



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 197 787** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **H 04 J 13/04, H 04 B 7/26**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2000103213/09, 03.07.1998
(24) Дата начала действия патента: 03.07.1998
(30) Приоритет: 11.07.1997 US 08/890,793
(43) Дата публикации заявки: 20.12.2001
(46) Дата публикации: 27.01.2003
(56) Ссылки: US 5535239 A, 09.07.1996. SU 1837403 A1, 30.08.1993. EP 0600713 A2, 08.06.1994. US 5559789 A, 24.09.1996. EP 0680167 A2, 02.11.1995.
(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 11.02.2000
(86) Заявка РСТ: SE 98/01317 (03.07.1998)
(87) Публикация РСТ: WO 99/03224 (21.01.1999)
(98) Адрес для переписки: 129010, Москва, ул. Большая Спасская, 25, стр.3, ООО "Юридическая фирма Городисский и Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову, рег.№ 0595

(71) Заявитель:
ТЕЛЕФОНАКТИЕБОЛАГЕТ ЛМ ЭРИКССОН
(пابل) (SE)
(72) Изобретатель: ОВЕШЕ Фредерик (SE),
ДАЛЬМАН Эрик (SE)
(73) Патентообладатель:
ТЕЛЕФОНАКТИЕБОЛАГЕТ ЛМ ЭРИКССОН
(пابل) (SE)
(74) Патентный поверенный:
Кузнецов Юрий Дмитриевич

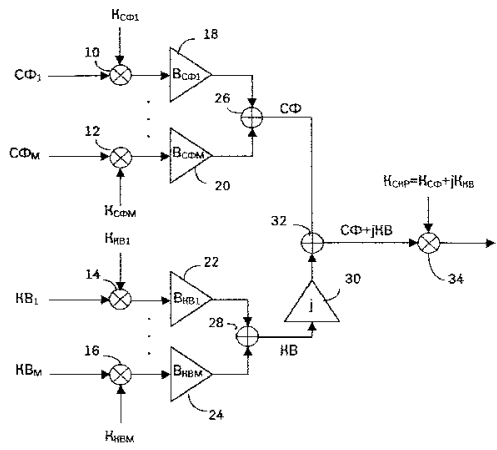
(54) ВЫДЕЛЕНИЕ КОДОВ ФОРМИРОВАНИЯ КАНАЛОВ ДЛЯ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ

(57)
Изобретение относится к области передачи данных с переменной скоростью. Передатчик, имеющий синфазную ветвь (Сф) и квадратурную ветвь (Кв) для передачи составного сигнала с расширенным спектром по меньшей мере по двум физическим каналам, содержит средство, связанное с упомянутой Сф ветвью, для расширения данных с использованием первого кода расширения, выбранного из дерева кодов, средство, связанное с упомянутой Кв ветвью,

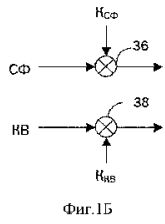
для расширения данных с использованием второго кода расширения, выбранного из дерева кодов, причем первый и второй коды расширения имеют различное число элементов и выбраны из дерева кодов так, чтобы сформированные с их помощью первый и второй расширенные физические каналы были ортогональны друг другу. Достижимым техническим результатом является выравнивание по мощности между ветвями передатчика. 3 с. и 19 з.п. ф-лы, 4 ил.

RU
2 197 787
C2

RU
2 197 787
C2



Фиг. 1А



Фиг. 1Б



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 197 787** ⁽¹³⁾ **C2**
 (51) Int. Cl. 7 **H 04 J 13/04, H 04 B 7/26**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

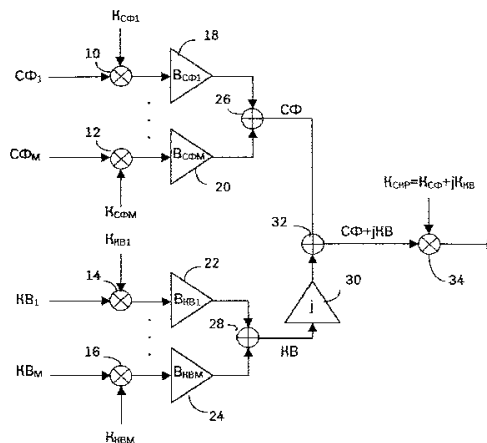
(21), (22) Application: 2000103213/09, 03.07.1998
 (24) Effective date for property rights: 03.07.1998
 (30) Priority: 11.07.1997 US 08/890,793
 (43) Application published: 20.12.2001
 (46) Date of publication: 27.01.2003
 (85) Commencement of national phase: 11.02.2000
 (86) PCT application: SE 98/01317 (03.07.1998)
 (87) PCT publication: WO 99/03224 (21.01.1999)
 (98) Mail address: 129010, Moskva, ul. Bol'shaja Spasskaja, 25, str.3, OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery", pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.No 0595

(71) Applicant: TELEFONAKTIEBOLAGET LM EHRIKSSON (publ) (SE)
 (72) Inventor: OVESH E Frederik (SE), DAL'MAN Ehrik (SE)
 (73) Proprietor: TELEFONAKTIEBOLAGET LM EHRIKSSON (publ) (SE)
 (74) Representative: Kuznetsov Jurij Dmitrievich

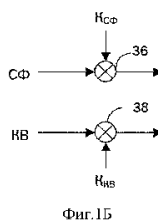
(54) CHANNEL SHAPING CODE GENERATION FOR RADIO COMMUNICATION SYSTEMS

(57) Abstract:

FIELD: variable-speed data transmission.
 SUBSTANCE: transmitter incorporating in-phase circuit and quadrature circuit for transmitting composite signal with extended spectrum for at least two physical channels has facility coupled with mentioned in-phase circuit for data extension using first extension code from code tree and facility coupled with mentioned quadrature circuit for data extension using second extension code chosen from code tree; first and second extension codes have different number of elements and are chosen from code tree so as to ensure that first and second extended physical channels generated by them are relatively orthogonal. EFFECT: provision for equalizing power between transmitter circuits. 22 cl, 4 dwg



Фиг. 1А



Фиг. 1Б

RU 2 197 787 C2

RU 2 197 787 C2

Уровень техники

Данное изобретение, в общем случае, относится к передачам с переменной скоростью передачи данных, в частности к способам эффективного выделения кодов расширения для передач с переменной скоростью передачи данных.

Прежде были разработаны системы сотовой радиосвязи, в которых используются способы модуляции с расширенным спектром и множественного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР). В типичной системе МДКР прямой последовательности поток информационных данных, подлежащий передаче, накладывается на поток данных со значительно более высокой скоростью передачи символов данных, который иногда называют последовательностью расширения. Каждый символ последовательности расширения обычно именуют элементом. Каждому информационному сигналу выделяется уникальный код расширения, который используется для формирования последовательности расширения обычно путем периодического повторения. Информационный сигнал и последовательность расширения обычно объединяются путем умножения в процессе, который иногда называют кодированием или расширением информационного сигнала. Совокупность расширенных информационных сигналов передается в виде модулированных высокочастотных несущих и совместно принимается в виде составного сигнала в приемнике. Каждый из расширенных сигналов перекрывает все остальные кодированные сигналы, а также шумовые сигналы как по частоте, так и по времени. Путем корреляции составного сигнала с одной из уникальных последовательностей расширения можно изолировать и декодировать соответствующий информационный сигнал.

По мере распространения радиосвязи возникает необходимость в предоставлении различных типов услуг радиосвязи для удовлетворения потребности пользователя. Например, предусматриваются системы радиосвязи, обеспечивающие факсимильную связь, электронную почту, передачу видеосигнала, доступ к Интернету и т.п. Кроме того, предполагается, что пользователи могут пожелать иметь доступ к различным типам услуг в одно и то же время. Например, для осуществления видеоконференции между двумя пользователями требуется обеспечение передачи как речевого, так и видеосигнала. Для этих различных услуг необходимы относительно высокие скорости передачи данных по сравнению с речевой услугой, которую традиционно предоставляют системы радиосвязи, тогда как для других услуг требуется переменная скорость передачи данных. Таким образом, очевидно, что системам радиосвязи следующего поколения необходимо будет обеспечивать связь с более высокой скоростью передачи данных, а также связь с переменной скоростью передачи данных.

Были разработаны некоторые способы, реализующие связь с переменной скоростью передачи данных в системах радиосвязи МДКР. В порядке приближения к передаче данных с переменной скоростью эти способы включают в себя, например, прерывистую

передачу (ППр), переменные коэффициенты расширения, многокодую передачу и кодирование с переменным прямым исправлением ошибок (ПИО). Для систем, в которых применяется ППр, передача имеет место только на протяжении переменного участка каждого кадра, т.е. периода времени, заданного для передачи блока данных определенного размера. Отношение между участком кадра, используемым для передачи, и полным временем кадра обычно именуется коэффициентом заполнения (рабочим циклом) γ . Например, при передаче на наивысшей возможной скорости, т.е. в течение всего периода кадра $\gamma=1$, тогда как при передачах с нулевой скоростью, например, в течение речевых пауз, $\gamma=0$. ППр используют, например, для обеспечения передач с переменной скоростью передачи данных в системах, разработанных в соответствии со стандартом США, именуемым "Стандарт совместимости мобильной станции и базовой станции для системы двухрежимной широкополосной сотовой связи с расширенным спектром", внутренним стандартом Ассоциации поставщиков дистанционной связи/Ассоциации электронной промышленности "TIA/EIA/IS-95" (июль 1993 г.) и его переработанным вариантом, TIA/EIA/IS-95-A (май 1995 г.). Стандарты, определяющие особенности американских систем сотовой связи, утверждены Ассоциацией поставщиков дистанционной связи и Ассоциацией электронной промышленности, которые находятся в Арлингтоне, штат Виргиния.

Другой известный способ обеспечения связи с переменной скоростью передачи данных заключается в изменении коэффициента расширения. Согласно вышесказанному системы МДКР-ПП с расширенным спектром осуществляют расширение сигналов данных по доступной ширине полосы путем умножения каждого из сигналов данных на последовательность расширения. Изменяя число элементов, входящих в символ данных, т.е. коэффициент расширения, при сохранении фиксированной скорости передачи элементов, можно управлять изменением эффективной скорости передачи данных. В типичных реализациях подхода, основанного на переменном коэффициенте расширения, коэффициент расширения ограничен соотношением $KP = 2^k \cdot K_{P\min}$, где $K_{P\min}$ - минимальный допустимый коэффициент расширения, соответствующий наивысшей допустимой скорости передачи пользовательских данных.

Другой известный способ изменения скорости передачи данных обычно именуется многокодовой передачей. Согласно этому способу передача данных осуществляется с использованием переменного числа кодов расширения, причем точное число используемых кодов зависит от мгновенной скорости передачи пользовательских битов. Фактически это означает выделение переменного числа физических каналов для соединения с целью обеспечения переменной ширины полосы. Пример многокодовой передачи описан в заявке на патент US 08/636.648.

Еще один способ изменения скорости передачи данных в системах радиосвязи

предусматривает изменение ПИО. Конкретнее, скорость кодирования с прямым исправлением ошибок (ПИО) изменяется с использованием пробивки кодов и повторения кодов или путем переключения между кодами разных скоростей. Таким образом, скорость передачи пользовательских данных изменяется в то время, как канальная скорость передачи битов остается постоянной. Специалистам в данной области понятно, что общего между такими механизмами реализации переменной скорости, как изменение ПИО и переменный коэффициент расширения.

Желательно, чтобы как на восходящей, так и на нисходящей линии связи можно было одновременно осуществлять передачу для любому количеству логических каналов для обеспечения единого соединения между базовой станцией и мобильной станцией, поддерживающего различные скорости передачи данных. Чтобы осуществлять передачу по этим логическим каналам посредством радиointерфейса, выделяется некоторое количество физических каналов. Эти физические каналы отделяются друг от друга с использованием различных кодов расширения (кодов формирования каналов), т.е. используется многокодовая передача. Каждый физический канал может иметь одну из нескольких возможных скоростей передачи данных, т.е. при расширении данных, передаваемых по физическому каналу, используется один из нескольких возможных коэффициентов расширения. Однако до сих пор не было предоставлено гибкого решения, согласно которому при выделении кодовых слов физическим каналам учитывались бы коды, которые уже были выделены другим каналам, и соображения мощности, связанные с синфазной (Сф) и квадратурной (Кв) ветвями передатчика.

Соответственно, желательно создать новые способы и системы для гибкого выделения кодов расширения, обеспечивающие многокодовые передачи и переменные коэффициенты расширения и оптимизирующие энергопотребление.

Сущность изобретения

Эти и другие проблемы, связанные с предшествующими системами связи, находят решение в изобретении Заявителя, согласно которому физическим каналам выделяют коды расширения с учетом кодов расширения, которые уже были выделены другим физическим каналам, по которым осуществляют передачу параллельно с ними. Например, если физический канал, которому выделен код расширения, является каналом управления (ФКУ), то согласно способу, отвечающему настоящему изобретению, выясняют, был ли назначен код расширения другому физическому каналу на Сф или же Кв ветвях передатчика, чтобы для ФКУ можно было выделить код расширения, который сделает ФКУ ортогональным всем остальным физическим каналам данных (ФКД), используемым при передаче составного сигнала с расширенным спектром. Кроме того, для физических каналов данных (ФКД) способы, отвечающие настоящему изобретению, предусматривают определение того, были ли предварительно назначены коды расширения другим каналам, выделенным в той же Сф или Кв ветви, что и

канал, исследуемый в данный момент. Если это так, то для ФКД выделяют код расширения, который делает ФКД, ортогональным другим ФКД в той же ветви, а также ФКУ.

5 Согласно другим иллюстративным вариантам реализации настоящего изобретения помимо назначения кода расширения каждому физическому каналу физические каналы также распределяют 10 между двумя Сф и Кв ветвями передатчика таким образом, чтобы выровнять мощности на обоих ветвях и увеличить КПД усилителя мощности. Например, если скорость передачи данных, связанная с устанавливаемым соединением, относительно низка, то 15 соединение может обеспечиваться одним ФКД и одним ФКУ, один из которых назначают на Сф ветви передатчика, а другой - на Кв ветви. Если же скорость передачи данных, связанная с устанавливаемым соединением, относительно высока, то при назначении ФКД 20 на одной ветви, а ФКУ - на другой, между двумя ветвями возникает значительный дисбаланс мощности. В подобном случае данные можно передавать по двум ФКД, каждый из которых выделен, соответственно, Сф и Кв ветви передатчика, при этом канал 25 управления может быть выделен либо Сф ветви, либо Кв ветви.

Краткое описание чертежей

Признаки и задачи изобретения Заявителя становятся понятными из нижеприведенного описания и прилагаемых чертежей, на 30 которых:

фиг. 1А представляет собой блок-схему конструкции иллюстративного передатчика, в которой можно реализовать настоящее изобретение;

35 фиг.1Б иллюстрирует альтернативный способ скремблирования, который можно реализовать в передатчике, изображенном на фиг.1А;

фиг.2 иллюстрирует пример дерева кодов;

40 фиг. 3 представляет собой блок-схему алгоритма, изображающую распределение физических каналов между Сф и Кв ветвями передатчика согласно иллюстративному варианту реализации настоящего изобретения; и

45 фиг. 4 представляет собой блок-схему алгоритма, иллюстрирующую выделение кодов расширения физическим каналам в соответствии с настоящим изобретением.

Подробное описание изобретения

50 Хотя в данном описании упоминаются системы сотовой связи, включающие в себя переносные или мобильные радиотелефоны, специалистам в данной области очевидно, что изобретение Заявителя применимо и к другим системам связи.

55 Согласно иллюстративным вариантам реализации настоящего изобретения системы МДКР могут обеспечивать услуги с переменной скоростью передачи битов, например передачу речевой информации, предоставляя в каждом кадре информацию управления, которая задает мгновенную 60 скорость передачи символов данных для этого кадра. Для того чтобы это происходило в течение определенного интервала времени, физические каналы можно организовывать в кадры равной длины (по времени). Каждый кадр несет целое число элементов и целое число информационных битов.

Использование этой иллюстративной структуры кадра позволяет предоставлять информацию управления скоростью передачи битов для каждого кадра МДКР, передавая эту информацию по отдельному физическому каналу. Физические каналы, несущие данные и информацию управления (например, включающую в себя символы пилотсигнала/опорные символы для оценки канала, команды управления мощностью и информацию о скорости передачи данных), можно именовать, соответственно, физическим каналом данных (ФКД) и физическим каналом управления (ФКУ). Каждое соединение между мобильной станцией и базовой станцией будет обеспечиваться ФКУ и по меньшей мере одним ФКД. Код расширения, скорость передачи символов или, эквивалентно, коэффициент расширения, относящиеся к ФКУ, заранее известны в приемнике. Таким образом, на основании информации, полученной по ФКУ, приемник может определить скорость передачи данных на ФКД прежде, чем приступит к демодулированию/декодированию ФКД.

Передача с переменной скоростью имеет много потенциальных преимуществ. Например, она дает возможность снизить помеху для различных пользователей системы, поскольку постоянная скорость передачи элементов при более низкой скорости передачи битов дает более высокий коэффициент расширения, что позволяет снизить передаваемую мощность. Специалистам в данной области ясно, как эту возможность изменения скорости передачи информации в системе МДКР можно выгодно использовать для изменения других параметров. Однако необходимо иметь способы эффективного выделения кодов расширения физическим каналам (т.е. ФКУ и ФКД), и они будут описаны ниже.

Физический канал представляет собой битовый поток определенной скорости, который подвергается расширению с использованием определенного кода и выделяется либо синфазной (Сф), либо квадратурной (Кв) ветвями в передатчике. Услуги с переменной скоростью передачи обеспечиваются согласно вышесказанному посредством расширения с переменным коэффициентом расширения. Некоторые потоки данных подвергаются расширению до скорости передачи элементов с использованием кодов Уолша разной длины, после чего суммируются и, при необходимости, скремблируются. Структура иллюстративного передатчика (который можно использовать, например, либо на базовой станции, либо на мобильной станции), который осуществляет эти операции расширения, суммирования и скремблирования, изображена на фиг.1А.

Согласно схеме на умножитель 10 поступает первый поток данных Сф₁, имеющий скорость передачи данных С₁, которая равна скорости передачи элементов С_э, деленной на коэффициент расширения КР_{сф1} для потока данных. Этот поток данных подвергается расширению с помощью кодового слова формирования каналов КР_{сф1}, длина которого составляет 2^к элементов, и выбирается так, чтобы

скорость передачи на выходе умножителя 30 была равна скорости передачи элементов С_э путем выбора значения к, соответствующего нужной скорости передачи данных по физическому каналу Сф₁. Например, физический канал со скоростью передачи данных 250 кбит/с подвергается расширению до скорости передачи элементов 4 Мэ/с путем использования кода формирования каналов длиной 16 (2⁴) элементов. Подробности, касающиеся выделения того или иного кода формирования каналов, согласно настоящему изобретению описаны ниже. Аналогично, дополнительные потоки данных поступают на умножители 12, 14 и 16 (и другие ветви, которые не изображены) с целью расширения соответствующих потоков с помощью кодовых слов формирования каналов, длина которых выбирается так, чтобы скорость передачи на выходе была равна скорости передачи элементов С_э. Скорость потоков данных может ограничиваться тем, что используемые коэффициенты расширения больше или равны заданному КР_{мин}. Затем каждый физический канал взвешивается соответствующим усилителем 18, 20, 22 или 24. Весовые коэффициенты можно подбирать индивидуально, чтобы выделять мощность каждому физическому каналу так, чтобы каждый канал удовлетворял определенным требованиям качества, выражающимся, например, в частоте ошибок битов. Физические каналы в "Сф" ветви передатчика суммируются в сумматоре 26. Аналогично, физические каналы в "Кв" ветви передатчика суммируются в сумматоре 28. Затем, при необходимости, в физических каналах, подвергнутых наложению, производится скремблирование. Это можно осуществлять двумя способами. Во-первых, скремблирование, изображенное на фиг.1А, можно производить, формируя в блоках 30 и 32 пары Сф и Кв в виде комплексного числа, после чего умножая результат на другое комплексное число (т.е. комплексный код скремблирования $K_{сф} = K_{сф} + jK_{кв}$) в блоке 34. Скремблирование можно также производить в Сф и Кв ветвях по отдельности, согласно фиг. 1Б, перемножая Сф и Кв с двумя вещественными кодами скремблирования К_{сф} и К_{кв} в блоках 36 и 38. Код скремблирования синхронизируется на скорости передачи элементов. Результирующий сигнал поступает, например, на схему обработки передаваемого сигнала (например, модулятор КФМ (квадратурной фазовой манипуляции) или О-КФМ, за которым следуют, возможно, фильтры формирования импульса), усиливается усилителем передаваемой мощности (не показан) и, в конце концов, подается на антенну (не показана).

Коды Уолша, используемые для расширения на умножителях 10-16, можно представить в виде дерева, которое изображено на фиг.2. Коды, находящиеся на одном уровне дерева, ортогональны и имеют один и тот же коэффициент расширения. Таким образом, коды К_{4,1}, К_{4,2}, К_{4,3} и К_{4,4} являются ортогональными кодами, каждый из которых имеет один и тот же коэффициент расширения, т.е. одно и то же число элементов. Если один физический

канал подвергается расширению с помощью первого кода из дерева, а другой физический канал подвергается расширению с помощью другого кода, который (1) не совпадает с первым кодом, (2) не находится слева от первого кода на пути от корня дерева и (3) не находится в поддереве, корнем которого является первый код, то эти два расширенных физических канала будут ортогональны. Например, если для ФКУ выделен код $K_{4,1}$, а для ФКД выделен код $K_{8,5}$, то эти два расширенных канала будут ортогональны. Если же для ФКД выделен код $K_{8,1}$ или $K_{8,2}$, то ФКУ и ФКД не будут ортогональны. Каждому физическому каналу выделяется код расширения из дерева, при этом коэффициенты расширения согласуются с соответствующими скоростями передачи данных. При изменении скорости передачи данных того или иного ФКД ему будет выделяться код из другого уровня дерева. Например, возрастание скорости передачи данных вызовет перемещение выбора кода влево по дереву, тогда как при снижении скорости передачи данных выбор кода будет перемещаться вправо. Таким образом, типичный ФКД с переменной скоростью передачи обычно перемещается вверх и вниз по определенному пути в дереве кодов по мере того, как изменяется его скорость передачи данных. Выделение физических каналов Сф и Кв ветвям передатчика, а также кодов из дерева кодов, изображенного на фиг.2, в качестве кодов расширения (например, $K_{сф1}$, $K_{кв1}$ и т.п. на фиг.1А) можно производить по следующим правилам в соответствии с настоящим изобретением.

Фиг.3 представляет собой блок-схему алгоритма, которая демонстрирует иллюстративный способ распределения физических каналов между Сф и Кв ветвями передатчика в соответствии с настоящим изобретением для случая, когда для обеспечения соединения можно использовать единственный ФКД (т.е. он имеет достаточную ширину полосы). Специалистам в данной области очевидно, что этот способ обеспечивает относительное равновесие Сф и Кв ветвей по передаваемой мощности, что, в свою очередь, обеспечивает более высокий КПД усилителя мощности. Алгоритм начинается в блоке 40, в котором выясняется, действительно ли для передачи по одному ФКД требуется значительно большая мощность, чем для передачи по ФКУ. Например, если требуется передавать по ФКД со значительно большей скоростью передачи, чем по ФКУ, или если требования качества обслуживания (ТКО) для ФКД выше, то требования к мощности будут, соответственно, выше. В этом случае алгоритм переходит к блоку 42, в котором поток данных разветвляется на два ФКД с более низкой скоростью передачи данных. После этого Сф и Кв ветвям могут быть выделены три физических канала, например, как это изображено в блоке 42, таким способом, который поможет более точно сбалансировать передаваемую мощность между двумя ветвями. Если же в блоке 40 выясняется, что для передачи по ФКД не требуется значительно большая мощность, чем для передачи по ФКУ, то алгоритм переходит к блоку 44, в котором одной из ветвей выделяется канал управления, а

другой ветви выделяется канал данных. Заметим, что конкретный выбор Сф и Кв в блоках 42 и 44 является всего лишь иллюстрацией и обозначения можно, конечно, поменять местами.

5 После назначения физических каналов, соответственно, одной из Сф и Кв ветвей передатчика согласно настоящему изобретению надлежит осуществить следующее выделение, т.е. выбрать код расширения для каждого физического канала. Согласно настоящему изобретению для расширения ФКУ следует выбрать такой код расширения, чтобы ФКУ был ортогонален всем остальным физическим каналам, по которым будет передаваться составной сигнал с расширенным спектром, т.е. ортогонален всем каналам как в Сф, так и в Кв ветви. Это необходимо, поскольку ФКУ должен быть демодулирован и декодирован в приемнике первым для обеспечения оценок каналов, которые используются для обработки каналов данных, по которым передается составной сигнал с расширенным спектром. Соответственно, перейдем к описанию иллюстративного способа выделения кодов расширения, отвечающего настоящему изобретению, со ссылкой на блок-схему алгоритма, изображенную на фиг.4. Алгоритм начинается в блоке 52, в котором выясняется, является ли данный канал, которому надлежит выделить код расширения, каналом данных или каналом управления. Если канал, которому в данный момент выделяется код расширения, является ФКД, то алгоритм переходит к блоку 54. При этом для ФКД выделяется код расширения, который делает ФКД ортогональным к ФКУ (если для ФКУ уже был выделен код расширения) и который делает ФКД ортогональным к любому другому ФКД, который находится на той же Сф или Кв ветви передатчика. Например, предположим, что в данный момент данному ФКД выделяется код расширения, что этому ФКУ уже был выделен код $K_{4,1}$, и что другому ФКУ уже был выделен код $K_{8,5}$. Предположим также, что по этому конкретному ФКД надлежит осуществлять передачу со скоростью передачи данных, для которой требуется код, находящийся на третьем уровне дерева кодов, изображенного на фиг.2. Согласно настоящему изобретению этому ФКД можно выделить любой из кодов $K_{8,3}$, $K_{8,4}$, $K_{8,6}$, $K_{8,7}$, и $K_{8,8}$. Этому ФКД нельзя выделить коды $K_{8,1}$ или $K_{8,2}$, поскольку тогда он не будет ортогональным каналу управления. Однако для этого ФКД можно было бы выделить код $K_{8,5}$, если бы этот канал был назначен ветви передатчика, противоположной той ветви, которой назначен ФКД, которому уже был назначен этот код расширения.

55 Затем алгоритм переходит к блоку 56, в котором осуществляется дальнейшее выделение кодов, если остаются дополнительные каналы. В противном случае процесс прекращается. Если в блоке 52 для выделения кода расширения осуществляется оценка канала управления, то алгоритм переходит к блоку 58. В этом блоке выбирается код, который делает канал управления ортогональным всем каналам, которым ранее были выделены коды, с тем, чтобы можно было легко декодировать и демодулировать ФКУ в приемнике с целью

предоставления оценок канала для использования и оценки каналов данных.

Ясно, что изобретение Заявителя не ограничивается отдельными вариантами реализации, описанными выше, и что специалисты в данной области могут вносить в него изменения. При этом подразумевается, что любые изменения, не выходящие за пределы объема изобретения Заявителя, который определен нижеприведенной формулой изобретения, включены в него.

Формула изобретения:

1. Передатчик, имеющий синфазную (Сф) ветвь и квадратурную (Кв) ветвь для передачи составного сигнала с расширенным спектром по меньшей мере по двум физическим каналам, содержащий средство, связанное с упомянутой Сф ветвью, для расширения данных, связанных с одним из упомянутых по меньшей мере двух физических каналов, с использованием первого кода расширения, выбранного из дерева кодов, имеющего коды, которые ортогональны друг другу, а также коды, которые неортогональны друг другу, для формирования первого расширенного физического канала и средство, связанное с упомянутой Кв ветвью, для расширения данных, связанных с другим из упомянутых по меньшей мере двух физических каналов, с использованием второго кода расширения, выбранного из дерева кодов для формирования второго расширенного физического канала, причем первый и второй коды расширения имеют различное число элементов и выбраны из дерева кодов так, чтобы первый и второй расширенные физические каналы были ортогональны друг другу.

2. Передатчик по п. 1, отличающийся тем, что один из по меньшей мере двух физических каналов является каналом управления (ФКУ), а другой из по меньшей мере двух физических каналов является каналом данных (ФКД).

3. Передатчик по п. 2, отличающийся тем, что дополнительно содержит средство для уравнивания мощностей, связанных с Сф и Кв ветвями передатчика, путем избирательного выделения по меньшей мере двух физических каналов Сф и Кв ветвям, исходя из требований к передаваемой мощности.

4. Передатчик по п. 3, отличающийся тем, что по меньшей мере два физических канала включают в себя второй ФКД, расширение которого осуществляется с использованием третьего кода для формирования третьего расширенного физического канала, при этом средство для уравнивания мощностей выделяет второй ФКД той же ветви передатчика, которой выделен ФКУ, исходя из требований к передаваемой мощности.

5. Передатчик по п. 4, отличающийся тем, что второй и третий расширенные физические каналы ортогональны.

6. Передатчик по п. 4, отличающийся тем, что второй и третий расширенные физические каналы не ортогональны.

7. Передатчик по п. 4, отличающийся тем, что второй и третий коды совпадают.

8. Передатчик по п. 1, отличающийся тем, что дополнительно содержит средство скремблирования первого и второго расширенных физических каналов Сф и Кв ветвей.

9. Способ выделения кодов расширения

для совокупности физических каналов для передачи в составном сигнале с расширенным спектром в системе радиосвязи, заключающийся в том, что выделяют первый код расширения, выбранный из дерева кодов, имеющего коды, которые ортогональны друг другу, а также коды, которые неортогональны друг другу, и имеющий первое число элементов, каналу управления с тем, чтобы канал управления был ортогонален остальным физическим каналам упомянутой совокупности, по которым осуществляют передачу составного сигнала с расширенным спектром, и выделяют второй код расширения, имеющий второе число элементов, отличное от первого числа элементов, первому каналу данных, причем второй код расширения выбирают из дерева кодов так, чтобы канал управления и первый канал данных были ортогональны друг другу.

10. Способ по п. 9, отличающийся тем, что канал управления передает опорную информацию, которую используют для получения оценок каналов.

11. Способ по п. 9, отличающийся тем, что дополнительно выделяют третий код расширения, имеющий третью битовую длину, второму каналу данных, причем третий код расширения выбирают так, чтобы канал управления и второй канал данных были ортогональны друг другу.

12. Способ по п. 11, отличающийся тем, что первый и второй каналы данных ортогональны.

13. Способ по п. 11, отличающийся тем, что первый и второй каналы данных не ортогональны.

14. Способ по п. 11, отличающийся тем, что второй и третий коды расширения совпадают.

15. Способ по п. 11, отличающийся тем, что дополнительно назначают второй канал данных одной из Сф и Кв ветвей передатчика и назначают третий канал данных другой из Сф и Кв ветвей.

16. Способ выделения кодов расширения для совокупности физических каналов для передачи в составном сигнале с расширенным спектром в системе радиосвязи, заключающийся в том, что выделяют первый код расширения, выбранный из дерева кодов, имеющего коды, которые ортогональны друг другу, а также коды, которые неортогональны друг другу, и имеющий первое число элементов, первому каналу данных и выделяют второй код расширения, имеющий второе число элементов, отличное от первого числа элементов, каналу управления, причем второй код расширения выбирают из дерева кодов так, чтобы канал управления и первый канал данных были ортогональны друг другу.

17. Способ по п. 16, отличающийся тем, что канал управления передает опорную информацию, которую используют для получения оценок каналов.

18. Способ по п. 16, отличающийся тем, что дополнительно выделяют третий код расширения, имеющий третью битовую длину, второму каналу данных, причем третий код расширения выбирают так, чтобы канал управления и второй канал данных были ортогональны друг другу.

19. Способ по п. 18, отличающийся тем,

что первый и второй каналы данных ортогональны.

20. Способ по п. 18, отличающийся тем, что первый и второй каналы данных не ортогональны.

21. Способ по п. 18, отличающийся тем, что второй и третий коды расширения

совпадают.

22. Способ по п. 18, отличающийся тем, что дополнительно назначают второй канал данных одной из Сф и Кв ветвей передатчика и назначают третий канал данных другой из Сф и Кв ветвей.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

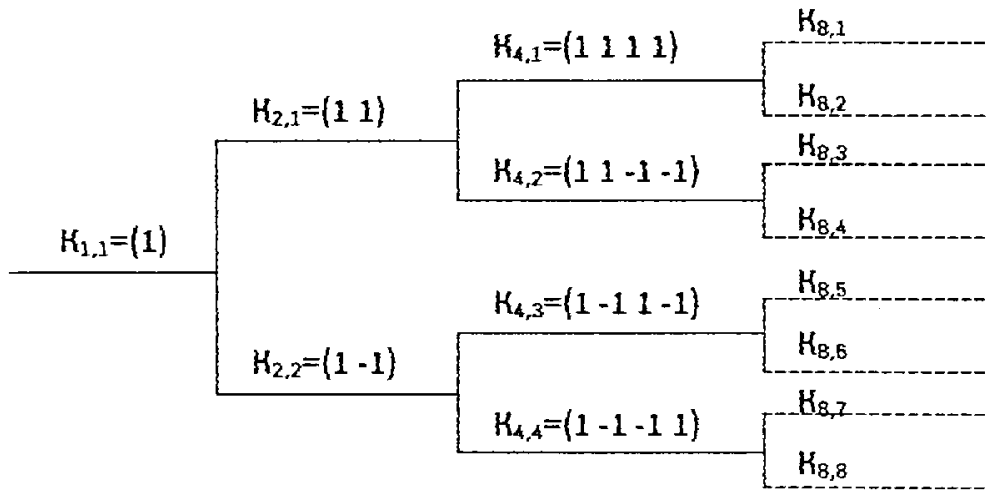
55

60

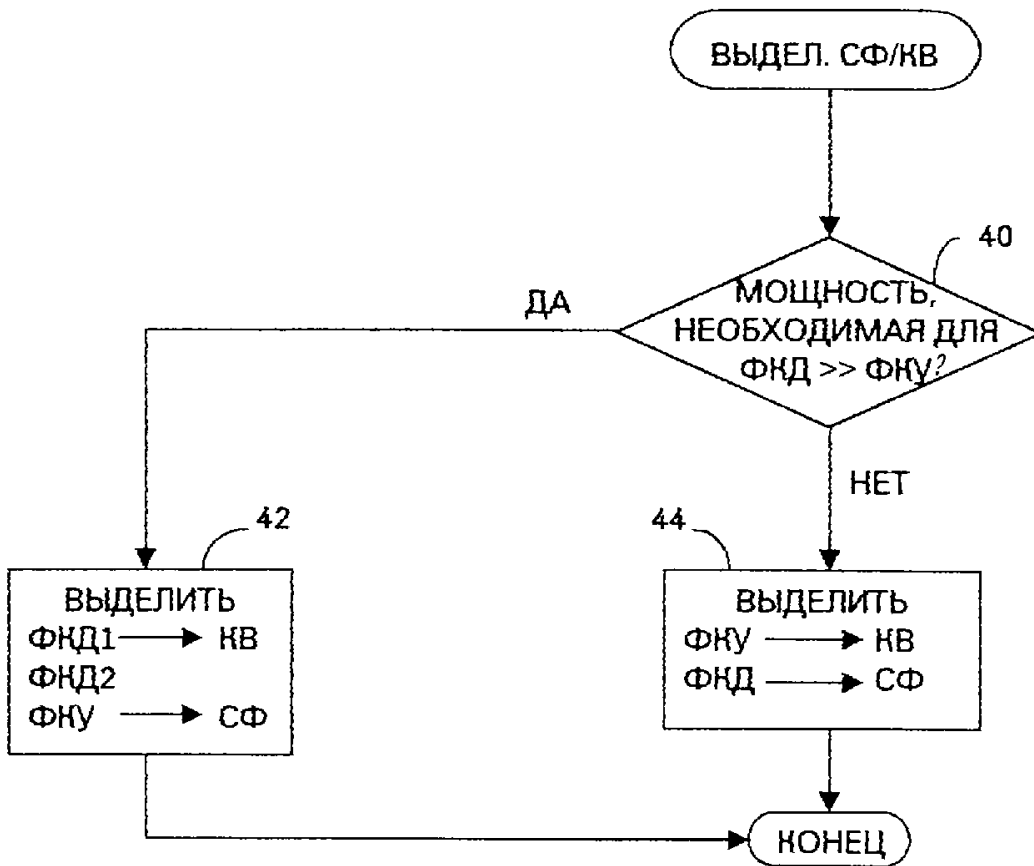
RU 2 1 9 7 7 8 7 C 2

RU ? 1 9 7 7 8 7 C 2

КОРЕНЬ УРОВЕНЬ 1 УРОВЕНЬ 2 УРОВЕНЬ 3



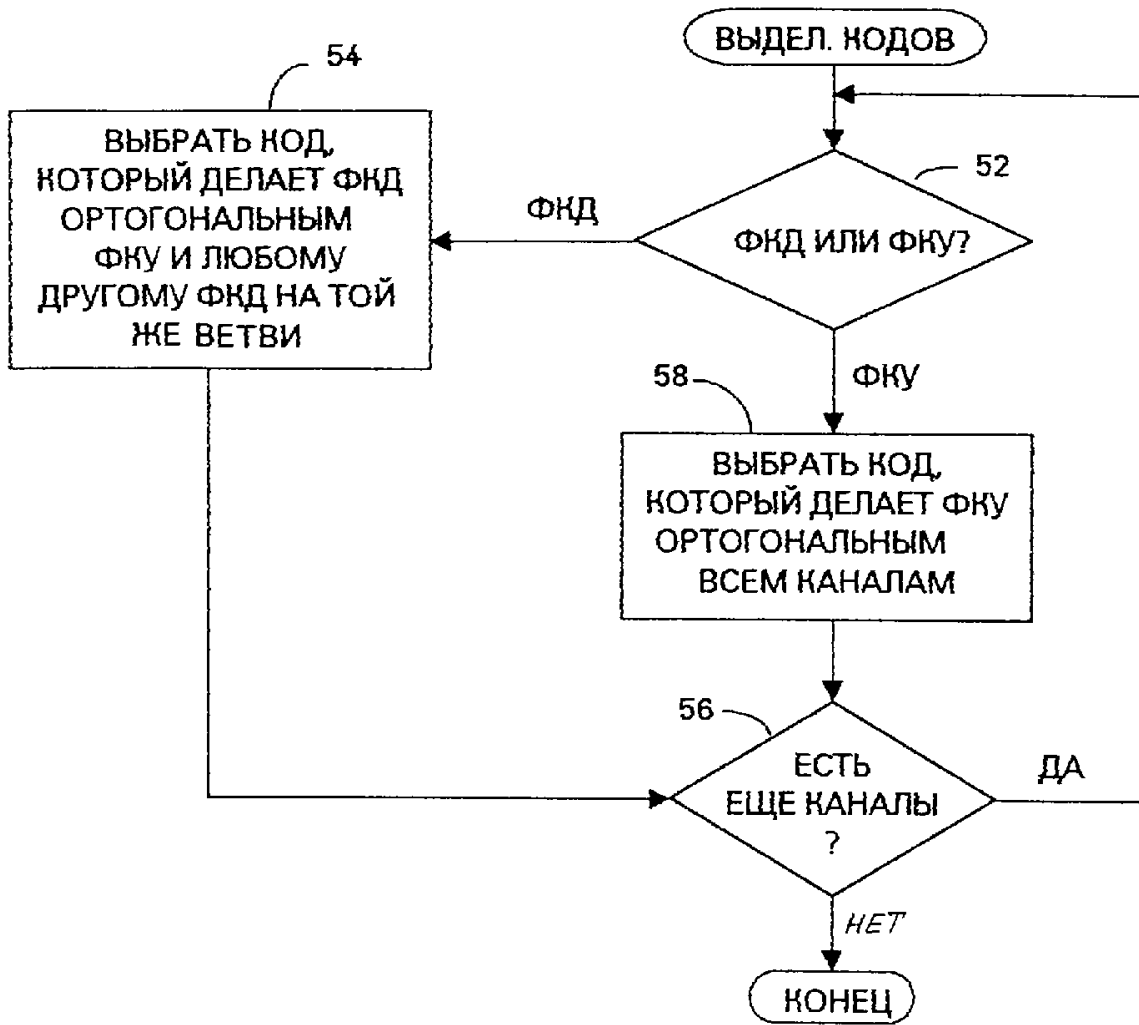
Фиг.2



Фиг.3

RU 2197787 C2

RU 2197787 C2



Фиг.4