



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2011105609/07, 15.02.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
15.02.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 15.02.2011

(45) Опубликовано: 27.02.2012 Бюл. № 6

Адрес для переписки:

394018, г. Воронеж, ул. Плехановская, 14, ОАО  
"Концерн "Созвездие"

(72) Автор(ы):

**Нечаев Юрий Борисович (RU),  
Авдеев Николай Николаевич (RU),  
Полушкина Виргиния Ивановна (RU),  
Плаксенко Олег Александрович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

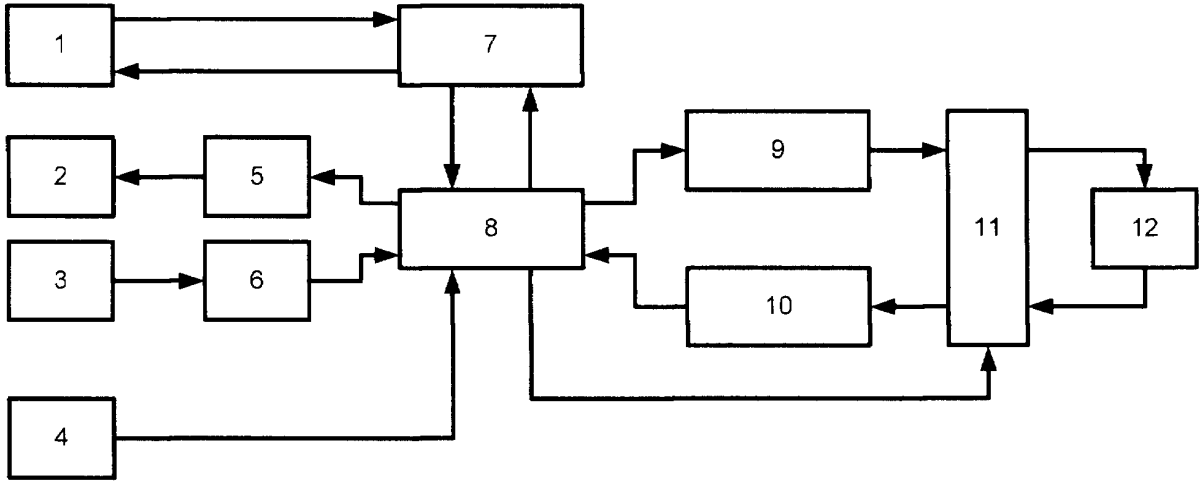
**Открытое акционерное общество "Концерн  
"Созвездие" (RU)**

**(54) УСТРОЙСТВО ПЕРЕДАЧИ И ПРИЕМА ИНФОРМАЦИИ В СЕТИ РАДИОСВЯЗИ**

**Формула полезной модели**

Устройство передачи и приема информации в сети радиосвязи, содержащее громкоговоритель, микрофон, кнопку режима «нажми и говори» (НИГ), отличающееся тем, что введены последовательно соединенные автоматизированное рабочее место (АРМ), одноплатная ЭВМ, контроллер, передатчик, коммутатор, антенно-фидерное устройство, выход которого соединен со вторым входом коммутатора, второй выход которого подключен к входу приемника, выход которого соединен со вторым входом контроллера, третий выход которого соединен с третьим входом коммутатора, второй выход контроллера - со вторым входом одноплатной ЭВМ, второй выход которой подключен к входу АРМ, микрофон через аналого-цифровой преобразователь (АЦП) соединен с четвертым входом контроллера, четвертый выход которого через цифроаналоговый преобразователь (ЦАП) соединен с громкоговорителем, кроме того, кнопка режима «НИГ» соединена с третьим входом контроллера, причем одноплатная ЭВМ на передающей стороне выполняет функцию разбиения файлов, поступающих на ее первый вход, на части по  $r$  бит, формирования пакета на передачу из части файла посредством добавления служебной информации, сформированный пакет данных поступает с первого выхода одноплатной ЭВМ на первый вход контроллера, который формирует кадр на передачу из пакета с добавлением своей служебной части и подает его на свой первый выход, кроме того, контроллер делит поток речевых данных, поступающих на его четвертый вход, на блоки, добавляет к ним служебную информацию, формирует кадр на передачу и подает на свой первый выход, на приемной стороне принимаемые кадры речи и данных поступают на второй вход контроллера, который снимает кадровую избыточность и отправляет выделенные информационные пакеты со своего второго выхода на второй вход одноплатной ЭВМ, которая снимает с пакетов избыточность, накапливает и объединяет их в файлы, после чего передает на свой второй выход, при этом контроллер также выделяет речевые пакеты и передает их на свой

четвертый выход.



RU 113900 U1

RU 113900 U1

Полезная модель относится к области радиотехники и может быть использована при создании сетей передачи информации с увеличенным количеством абонентов.

Известны способ и устройство, описанные в патенте РФ №2374774, H04W 92/10, «Способ и устройство для управления скоростью речевых услуг в системе мобильной связи, поддерживающей речевые услуги через пакетную сеть», в котором речевая информация переводится из аналогового вида в цифровой, делится на пакеты и происходит ее передача адресату посредством глобальной системы мобильной связи (GSM) и общей службы пакетной радиопередачи (GPRS), причем скорость передачи речевой информации может быть различной, что обеспечивается адаптивным многоскоростным кодеком, а сама скорость регулируется посредством приема управляющих сообщений из контроллера радиосети (RNC).

Недостатком устройства, реализующего описанный способ, является то, что при построении сети обмена речевой информацией с его применением в качестве среды передачи используется глобальная система мобильной связи, что ограничивает универсальность и не позволяет применять данное устройство для создания сетей специального назначения, распределенных сетей с произвольной динамически изменяющейся топологией, кроме того, снижение скорости передачи речевой информации сопряжено с ухудшением ее качества.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является устройство, построенное согласно схеме реализации способа, описанного в патенте РФ №2258321, H04Q 7/28, «Беспроводная передача речевых сигналов через сеть Интернет с использованием нажатия кнопки для перехода в режим передачи», принятое за прототип.

Устройство-прототип представлено на фиг.1, где введены следующие обозначения:

- 2 - громкоговоритель;
- 3 - микрофон;
- 4 - кнопка «нажми и говори» (НИГ);
- 13 - программное обеспечение (ПО) администратора речевого кодека;
- 14 - микробраузер (МБ);
- 15 - исходящий поток;
- 16 - входящий поток.

Устройство-прототип содержит последовательно соединенные кнопку «НИГ» 4, входящий поток 16, микробраузер 14, в составе которого имеется ПО администратора речевого кодека 13, первый выход которого соединен с входом громкоговорителя 2, второй выход которого соединен с входом кнопки «НИГ» 4, выход-вход которой является входом-выходом устройства-прототипа, выход микрофона 3 соединен с входом исходящего потока 15, выход которого соединен со вторым входом ПО администратора речевого кодека 13.

Устройство-прототип работает следующим образом.

На передающей стороне микрофон 3 преобразует звуковые колебания речи в электрические, затем посредством исходящего потока 15 электрические колебания поступают в микробраузер 14, в котором ПО администратора речевого кодека 13 в свою очередь оцифровывает входящий электрический речевой сигнал, делит его на пакеты и передает на вход кнопки «НИГ» 4. В случае если кнопка нажата, пакеты речевой информации поступают в среду передачи, в качестве которой выступает сеть Интернет или интранет. Если же кнопка «НИГ» 4 не нажата, поступления пакетов речевой информации в среду передачи не происходит.

На приемной стороне пакеты речевых данных поступают на вход кнопки «НИГ» 4. В случае если кнопка нажата, пакеты речевой информации не поступают на ее выход.

Если же кнопка «НИГ» 4 не нажата, пакеты речевой информации поступают с ее выхода посредством входящего потока 16 на вход микробраузера 14, в котором ПО администратора речевого кодека 13 производит выделение речевой информации из пакетов и переводит ее в аналоговую форму. С выхода микробраузера 14 речевая информация в виде электрических колебаний поступает на вход громкоговорителя 2, который переводит их в форму звуковых колебаний.

Недостатком устройства-прототипа является то, что при построении сети обмена речевой информацией с применением этих устройств, в качестве среды передачи используется сеть Интернет либо интрасеть, что ограничивает универсальность устройства и не позволяет использовать его для создания сетей специального назначения, в подвижной сети связи с динамической конфигурацией и произвольной топологией, кроме того, сеть обмена информацией с применением этих устройств строится на основе сетевидной топологии, что снижает ее живучесть.

Задачей предлагаемого устройства является увеличение максимально возможного количества абонентов в сети обмена информацией, построенной с применением предлагаемых устройств, обеспечение универсальности предлагаемого устройства для достижения возможности его применения при построении сети обмена информацией без привязки к какой-либо другой сети, обеспечение возможности построения распределенной сети обмена информацией с произвольной динамически изменяемой топологией на основе предлагаемых устройств и повышение ее живучести.

Для решения поставленной задачи в устройство, содержащее громкоговоритель, микрофон, кнопку режима «нажми и говори» (НИГ), согласно полезной модели, введены последовательно соединенные автоматизированное рабочее место (АРМ), одноплатная ЭВМ, контроллер, передатчик, коммутатор, антенно-фидерное устройство, выход которого соединен со вторым входом коммутатора, второй выход которого подключен к входу приемника, выход которого соединен со вторым входом контроллера, третий выход которого соединен с третьим входом коммутатора, второй выход контроллера - со вторым входом одноплатной ЭВМ, второй выход которой подключен к входу АРМ, микрофон через аналого-цифровой преобразователь (АЦП) соединен с четвертым входом контроллера, четвертый выход которого через цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) соединен с громкоговорителем, кроме того, кнопка режима «НИГ» соединена с третьим входом контроллера.

На фиг.2 представлена схема предлагаемого устройства, где введены следующие обозначения:

- 1 - автоматизированное рабочее место (АРМ);
- 2 - громкоговоритель;
- 3 - микрофон;
- 4 - кнопка режима «нажми и говори» (НИГ);
- 5 - цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП);
- 6 - аналого-цифровой преобразователь (АЦП);
- 7 - одноплатная ЭВМ;
- 8 - контроллер;
- 9 - передатчик;
- 10 - приемник;
- 11 - коммутатор;
- 12 - антенно-фидерное устройство.

Предлагаемое устройство содержит последовательно соединенные АРМ 1, одноплатную ЭВМ 7, контроллер 8, передатчик 9, коммутатор 11, антенно-фидерное

устройство 12, выход которого соединен со вторым входом коммутатора 11, второй выход которого соединен с входом приемника 10, выход которого соединен со вторым входом контроллера 8, второй выход которого соединен со вторым входом одноплатной ЭВМ 7, второй выход которой соединен с входом АРМ 1. Кроме того, выход микрофона 3 через АЦП 6 соединен с четвертым входом контроллера 8, четвертый выход которого через ЦАП 5 соединен с входом громкоговорителя 2. Выход кнопки режима «НИГ» 4 соединен с третьим входом контроллера 8, третий выход которого соединен с третьим входом коммутатора 11.

Предлагаемое устройство передачи и приема информации в сети радиосвязи работает следующим образом.

Предлагаемое устройство применяется при построении сети обмена информацией. На этапе развертывания сети одно из устройств считается ведущим, остальные - ведомыми. Обмен информацией производится с временным разделением абонентов. Временная диаграмма осуществления радиосвязи для случая  $n$  абонентов представлена на фиг.3. Все время обмена информацией делится на временные окна по  $m$  мс и на временные циклы по  $n$  временных окон, причем  $n$  равно количеству абонентов в сети. В каждой секунде умещается по  $i$  временных циклов. Ведущее устройство присваивает всем остальным устройствам в сети условные порядковые номера, а также определяет в каких номерах временных окон по  $m$  мс будет передавать каждая из радиостанций в сети, в течение всех остальных временных окон она работает на прием. При таком алгоритме организации связи в сети из  $n$  абонентов, каждый из абонентов имеет в своем

распоряжении ресурс из  $\left[ \frac{1000}{m \cdot n} \right]$  (квадратные скобки означают целую часть числа, а 1000 в числителе обозначает количество миллисекунд в одной секунде) окон на передачу, причем первые  $r = \frac{1}{m} - n \cdot \left[ \frac{1000}{m \cdot n} \right]$  абонентов имеют в распоряжении  $\left[ \frac{1000}{m \cdot n} \right] + 1$  окно на передачу. Максимальное количество абонентов в сети ограничивается так, чтобы у каждого из абонентов было хотя бы  $2K$  временных окон на передачу для обеспечения возможности передачи речевой информации (речевых окон) с заданными параметрами качества и задержки  $\left[ \frac{1000}{m \cdot n} \right] \geq 2 \cdot K$ , откуда

$$n^{\text{max}} = \left[ \frac{1000}{2 \cdot K \cdot m} \right], \quad (1)$$

п

где  $n^{\text{max}}$  - максимально допустимое количество абонентов в сети.

Кроме этого, ведущее устройство передачи и приема информации рассылает ведомым начальные таблицы связности сети, которые определяют маршрутизацию передаваемых пакетов информации. По окончании этапа развертывания все радиостанции в сети обладают необходимыми данными для работы и становятся равноправными.

АРМ 1 представляет собой персональный компьютер, информация на котором хранится в виде файлов. На передающей стороне с выхода АРМ 1 начинают поступать файлы на передачу на первый вход одноплатной ЭВМ 7, которая разбивает файл на части по  $r$  бит, формирует пакет на передачу из части файла посредством добавления служебной информации. Сформированный пакет данных поступает с первого выхода одноплатной ЭВМ 7 на первый вход контроллера 8, который формирует кадр на передачу из пакета с добавлением своей служебной части. Описанное разбиение файла

на пакеты и формирование из них кадров представлено на фиг.4. С первого выхода контроллера 8 кадр поступает на вход передатчика 9, который производит формирование модулированного информационного сигнала на радиочастоте, подачу его на первый вход коммутатора 11, который обеспечивает прохождение сигнала с  
 5 первого входа на первый выход в том временном окне, которое было присвоено для данного устройства приема и передачи информации в качестве временного окна на передачу. С первого выхода коммутатора 11 сигнал поступает на вход антенно-фидерного устройства 12, посредством которого осуществляется передача информационного сигнала в пространство. Также коммутатор обеспечивает  
 10 прохождение сигнала, поступающего от антенно-фидерного устройства 12, со своего второго входа на свой второй выход во всех остальных временных окнах.

Параллельно с передачей данных с АРМ 1, происходит передача речевой информации. У радиостанции каждого абонента есть в распоряжении  $K$  временных окон для передачи речевой информации за секунду, притом что для передачи речи с необходимым  
 15 качеством и задержкой не выше допустимого предела, требуется  $2K$  временных окон за секунду. Для того, чтобы довести необходимое количество окон за секунду для передачи речевой информации с  $K$  до  $2K$  производится активация кнопки «НИГ» 4, с выхода которой на четвертый вход контроллера 8 поступает сигнал, который провоцирует формирование контроллером 8 служебного кадра-запроса, который  
 20 передается абоненту на дальнем конце радиолинии, с которым организуется речевой канал связи. Кадр-запрос представляет собой кадр, в служебной части которого выставлено специальное поле, сигнализирующее о том, что осуществляется запрос на выделение устройством-получателем  $K$  своих временных окон в пользу устройства-отправителя кадра-запроса. При получении этого кадра-запроса, радиостанция на  
 25 дальнем конце радиолинии переводится в режим приема в тех окнах, которые изначально были отведены ей под передачу речевой информации, и сама формирует кадр-квитанцию, которая информирует устройство передачи и приема информации на ближнем конце о возможности производить передачу речи в освободившихся таким образом окнах. Если изначально у радиостанции на ближнем конце радиолинии было зарезервировано  
 30  $K$  окон за секунду для передачи речевой информации, что недостаточно для обеспечения необходимого качества речи, то после получения кадра-квитанции с дальнего конца радиолинии, доступно уже  $2K$  окон за секунду для передачи речи ( $K$  своих окон и  $K$  окон абонента на дальнем конце), что вполне достаточно для передачи речи с необходимым качеством и задержкой. Таким образом, посредством применения  
 35 предлагаемого устройства при построении сети обмена информацией, количество окон, зарезервированных у каждого абонента под речь, становится равным  $K$ , а не  $2K$ , следовательно, согласно соотношению (1) получаем

$$n^{1max} = \left[ \frac{1000}{K \cdot m} \right] = 2 \cdot n^{0max}, \quad (2)$$

40 Из формулы (2) видно, что максимально допустимое число абонентов в сети связи возрастает в 2 раза. Выделение своих временных окон, предназначенных для передачи речевой информации, радиостанцией на дальнем конце производится, если на ней не активирована кнопка «НИГ» 4, в противном случае обратно пересылается служебный кадр-квитанция, который сигнализирует о невозможности выделения речевых окон.  
 45 Таким образом, посредством замены режима связи в речевом канале с дуплексного на полудуплексный, получаем прирост максимально допустимого числа абонентов в сети связи при неизменной пропускной способности каналов связи. По окончании речевого сообщения от абонента на ближнем конце радиолинии, происходит деактивация кнопки

«НИГ» 4, вследствие чего с ее выхода на четвертый вход контроллера 8 поступает сигнал, провоцирующий формирование контроллером 8 служебного кадра-запроса на освобождение речевых окон радиостанции абонента на дальнем конце радиолинии. Этот кадр-запрос передается абоненту на дальнем конце радиолинии и при его  
5 получении речевые окна устройства передачи и приема информации на дальнем конце освобождаются. Описанный алгоритм проиллюстрирован на фиг.5.

Передача непосредственно речевой информации происходит в следующем порядке. Посредством микрофона 3 звуковые колебания переводятся в электрические и с выхода микрофона 3 поступают на вход АЦП 6, который переводит электрические колебания  
10 в цифровой вид и подает их со своего выхода на четвертый вход контроллера 8, который делит входной поток речевых данных на блоки, добавляет к ним служебную информацию и формирует кадр на передачу. Этот кадр передается с первого выхода контроллера 8 на вход передатчика 9, который производит формирование модулированного  
15 информационного сигнала на радиочастоте, подачу его на первый вход коммутатора 11, который обеспечивает подключение своего первого входа на первый выход во временном окне на передачу и подключение своего второго входа на второй выход во всех остальных временных окнах. С первого выхода коммутатора 11 сигнал поступает на вход антенно-фидерного устройства 12, посредством которого осуществляется  
20 передача информационного сигнала в пространство. Для увеличения эффективности передачи в отсутствие речевой информации на передачу, соответствующие временные окна абонента отводятся под передачу данных.

На приемной стороне радиосигнал, поступающий на вход антенно-фидерного устройства 12, передается через коммутатор 11 на вход приемника 10, с выхода которого принимаемые кадры речи и данных поступают на второй вход контроллера 8, который  
25 снимает кадровую избыточность и отправляет выделенные информационные пакеты со своего второго выхода на второй вход одноплатной ЭВМ 7, которая снимает с пакетов избыточность, накапливает и объединяет их в файлы, после чего передает со своего второго выхода на вход автоматизированного рабочего места 1. Параллельно с этим выделенные речевые пакеты поступают с четвертого выхода контроллера 8 на  
30 вход ЦАП 5, который переводит речевые пакеты в аналоговый вид и подает на вход громкоговорителя 2, который преобразует электрические колебания в звуковые.

Таким образом, в предлагаемом устройстве достигается:

- увеличение максимально возможного количества абонентов в сети обмена информацией, построенной с применением предлагаемых устройств,
- 35 - обеспечение универсальности предлагаемого устройства для достижения возможности его применения при построении сети обмена информацией без привязки к какой-либо другой сети обмена информацией,
- обеспечение возможности построения распределенной сети обмена информацией с произвольной динамически изменяемой топологией на основе предлагаемых устройств  
40 и повышение ее живучести.

#### (57) Реферат

Полезная модель относится к области радиотехники и может быть использована при создании сетей передачи информации с увеличенным количеством абонентов.

45 Технический результат - увеличение максимально возможного количества абонентов в сети обмена информацией, построенной с применением предлагаемых устройств, обеспечение универсальности предлагаемого устройства для достижения возможности его применения при построении сети обмена информацией без привязки к какой-либо

другой сети, обеспечение возможности построения распределенной сети обмена информацией с произвольной динамически изменяемой топологией на основе предлагаемых устройств и повышение ее живучести.

Для получения указанного результата в предлагаемое устройство введены  
5   одноплатная ЭВМ (7), контроллер (8), передатчик (9), приемник (10), коммутатор (11),  
антенно-фидерное устройство (12). Осуществлен алгоритм обмена служебными кадрами  
для выделения устройством передачи и приема информации на дальнем конце  
радиолинии части своего временного ресурса, предназначенного для передачи речевой  
информации в случае, если это устройство не осуществляет в данный момент передачу  
10   речевой информации, для того, чтобы устройство передачи и приема информации на  
ближнем конце радиолинии получило возможность осуществления передачи речевой  
информации, используя выделенный таким образом временной ресурс.

15

20

25

30

35

40

45



## Реферат

### Устройство передачи и приема информации в сети радиосвязи

Полезная модель относится к области радиотехники и может быть использована при создании сетей передачи информации с увеличенным количеством абонентов.

Технический результат – увеличение максимально возможного количества абонентов в сети обмена информацией, построенной с применением предлагаемых устройств, обеспечение универсальности предлагаемого устройства для достижения возможности его применения при построении сети обмена информацией без привязки к какой-либо другой сети, обеспечение возможности построения распределённой сети обмена информацией с произвольной динамически изменяемой топологией на основе предлагаемых устройств и повышение её живучести.

Для получения указанного результата в предлагаемое устройство введены одноплатная ЭВМ (7), контроллер (8), передатчик (9), приёмник (10), коммутатор (11), антенно-фидерное устройство (12). Осуществлен алгоритм обмена служебными кадрами для выделения устройством передачи и приёма информации на дальнем конце радиолинии части своего временного ресурса, предназначенного для передачи речевой информации в случае, если это устройство не осуществляет в данный момент передачу речевой информации, для того, чтобы устройство передачи и приёма информации на ближнем конце радиолинии получило возможность осуществления передачи речевой информации, используя выделенный таким образом временной ресурс.

2011105609



*H04L 5/02*

## Устройство передачи и приёма информации в сети радиосвязи

Полезная модель относится к области радиотехники и может быть использована при создании сетей передачи информации с увеличенным количеством абонентов.

Известны способ и устройство, описанные в патенте РФ № 2374774, H04W92/10, «Способ и устройство для управления скоростью речевых услуг в системе мобильной связи, поддерживающей речевые услуги через пакетную сеть», в котором речевая информация переводится из аналогового вида в цифровой, делится на пакеты и происходит её передача адресату посредством глобальной системы мобильной связи (GSM) и общей службы пакетной радиопередачи (GPRS), причём скорость передачи речевой информации может быть различной, что обеспечивается адаптивным многоскоростным кодеком, а сама скорость регулируется посредством приёма управляющих сообщений из контроллера радиосети (RNC).

Недостатком устройства, реализующего описанный способ, является то, что при построении сети обмена речевой информацией с его применением в качестве среды передачи используется глобальная система мобильной связи, что ограничивает универсальность и не позволяет применять данное устройство для создания сетей специального назначения, распределённых сетей с произвольной динамически изменяющейся топологией, кроме того, снижение скорости передачи речевой информации сопряжено с ухудшением её качества.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является устройство, построенное согласно схеме реализации способа, описанного в патенте РФ № 2258321, H04Q7/28, «Беспроводная передача речевых

сигналов через сеть интернет с использованием нажатия кнопки для перехода в режим передачи», принятое за прототип.

Устройство-прототип представлено на фиг. 1, где введены следующие обозначения:

- 2 – громкоговоритель;
- 3 – микрофон;
- 4 – кнопка «нажми и говори» (НИГ);
- 13 – программное обеспечение (ПО) администратора речевого кодека;
- 14 – микробраузер (МБ);
- 15 – исходящий поток;
- 16 – входящий поток.

Устройство-прототип содержит последовательно соединённые кнопку «НИГ» 4, входящий поток 16, микробраузер 14, в составе которого имеется ПО администратора речевого кодека 13, первый выход которого соединён с входом громкоговорителя 2, второй выход которого соединен с входом кнопки «НИГ» 4, выход-вход которой является входом-выходом устройства-прототипа, выход микрофона 3 соединён с входом исходящего потока 15, выход которого соединён со вторым входом ПО администратора речевого кодека 13.

Устройство-прототип работает следующим образом.

На передающей стороне микрофон 3 преобразует звуковые колебания речи в электрические, затем посредством исходящего потока 15 электрические колебания поступают в микробраузер 14, в котором ПО администратора речевого кодека 13 в свою очередь оцифровывает входящий электрический речевой сигнал, делит его на пакеты и передаёт на вход кнопки «НИГ» 4. В случае если кнопка нажата, пакеты речевой информации поступают в среду передачи, в качестве которой выступает сеть Интернет или интранет. Если же кнопка «НИГ» 4 не нажата, поступления пакетов речевой информации в среду передачи не происходит.

На приёмной стороне пакеты речевых данных поступают на вход кнопки «НИГ» 4. В случае если кнопка нажата, пакеты речевой информации не поступают на её выход. Если же кнопка «НИГ» 4 не нажата, пакеты речевой информации поступают с её выхода посредством входящего потока 16 на вход микробраузера 14, в котором ПО администратора речевого кодека 13 производит выделение речевой информации из пакетов и переводит её в аналоговую форму. С выхода микробраузера 14 речевая информация в виде электрических колебаний поступает на вход громкоговорителя 2, который переводит их в форму звуковых колебаний.

Недостатком устройства-прототипа является то, что при построении сети обмена речевой информацией с применением этих устройств, в качестве среды передачи используется сеть Интернет либо интрасеть, что ограничивает универсальность устройства и не позволяет использовать его для создания сетей специального назначения, в подвижной сети связи с динамической конфигурацией и произвольной топологией, кроме того, сеть обмена информацией с применением этих устройств строится на основе сетевидческой топологии, что снижает её живучесть.

Задачей предлагаемого устройства является увеличение максимально возможного количества абонентов в сети обмена информацией, построенной с применением предлагаемых устройств, обеспечение универсальности предлагаемого устройства для достижения возможности его применения при построении сети обмена информацией без привязки к какой-либо другой сети, обеспечение возможности построения распределённой сети обмена информацией с произвольной динамически изменяемой топологией на основе предлагаемых устройств и повышение её живучести.

Для решения поставленной задачи в устройство, содержащее громкоговоритель, микрофон, кнопку режима «нажми и говори» (НИГ), согласно полезной модели, введены последовательно соединённые автоматизированное рабочее место (АРМ), одноплатная ЭВМ, контроллер,

передатчик, коммутатор, антенно-фидерное устройство, выход которого соединён со вторым входом коммутатора, второй выход которого подключен к входу приемника, выход которого соединен со вторым входом контроллера, третий выход которого соединен с третьим входом коммутатора, второй выход контроллера – со вторым входом одноплатной ЭВМ, второй выход которой подключен к входу АРМ, микрофон через аналого-цифровой преобразователь (АЦП) соединен с четвертым входом контроллера, четвертый выход которого через цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) соединен с громкоговорителем, кроме того, кнопка режима «НИГ» соединена с третьим входом контроллера.

На фиг. 2 представлена схема предлагаемого устройства, где введены следующие обозначения:

- 1 – автоматизированное рабочее место (АРМ);
- 2 – громкоговоритель;
- 3 – микрофон;
- 4 – кнопка режима «нажми и говори» (НИГ);
- 5 – цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП);
- 6 – аналого-цифровой преобразователь (АЦП);
- 7 – одноплатная ЭВМ;
- 8 – контроллер;
- 9 – передатчик;
- 10 – приёмник;
- 11 – коммутатор;
- 12 – антенно-фидерное устройство.

Предлагаемое устройство содержит последовательно соединённые АРМ 1, одноплатную ЭВМ 7, контроллер 8, передатчик 9, коммутатор 11, антенно-фидерное устройство 12, выход которого соединён со вторым входом коммутатора 11, второй выход которого соединён с входом приёмника 10, выход которого соединён со вторым входом контроллера 8,

второй выход которого соединён со вторым входом одноплатной ЭВМ 7, второй выход которой соединён с входом АРМ 1. Кроме того, выход микрофона 3 через АЦП 6 соединён с четвертым входом контроллера 8, четвертый выход которого через ЦАП 5 соединён с входом громкоговорителя 2. Выход кнопки режима «НИГ» 4 соединён с третьим входом контроллера 8, третий выход которого соединён с третьим входом коммутатора 11.

Предлагаемое устройство передачи и приёма информации в сети радиосвязи работает следующим образом.

Предлагаемое устройство применяется при построении сети обмена информацией. На этапе развёртывания сети одно из устройств считается ведущим, остальные – ведомыми. Обмен информацией производится с временным разделением абонентов. Временная диаграмма осуществления радиосвязи для случая  $n$  абонентов представлена на фиг. 3. Всё время обмена информацией делится на временные окна по  $m$  мс и на временные циклы по  $n$  временных окон, причём  $n$  равно количеству абонентов в сети. В каждой секунде умещается по  $i$  временных циклов. Ведущее устройство присваивает всем остальным устройствам в сети условные порядковые номера, а также определяет в каких номерах временных окон по  $m$  мс будет передавать каждая из радиостанций в сети, в течение всех остальных временных окон она работает на приём. При таком алгоритме организации связи в сети из  $n$  абонентов, каждый из абонентов имеет в своём распоряжении ресурс из  $\left[ \frac{1000}{m \cdot n} \right]$  (квадратные скобки означают целую часть числа, а 1000 в числителе обозначает количество миллисекунд в одной секунде) окон на передачу, причём первые  $r = \frac{1}{m} - n \cdot \left[ \frac{1000}{m \cdot n} \right]$  абонентов имеют в распоряжении  $\left[ \frac{1000}{m \cdot n} \right] + 1$  окно на передачу. Максимальное количество абонентов в сети ограничивается так, чтобы у каждого из абонентов было хотя бы 2К

временных окон на передачу для обеспечения возможности передачи речевой информации (речевых окон) с заданными параметрами качества и задержки

$$\left[ \frac{1000}{m \cdot n} \right] \geq 2 \cdot K, \text{ откуда}$$

$$n^0_{\max} = \left[ \frac{1000}{2 \cdot K \cdot m} \right], \quad (1)$$

где  $n^0_{\max}$  - максимально допустимое количество абонентов в сети.

Кроме этого, ведущее устройство передачи и приема информации рассылает ведомым начальные таблицы связности сети, которые определяют маршрутизацию передаваемых пакетов информации. По окончании этапа развёртывания все радиостанции в сети обладают необходимыми данными для работы и становятся равноправными.

АРМ 1 представляет собой персональный компьютер, информация на котором хранится в виде файлов. На передающей стороне с выхода АРМ 1 начинают поступать файлы на передачу на первый вход одноплатной ЭВМ 7, которая разбивает файл на части по  $r$  бит, формирует пакет на передачу из части файла посредством добавления служебной информации. Сформированный пакет данных поступает с первого выхода одноплатной ЭВМ 7 на первый вход контроллера 8, который формирует кадр на передачу из пакета с добавлением своей служебной части. Описанное разбиение файла на пакеты и формирование из них кадров представлено на фиг. 4. С первого выхода контроллера 8 кадр поступает на вход передатчика 9, который производит формирование модулированного информационного сигнала на радиочастоте, подачу его на первый вход коммутатора 11, который обеспечивает прохождение сигнала с первого входа на первый выход в том временном окне, которое было присвоено для данного устройства приёма и передачи информации в качестве временного окна на передачу. С первого выхода коммутатора 11 сигнал поступает на вход антенно-фидерного устройства 12, посредством которого осуществляется передача

информационного сигнала в пространство. Также коммутатор обеспечивает прохождение сигнала, поступающего от антенно-фидерного устройства 12, со своего второго входа на свой второй выход во всех остальных временных окнах.

Параллельно с передачей данных с АРМ 1, происходит передача речевой информации. У радиостанции каждого абонента есть в распоряжении  $K$  временных окон для передачи речевой информации за секунду, притом что для передачи речи с необходимым качеством и задержкой не выше допустимого предела, требуется  $2K$  временных окон за секунду. Для того, чтобы довести необходимое количество окон за секунду для передачи речевой информации с  $K$  до  $2K$  производится активация кнопки «НИГ» 4, с выхода которой на четвёртый вход контроллера 8 поступает сигнал, который провоцирует формирование контроллером 8 служебного кадра-запроса, который передаётся абоненту на дальнем конце радиолинии, с которым организуется речевой канал связи. Кадр-запрос представляет собой кадр, в служебной части которого выставлено специальное поле, сигнализирующее о том, что осуществляется запрос на выделение устройством-получателем  $K$  своих временных окон в пользу устройства-отправителя кадра-запроса. При получении этого кадра-запроса, радиостанция на дальнем конце радиолинии переводится в режим приёма в тех окнах, которые изначально были отведены ей под передачу речевой информации, и сама формирует кадр-квитанцию, которая информирует устройство передачи и приема информации на ближнем конце о возможности производить передачу речи в освободившихся таким образом окнах. Если изначально у радиостанции на ближнем конце радиолинии было зарезервировано  $K$  окон за секунду для передачи речевой информации, что недостаточно для обеспечения необходимого качества речи, то после получения кадра-квитанции с дальнего конца радиолинии, доступно уже  $2K$  окон за секунду для передачи речи ( $K$  своих окон и  $K$  окон абонента на



дальнем конце), что вполне достаточно для передачи речи с необходимым качеством и задержкой. Таким образом, посредством применения предлагаемого устройства при построении сети обмена информацией, количество окон, зарезервированных у каждого абонента под речь, становится равным  $K$ , а не  $2K$ , следовательно, согласно соотношению (1) получаем

$$n^{1\max} = \left[ \frac{1000}{K \cdot m} \right] = 2 \cdot n^{0\max} . \quad (2)$$

Из формулы (2) видно, что максимально допустимое число абонентов в сети связи возрастает в 2 раза. Выделение своих временных окон, предназначенных для передачи речевой информации, радиостанцией на дальнем конце производится, если на ней не активирована кнопка «НИГ» 4, в противном случае обратно пересылается служебный кадр-квитанция, который сигнализирует о невозможности выделения речевых окон. Таким образом, посредством замены режима связи в речевом канале с дуплексного на полудуплексный, получаем прирост максимально допустимого числа абонентов в сети связи при неизменной пропускной способности каналов связи. По окончании речевого сообщения от абонента на ближнем конце радиолинии, происходит деактивация кнопки «НИГ» 4, вследствие чего с её выхода на четвёртый вход контроллера 8 поступает сигнал, провоцирующий формирование контроллером 8 служебного кадра-запроса на освобождение речевых окон радиостанции абонента на дальнем конце радиолинии. Этот кадр-запрос передаётся абоненту на дальнем конце радиолинии и при его получении речевые окна устройства передачи и приема информации на дальнем конце освобождаются. Описанный алгоритм проиллюстрирован на фиг. 5.

Передача непосредственно речевой информации происходит в следующем порядке. Посредством микрофона 3 звуковые колебания переводятся в электрические и с выхода микрофона 3 поступают на вход АЦП 6, который переводит электрические колебания в цифровой вид и

подаёт их со своего выхода на четвертый вход контроллера 8, который делит входной поток речевых данных на блоки, добавляет к ним служебную информацию и формирует кадр на передачу. Этот кадр передаётся с первого выхода контроллера 8 на вход передатчика 9, который производит формирование модулированного информационного сигнала на радиочастоте, подачу его на первый вход коммутатора 11, который обеспечивает подключение своего первого входа на первый выход во временном окне на передачу и подключение своего второго входа на второй выход во всех остальных временных окнах. С первого выхода коммутатора 11 сигнал поступает на вход антенно-фидерного устройства 12, посредством которого осуществляется передача информационного сигнала в пространство. Для увеличения эффективности передачи в отсутствие речевой информации на передачу, соответствующие временные окна абонента отводятся под передачу данных.

На приёмной стороне радиосигнал, поступающий на вход антенно-фидерного устройства 12, передаётся через коммутатор 11 на вход приёмника 10, с выхода которого принимаемые кадры речи и данных поступают на второй вход контроллера 8, который снимает кадровую избыточность и отправляет выделенные информационные пакеты со своего второго выхода на второй вход одноплатной ЭВМ 7, которая снимает с пакетов избыточность, накапливает и объединяет их в файлы, после чего передаёт со своего второго выхода на вход автоматизированного рабочего места 1. Параллельно с этим выделенные речевые пакеты поступают с четвертого выхода контроллера 8 на вход ЦАП 5, который переводит речевые пакеты в аналоговый вид и подаёт на вход громкоговорителя 2, который преобразует электрические колебания в звуковые.

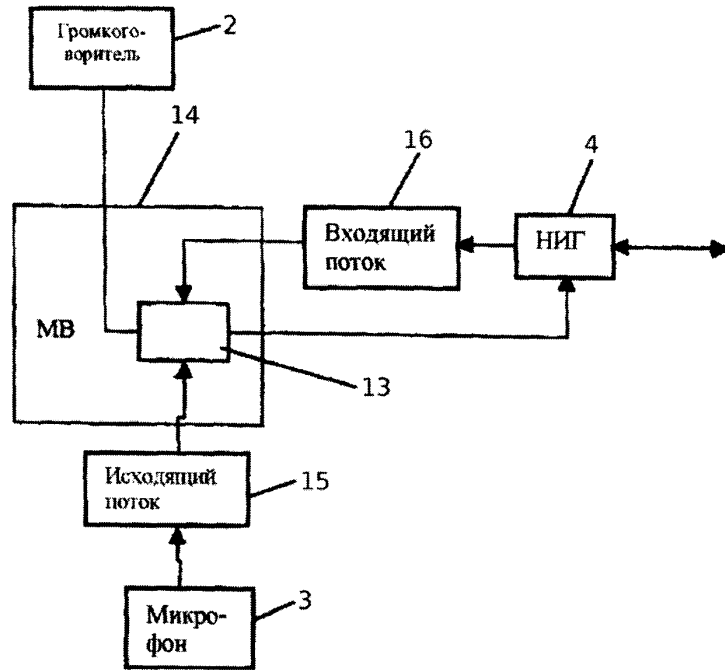
Таким образом, в предлагаемом устройстве достигается:

- увеличение максимально возможного количества абонентов в сети обмена информацией, построенной с применением предлагаемых устройств,

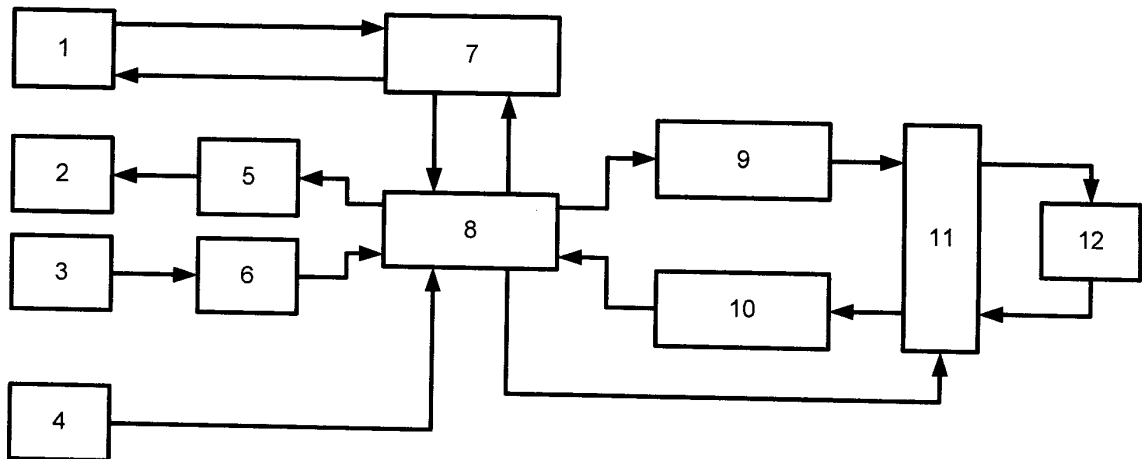
- обеспечение универсальности предлагаемого устройства для достижения возможности его применения при построении сети обмена информацией без привязки к какой-либо другой сети обмена информацией,

- обеспечение возможности построения распределённой сети обмена информацией с произвольной динамически изменяемой топологией на основе предлагаемых устройств и повышение её живучести.

# Устройство передачи информации в сети радиосвязи

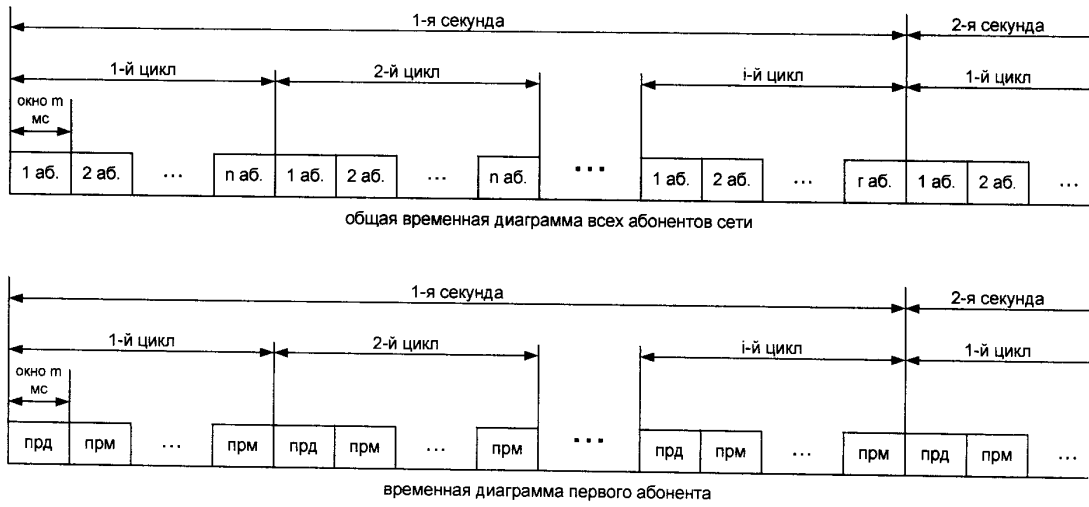


Фиг. 1

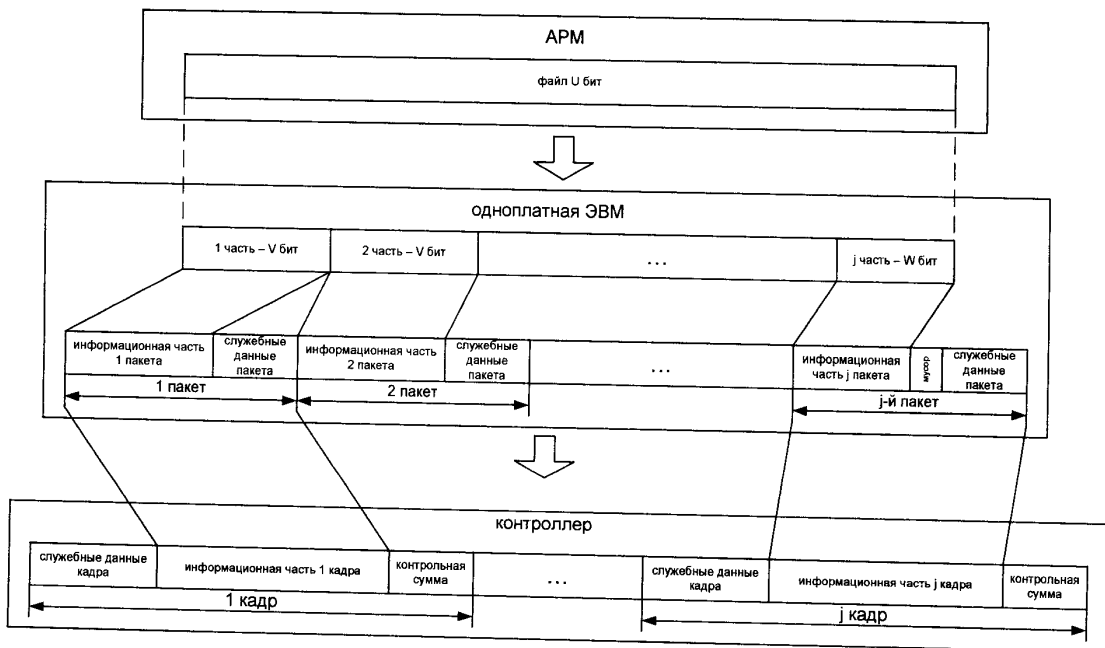


Фиг. 2

## Устройство передачи информации в сети радиосвязи

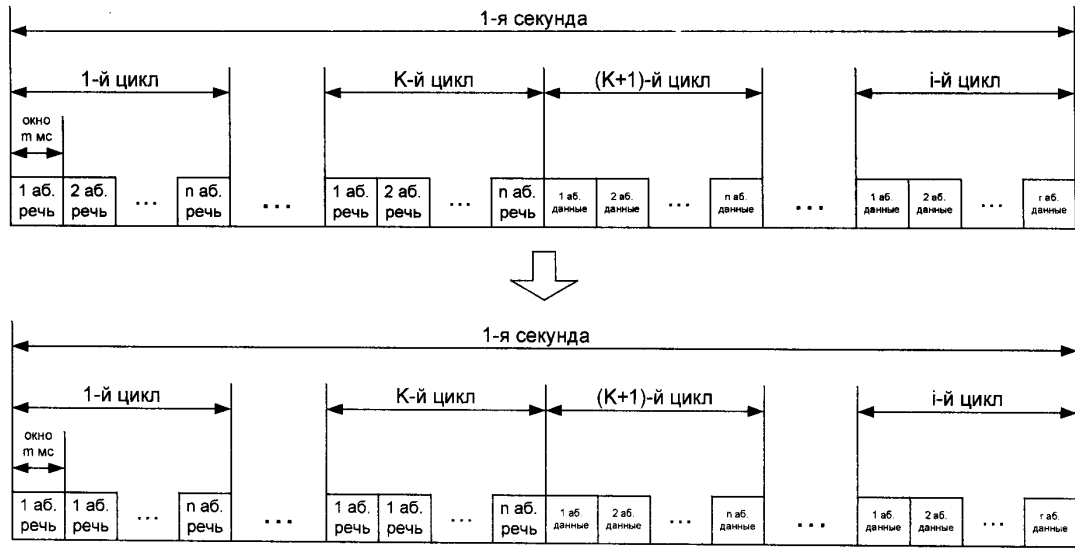


Фиг. 3



Фиг. 4

## Устройство передачи информации в сети радиосвязи



пример для случая организации речевой связи между 1-м и 2-м абонентами

Фиг. 5