12 позволяет восстанавливать исходный 21-битовый кадр данных несмотря на то, что биты, добавленные на этапе приема, могут не соответствовать тем битам, которые удаляют на этапе передачи. Канальный декодер интерпретирует их как биты, принятые с ошибками, и алгоритм исправления ошибок, используемый для канального декодирования, восстанавливает правильную информацию.

Кадр данных передается в средство 13 проверки четности, где осуществляется выделение 11-битовой информационной части из кадра данных и проверка их правильности. В некоторых приложениях средство 13 проверки четности позволяет исправлять некоторые все еще возможные неточности в информационной части. После этого выходной сигнал средства 13 проверки четности содержит информационную часть, соответствующую исходной информационной части.

Изобретение можно, таким образом, использовать так, чтобы информационная часть разделялась предпочтительно на два элемента, причем первый информационный элемент размещается в информационном поле кадра данных. Длина первого информационного элемента составляет, например, восемь битов, а длина второго информационного элемента составляет, например, три бита. В этом варианте осуществления канальное кодирование информационной части кадра данных проводится обычным способом, и при последующем канальном кодировании управляющей части некоторые из битов кадра, который будет формироваться на основе кодирования, заменяются битами второго информационного элемента. Это можно выполнить, например, с помощью подсоединения второго селектора (не показан) к выходу селектора MUX канального кодера, при этом второй селектор используется для выбора состояния выхода

селектора MUX или бита второго информационного элемента в качестве состояния выхода канального кодера 3. На этапе приема известно, какие биты принадлежат второму информационному элементу, при этом кадр данных, соответствующий исходному кадру данных, можно восстановить на основе принятого и декодированного пакета.

Запуск сдвиговых регистров SR1, SR2 канального кодера 3 можно прервать на этапе, когда биты второго информационного элемента вводятся в кадр данных канально-кодированного кадра данных. Таким образом, перед канальным кодированием следующего кадра данных сдвиговые регистры SR1, SR2 преимущественно устанавливают в известное исходное состояние, например, в состояние 0.

На этапе приема не обязательно добавлять биты к декодированному пакету перед канальным декодированием. Вместо этого второй информационный элемент формируют в средстве 11 добавления на основе битов, которые были заменены битами второго информационного элемента на этапе передачи.

Второй вариант осуществления изобретения можно также реализовать таким способом, при котором биты второго информационного элемента используют для того, чтобы заменить часть битов управляющего элемента, предпочтительно хвостовых битов, на входе канального кодера. Это имеет место предпочтительно во время формирования кадра данных, например, так, чтобы биты второго информационного элемента использовались для замены начальных битов управляющей части после информационной части в кадре данных. Кадр данных затем подвергают канальному кодированию. Также в этом варианте осуществления длина канально-кодированного кадра данных не увеличивается во время канального кодирования. При использовании настоящего способа, согласно второму варианту осуществления изобретения, можно достигнуть несколько лучшего коэффициента ошибки кадра, чем при использовании способа по первому варианту осуществления (фиг. 3a и 3b), при условии, что потребность в дополнительных информационных битах не очень высока.

Вместо замены хвостовых битов можно использовать непосредственно относящийся к этому метод "использование хвостовых битов". В этом случае функция хвостовых битов реализуется за счет кодирования блока данных так, как если бы он был циклическим. Таким образом, второй информационный элемент содержит предпочтительно первые биты данных, которыми можно инициализировать сдвиговый регистр канального кодера 3. В итоге, биты второго информационного элемента поступают в сдвиговый регистр вместо хвостовых битов. Таким образом, начальное состояние канального кодера следует за завершающим состоянием, причем для окончания кодирования в известном начальном состоянии не требуются хвостовые биты.

Способы, представленные выше, можно также комбинировать, при этом некоторые из хвостовых битов заменяются

информационными битами, а часть канально-кодированного кадра данных удаляется. В этом случае количество информации, которая должна передаваться, может быть даже больше.

Настоящее изобретение может использоваться таким способом, при котором количество передаваемой информации в кадре данных может изменяться в соответствии с потребностью, причем в первом варианте осуществления изобретения соответственно изменяется длина кадра данных, вводимая в канальный кодер, а во втором варианте осуществления изобретения для передачи информации используют только необходимое количество управляющих битов. Конечно, способы, отличные от исходного варианта осуществления, будут иметь пониженные возможности исправления ошибок, но это является необходимым компромиссом в случае, когда требуется увеличить количество информации по отношению к избыточности, обеспечивающей исправление ошибок.

В базовой станции можно использовать, например, широкополосный канал управления (ШКУ) или пакетный широкополосный канал управления (ПШКУ) для осуществления связи с мобильной станцией в случае, если базовая станция использует передачу данных в соответствии с известным уровнем техники или усовершенствованную передачу данных, согласно настоящему изобретению. Кроме того, широкополосный канал управления можно использовать для связи в зависимости от того, сколько информационных битов содержит передаваемый кадр данных.

В реальных системах передачу данных с улучшенными характеристиками, согласно изобретению, можно выполнить также путем формирования различных типов форматов передачи данных. Например, в различных форматах изменяется число битов данных. Каждый формат имеет свой собственный код идентификации. Таким образом, базовая станция осуществляет связь преимущественно через широкополосный канал управления, соответствующий формат базовая станция предлагает для использования при передаче данных. Мобильная станция, реализующая способ, соответствующий настоящему изобретению, использует предложенный формат в передаваемом кадре данных. Формат, который необходимо использовать, может изменяться даже во время действия одного и того же соединения.

Для применения способа, согласно настоящему изобретению, в известных в настоящее время устройствах и системах, не требуются изменения в блоках модуляции и в радиочастотных блоках, потому что можно использовать стандартные пакеты.

Примером сообщения, которое можно передать с помощью способа, согласно изобретению, является сообщение пакетной радиочастотной системы GSM, содержащее:

- информацию относительно того, является ли тип мобильной станции на уровне РЧ полным дуплексом или полудуплексом (1 бит),
- количество интервалов времени, необходимых для передачи данных; максимально могут запрашиваться восемь

- интервалов времени посредством трех битов,
- приоритет (2 бита),
- случайное число (5 битов).

Общая длина сообщения, таким образом, составляет 11 битов.

5 Расширенный информационный элемент, согласно изобретению, можно передать, например, в системе стандарта GSM в пакете случайного доступа, но также можно использовать и другие пакеты.

10 Устройство, согласно изобретению, можно реализовать в значительной мере путем изменений в программных средствах мобильных станций и базовых станций.

Изобретение можно применять, например, в сотовых системах. Известные сотовые системы включают системы стандарта GSM, системы стандарта PCN (система персональной связи), такие как система DCS 1800, и системы PCS-1900.

30 Способ, согласно изобретению, можно использовать, например, для увеличения пропускной способности канала системы стандарта GSM. Таким образом, в начале информационной части кадра данных, передаваемого как пакет случайного доступа, необходимо пространство для битов кода причины передачи сообщения, например, согласно второй фазе системы стандарта GSM. Другие биты информационной части в соответствии с рассматриваемым вариантом осуществления можно использовать для различных целей. Преимущественно, расширенный способ передачи данных согласно изобретению пригоден для использования в новых каналах, а способ согласно известному уровню техники можно использовать в старых каналах.

35 Каналы могут быть так называемыми "логическими каналами", которые обеспечивают, например, для определенных временных интервалов передачи данных. Приложение данного типа соответствует, например, системе стандарта GSM, основанной на множественном доступе с временным разделением каналов (МДВР).

40 Изобретение не ограничено исключительно кодами свертки с отношением 1/2 битов и может применяться и в других способах канального кодирования.

45 Изобретение также не ограничено тем, что модификацию канально-кодированного кадра данных проводят после канального кодирования, ее можно также проводить совместно с канальным кодированием.

Формула изобретения:

50 1. Мобильная станция, обеспечивающая расширение информационной емкости кадра данных, причем упомянутый кадр данных фиксирован по длине и имеет информационную часть и управляющую часть, при этом мобильная станция содержит средство для канального кодирования кадра данных, средство для модифицирования канально-кодированного кадра данных и средство для передачи модифицированного канально-кодированного кадра данных в пакете, отличающаяся тем, что подлежащая передаче информация делится на первый информационный элемент и второй информационный элемент, длина первого информационного элемента равна длине упомянутой информационной части кадра данных, средство для модифицирования канально-кодированного кадра данных вводит

первый информационный элемент в информационную часть кадра данных и удаляет часть управляющей части канально-кодированного кадра данных, и, кроме того, средство для модифицирования канально-кодированного кадра данных заменяет удаленную часть управляющей части канально-кодированного кадра данных вторым информационным элементом.

2. Способ расширения информационной емкости кадра данных в мобильной станции для передачи кадра данных, причем упомянутый кадр данных фиксирован по длине и имеет информационную часть и управляющую часть, при этом мобильная станция содержит средство для канального кодирования кадра данных, средство для модифицирования канально-кодированного кадра данных и средство для передачи модифицированного канально-кодированного кадра данных в пачке, включающий этапы разделения подлежащей передаче информации на первый информационный элемент и второй информационный элемент, причем длина первого информационного элемента равна длине упомянутой информационной части кадра данных, введения первого информационного элемента в информационную часть кадра данных, удаления части управляющей части канально-кодированного кадра данных, замены удаленной части управляющей части канально-кодированного кадра данных вторым информационным элементом и передачи модифицированного кадра данных.

3. Мобильная станция для передачи информационного пакета в кадре данных, причем упомянутый кадр данных фиксирован по длине и имеет информационную часть и управляющую часть, длина информационной части равна 8 бит, длина управляющей части равна 10 бит, включающим 6 бит проверки четности и 4 хвостовых бита, при этом мобильная станция содержит средство для канального кодирования кадра данных путем

сверточного кодирования с отношением 1/2, средство для модифицирования канально-кодированного кадра данных в пачке, причем длина канально-кодированного кадра данных в пачке равна 36 бит, отличающаяся тем, что если длина информационного пакета, подлежащего передаче, равна 11 бит, то длина канально-кодированного кадра данных после сверточного кодирования с отношением 1/2 равна 42 бит, упомянутая пачка является пачкой случайного доступа, причем средство для модифицирования канально-кодированного кадра данных модифицирует канально-кодированный кадр путем удаления 6 бит канально-кодированного кадра данных перед передачей.

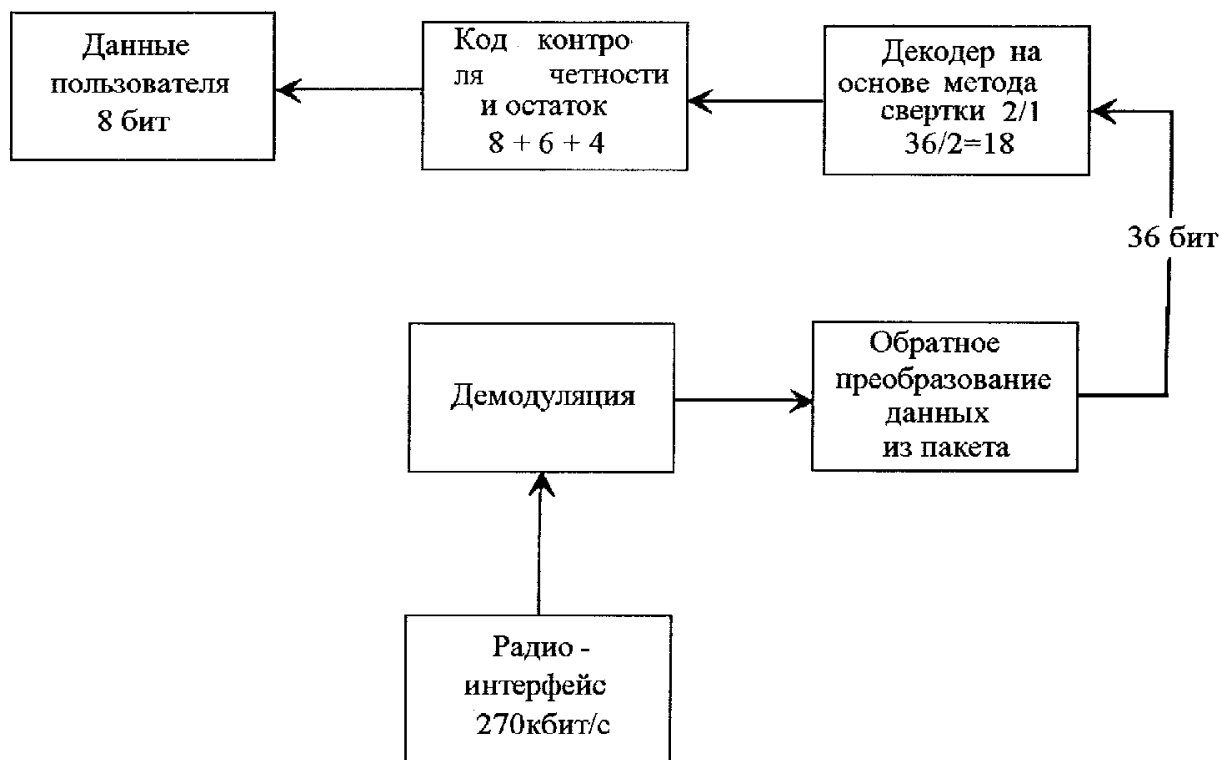
4. Способ передачи информационного пакета в кадре данных, причем упомянутый кадр данных фиксирован по длине и имеет информационную часть и управляющую часть, длина информационной части равна 8 бит, длина управляющей части равна 10 бит, включающим 6 бит проверки четности и 4 хвостовых бит, при этом кадр данных на этапе передачи подвергается канальному кодированию путем сверточного кодирования с отношением 1/2 для формирования канально-кодированного кадра данных, причем в данном способе канально-кодированный кадр данных преобразуется в пачку, подлежащую передаче по каналу связи, длина канально-кодированного кадра данных в пачке равна 36 бит, отличающийся тем, что если длина информационного пакета, подлежащего передаче, равна 11 бит, то длина канально-кодированного кадра данных после сверточного кодирования с отношением 1/2 равна 42 бит, упомянутая пачка является пачкой случайного доступа, и канально-кодированный кадр данных модифицируют путем удаления 6 бит канально-кодированного кадра данных перед передачей.

45

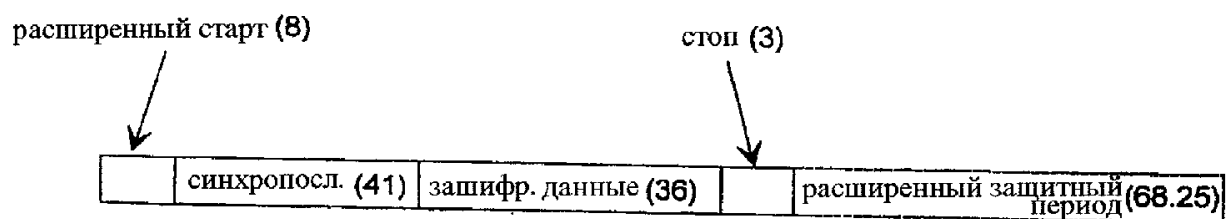
50

55

60



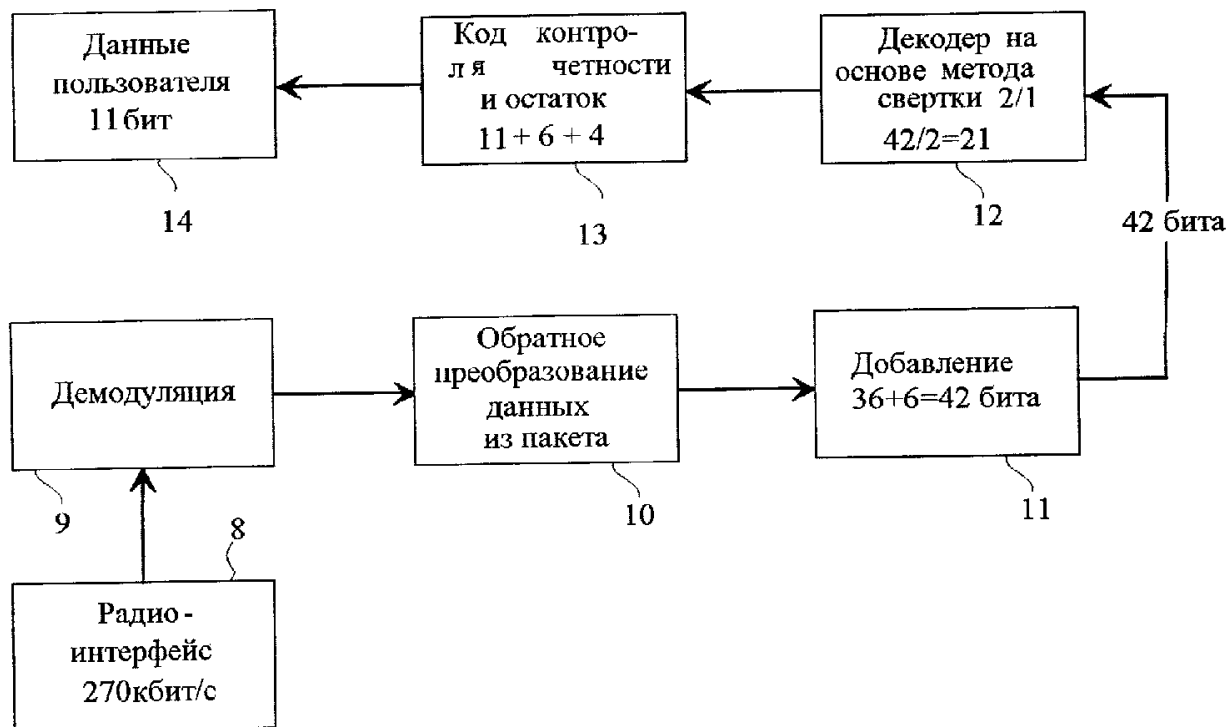
Фиг. 1b



Фиг. 2



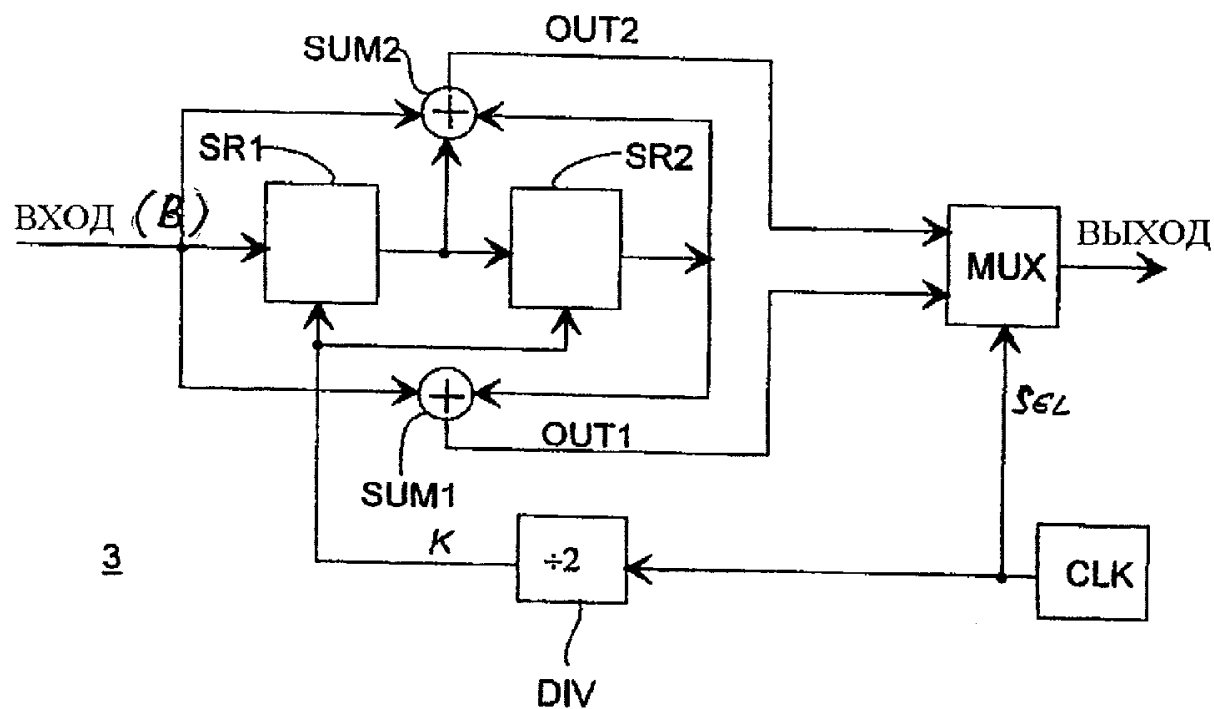
Фиг. 3а



Фиг. 3b

1	2	3	4	5	6	x	7	8	9	1	1	1	x	1	1	1	1	1	1	x
1	2	2	2	2	2	x	2	2	2	2	2	3	x	3	3	3	3	3	3	x
9	0	1	2	3	4		5	6	7	8	9	0		1	2	3	4	5	6	

Фиг. 4



Фиг. 5