



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2010151566/08, 15.12.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
15.12.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 15.12.2010

(45) Опубликовано: 20.08.2012 Бюл. № 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2255430 C1, 27.06.2005. RU 2008102133  
A, 27.07.2009. US 2008/0298376 A1, 04.12.2008.  
JP 2009-231986 A, 08.10.2009. EP 1816803 A1,  
08.08.2007. KR 20100032111 A, 25.03.2010. US  
7616562 B1, 10.11.2009.

Адрес для переписки:

302034, г.Орел, ул. Приборостроительная, 35,  
Академия ФСО России, ОНТИ

(72) Автор(ы):

**Афанасьев Андрей Алексеевич (RU),  
Титов Олег Николаевич (RU)**

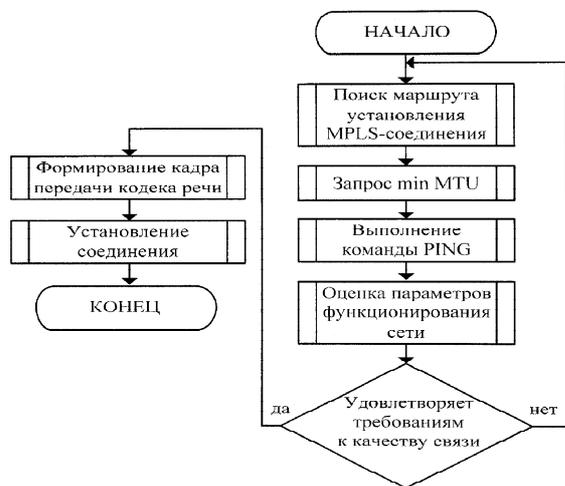
(73) Патентообладатель(и):

**Государственное казенное образовательное  
учреждение высшего профессионального  
образования Академия Федеральной  
службы охраны Российской Федерации  
(Академия ФСО России) (RU)****(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЛИНЫ КАДРА ПЕРЕДАЧИ КОДЕКОВ РЕЧЕВЫХ  
СИГНАЛОВ НА ОСНОВЕ ЛИНЕЙНОГО ПРЕДСКАЗАНИЯ В СЕТЯХ С ПАКЕТНОЙ  
КОММУТАЦИЕЙ НА ОСНОВЕ IP-ПРОТОКОЛА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области цифровой связи и может быть использовано в системах телеинформационных коммуникаций при низкоскоростном кодировании речевого сигнала в сетях с пакетной коммутацией на основе IP-протокола. Техническим результатом является снижение количества ошибочно синтезированных сегментов речевого сигнала. Указанный результат достигается тем, что передают кадр сигнализации и голосовой кадр на приемное устройство в системе мобильной связи CDMA, имеющей сеть ALL-IP, передают информацию заголовков на приемное устройство посредством кадра сигнализации во время установки вызова на запрос пользователя с попыткой вызова и передают голосовой кадр на приемное устройство. При

организации виртуального канала и запроса на прохождение информации MPLS-трафика формируют запрос параметра MTU, после чего устанавливают флаг запрета фрагментации IP пакета данных. Далее для оценки возможности осуществления передачи используют тестовую команду «ping» с требованием запрета фрагментации пакета выбранной длины. При положительном выполнении команды «ping», формируют длину кадра передачи кодека, кратную длине пакета передачи данных при ведении связи, определяемых минимальным MTU сети на пути передачи, при отрицательном выполнении формируют новый запрос на прохождение MPLS-трафика и процедуру проверки возможности передачи выполняют заново. 2 ил.



Фиг.1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*H04L 29/06* (2006.01)  
*H04L 12/56* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2010151566/08, 15.12.2010

(24) Effective date for property rights:  
15.12.2010

Priority:

(22) Date of filing: 15.12.2010

(45) Date of publication: 20.08.2012 Bull. 23

Mail address:

302034, g.Orel, ul. Priborostroitel'naja, 35,  
Akademija FSO Rossii, ONTI

(72) Inventor(s):

Afnas'ev Andrej Alekseevich (RU),  
Titov Oleg Nikolaevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Gosudarstvennoe kazennoe obrazovatel'noe  
uchrezhdenie vysshego professional'nogo  
obrazovanija Akademija Federal'noj sluzhby  
okhrany Rossijskoj Federatsii (Akademija FSO  
Rossii) (RU)

(54) **METHOD TO DETERMINE LENGTH OF VOICE SIGNAL CODEC TRANSMISSION FRAME BASED ON LINEAR PREDICTION IN NETWORKS WITH PACKET SWITCHING BASED ON IP-PROTOCOL**

(57) Abstract:

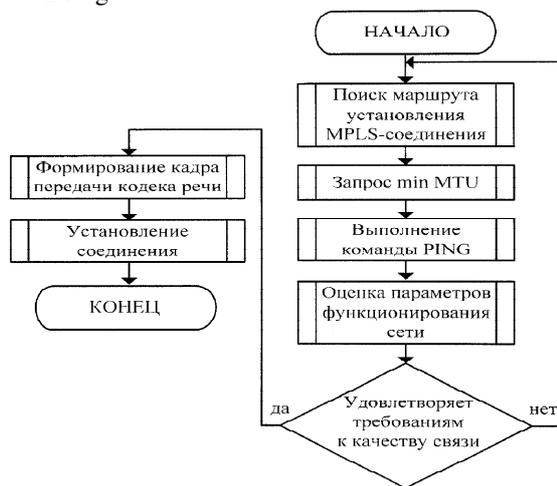
FIELD: information technologies.

SUBSTANCE: alarm frame and a voice frame are sent to a receiving device in a system of mobile communication CDMA, having a network ALL-IP, heading information is sent to the receiving device by means of the alarm frame in process of setting a call to a user's request with a call attempt, and the voice frame is sent to the receiving device. When organising a virtual channel and requesting MPLS-traffic data passage, a request of MTU parameter is generated, afterwards a flag of data packet IP fragmentation ban is set. Further to assess the possibility to realise the transfer, a test command "ping" is used with a request of a ban on fragmentation of the packet with the selected length. Upon positive completion of the "ping" command, a length of the frame is generated to transfer a codec, which is multiple to the length of the data transfer packet during communication, defined by the minimum MTU of the network on the way of the

transfer, upon negative completion, a new request is generated for passage of MPLS-traffic, and procedure of verifying the possibility of transfer is repeated.

EFFECT: reduced number of erroneously synthesized segments of a voice signal.

2 dwg



Фиг.1

RU 2 4 5 9 3 7 3 C 1

RU 2 4 5 9 3 7 3 C 1

Изобретение относится к области цифровой связи и может быть использовано в системах телеинформационных коммуникаций при низкоскоростном кодировании речевого сигнала в сетях с пакетной коммутацией на основе IP-протокола.

5 Бурное развитие индустрии цифровых инфокоммуникаций, являющейся  
результатом взаимопроникновения (конвергенции) информационных и  
телекоммуникационных технологий и услуг, привело к появлению новых сервисов  
телефонных услуг. В основе современных сетевых технологий, обеспечивающих  
10 высокую эффективность использования полосы канала связи и минимальное значение  
задержки трафика в сети, лежит принцип коммутации пакетов и быстрого пакетного  
мультиплексирования. Такой подход позволяет избавиться от "простоев" в  
использовании канала. Для этой цели в сети должны быть реализованы механизмы,  
гарантирующие нужное качество обслуживания (Quality of Service - QoS) (Шварц М.  
15 Сети связи: протоколы, моделирование и анализ. Учебное пособие для вузов. - СПб.:  
Сети связи, 2004. - 217 с.: ил.).

Известны различные способы организации передачи речевой информации в сетях с  
пакетной коммутацией (патенты RU №2255430 от 27.06.2005, RU №2295841  
от 20.03.2007, RU №2314643 от 27.04.2006). Недостатком данных способов является  
20 отсутствие возможности изменения длины кадра передачи речевых данных при  
организации связи в сетях с пакетной коммутацией на основе IP-протокола.

В последнее время широкое распространение получила технология MPLS  
(Multiprotocol Label Switching) - это технология быстрой коммутации пакетов в  
25 многопротокольных сетях, основанная на использовании меток. Технология MPLS  
позволяет очень эффективно поддерживать требуемое QoS, соблюдая  
предоставленные пользователю гарантии. На основе протокола IP-MPLS строятся  
совершенно новые сети - сети NGN (Next Generation Network), которые способны  
обеспечить предоставление широкого спектра мультимедийных услуг  
30 (Н.В.Будылдина, Д.С.Трибунский, В.П.Шувалов. Оптимизация сетей с много  
протокольной коммутацией по меткам. - М.: Горячая линия - Телеком, 2010. - 144 с.:  
ил.).

Связь между двумя концами канала по своей природе асинхронна. Поэтому для  
того, чтобы обеспечивалась возможность регистрации передаваемых символов, в  
35 отдельных пакетах должна содержаться синхронизация, обычно в форме поля  
синхронизации. Пакеты, принятые с ошибками, должны быть опознаны. Процедура  
подтверждения должна быть организована таким образом, чтобы указывалось,  
приняты ли пакеты правильно или неправильно. Это часть общей задачи для всех  
40 уровней многоуровневой архитектуры, касающаяся организации процедур работы  
при появлении ошибок или других непредвиденных обстоятельств, когда они  
обнаруживаются. Пакеты должны быть пронумерованы, чтобы обеспечивалась  
надлежащая доставка информации получателю на приемную сторону. Для этого  
45 имеется необходимое управляющее поле, добавляемое к пакету данных или к  
информационному полю. Очевидно, что если длина пакета мала, система работает  
неэффективно. В этом случае по каналу передается больше управляющих разрядов,  
чем полезных данных. С другой стороны, если длина пакета слишком велика, кадр  
более вероятно может оказаться искаженным из-за ошибки, что потребует повторения  
50 его передачи, а это приведет к снижению производительности источника данных.  
Таким образом, в смысле получения максимальной производительности источника  
для полезных данных существует оптимальная длина пакета. Однако анализ  
показывает, что конкретная длина пакета является не очень критичной, так как

приблизительно одинаковая производительность источников достигается при широком диапазоне исходных величин. Оптимальное значение находится в зависимости от характеристики ошибок в канале и числа применяемых проверочных разрядов. Для нахождения оптимальной длины пакета необходима модель ошибок в канале. Для спутниковых каналов связи делается предположение о том, что разряды искажаются независимо с вероятностью  $p_b$  появления ошибки в разряде. Обозначая длину пакета (информационного поля) в кадре, выражаемую числом разрядов, через  $l$ , а число остальных разрядов, используемых в других (управляющих) полях, через  $l'$ , очевидно найдем, что вероятность ошибки в кадре (вероятность того, что, один разряд будет принят с ошибкой) равна

$$p = 1 - (1 - p_b)^{l+l'} = 1 - q_b^{l+l'}, \quad (1)$$

где  $q_b = 1 - p_b$  вероятность правильного приема. Для малых значений  $p_b$ :

$$p \approx (1 + l')p_b \ll 1 \quad (2)$$

Описанная модель независимого искажения разрядов оказывается несправедливой для наземных каналов, в которых часто возникают пачки ошибок. В этом случае пачка ошибок, как показывает ее название, поражает ряд последовательных разрядов. Однако эксперименты с передачей данных по наземным каналам показывают, что вероятность ошибки в кадре в этом случае пропорциональна длине кадра.

Используя выражения (1) и (2) для вероятности ошибки, можно найти зависимость изменения производительности источника от длины пакета  $l$  и такое значение  $l$ , при котором производительность источника достигает максимума. Пусть передающая станция находится в состоянии насыщения и передает  $I_{max}$  кадров/с. Средняя скорость в бит/с для полезных данных, поступающих на принимающую станцию при схеме с  $N$ -возвращениями, будет равна:

$$D = \lambda_{max} l = (1 - p)l / t_i (1 + (a - 1)), \quad (3)$$

где  $\lambda_{max}$  - максимально возможная производительность источника,  $t_i$  - время передачи одного кадра данных, при параметре  $a=1$  выражение используется для схемы с остановками и ожиданием.

Принимая  $t_i = (1 + l')/C$ , где  $C$  - пропускная способность канала в бит/с, для нормированной скорости поступления данных получим:

$$D / C = \left( \frac{l}{1 + l'} \right) \left[ \frac{1 - p}{1 + (a - 1)p} \right] \leq 1. \quad (4)$$

Это выражение показывает влияние на скорость передачи данных длины пакета  $l$ , длины управляющего поля  $l'$  и вероятности ошибки. Длительность перерыва описывается нормированным параметром  $a$  (Шварц М. Сети связи: протоколы, моделирование и анализ. Учебное пособие для вузов. - СПб.: Сети связи, 2004. - 217 с.: ил.)

Анализ производительности источника данных (Н.В.Будылдина, Д.С.Трибунский, В.П.Шувалов. Оптимизация сетей с много протокольной коммутацией по меткам. - М.: Горячая линия - Телеком, 2010. - 144 с.: ил.) дает оценку наиболее предпочтительной длины пакетов (информационного поля в кадре данных), применяемых в сети. В большинстве сетей связи она выбирается равной около 1000 бит, при этом производительность достигает максимального значения при  $l$ , находящемся для реальных примеров в пределах 1000-2000 бит. При малых значениях  $l$  неэффективность системы характеризуется членом  $l/(1+l')$  в выражении (4); в этом случае производительность оказывается низкой, так как кадр переносит сравнительно небольшое число информационных разрядов. Однако при больших  $l$

возрастает вероятность  $p$  повторной передачи, которая также снижает производительность. При некоторых приближениях можно получить явное выражение для оптимальной длины пакета  $l$ , дающей наибольшую производительность. Дифференцируя равенство (3) по  $l$  и приравнивая производную нулю (при этом  $l$  считаем непрерывной переменной), что оптимальное значение  $l$  имеет вид:

$$l_{opt} = \frac{1'}{2} \left[ 1 - \frac{4}{1' \ln q_b} - 1 \right], \alpha = 1. \quad (5)$$

При передаче речи по сетям связи основным способом анализа и синтеза речевых сигналов, используемым при низкоскоростном кодировании, является метод линейного предсказания (Шелухин О.И., Лукьянцев Н.Ф. Цифровая обработка и передача речи / Под ред. Шелухина О.И. - М.: Радио и связь, 2000. - 456 с.: ил.).

Отличительной особенностью применения данного метода является возможность обмена в кадре передачи количества бит, выделяемых на представление информации о параметрах формирующей системы речевого тракта и сигнала возбуждения, так как речевой сигнал представляется в данном случае в виде апериодической свертки сигнала возбуждения и передаточной функции речевого тракта. Изменение количества выделяемых бит при кодировании сказывается на точности представления данных параметров, а соответственно и на качестве кодирования речи.

Необходимо отметить, что при передаче речи по сетям связи традиционная для вокодеров проблема снижения задержки при обработке сигнала в кодеке не является актуальной, так как величина суммарной задержки при передаче речи в системах IP-телефонии главным образом определяется задержками, вносимыми каналами сети Интернет (Гольдштейн Б.С. IP-телефония. - М.: Радио и связь, 2000. - 256 с.: ил.).

Тем не менее, решения, позволяющие снизить задержку в вокодере, представляют практический интерес. Проведенный в различных исследовательских группах анализ качества синтезированной речи при передаче речевых данных через IP-сеть показывает, что основным источником возникновения искажений, снижения качества и разборчивости синтезированной речи является прерывание потока речевых данных, вызванное потерями при передаче по сети либо превышением предельно допустимого времени доставки пакета с речевыми данными. Так же стоит отметить, что вероятность одиночных потерь пакетов данных выше вероятности потерь нескольких пакетов подряд. Можно ожидать, что с развитием сетей передачи данных при дальнейшем увеличении ее пропускной способности, оптимизации маршрутизаторов и протоколов преобладающую роль будут играть потери одиночных пакетов. Следует заметить, что в случае прихода пакета данные, как правило, доставляются без ошибок.

Специальных разработок для Интернет-телефонии, рекомендованных ITU-T, пока не существует. Среди международных стандартов, рекомендуемых для подобных систем, чаще других упоминается G.723.1, обеспечивающий передачу речи со скоростью 5,3 и 6,3 Кбит/с, а так же G.729 для скорости передачи 8 Кбит/с. Гарантируя достаточно высокое качество речи в идеальных условиях передачи, упомянутые стандарты были разработаны для использования в каналах, отличных от Интернет, и уже позже частично были адаптированы для условий потерь пакетов. В настоящее время ведущие в области телекоммуникаций фирмы и университеты проводят разработки алгоритмов вокодеров для Интернет-телефонии. Можно ожидать появления в ближайшие годы алгоритмов компрессии со средними скоростями 2-4 Кбит/с и ниже с качеством синтезированной речи, близким к коммерческому, при

допустимых искажениях в условиях 3-5% потерь пакетов с речевыми данными.

При передаче речи по сетям связи необходимо устранить возможность потери нескольких подряд следующих кадров передачи кодека речи в связи с распределением данных кадра передачи по нескольким пакетам. Анализ используемых кодеков в IP-телефонии показал возможность создания алгоритмов управления длиной кадра передачи кодека речевых сигналов в сетях с пакетной коммутацией на основе IP-протокола. Основным требованием является кратность длины пакета и кадра передачи при ведении связи.

В настоящий момент большинство сетей связи имеет стандартные, установленные либо администратором, либо аппаратно, размеры IP-пакета, однако при переходе из одной сети в другую длина IP-пакета может отличаться. Данный факт приводит к фрагментации IP-пакета, что в случае передачи речевого трафика приведет к разделению кадра передачи кодека, при этом повышается вероятность пропадания кадра передачи и его несвоевременной доставки. Задержка пакета в сети является весьма актуальным показателем, который необходимо учитывать, при организации связи на основе принципа пакетной передачи речи. Свойственная сетям с коммутацией пакетов случайная задержка передачи речевых пакетов в сети приводит к тому, что пакеты, содержащие информацию о смежных сегментах речи, прибывают к получателю со случайным временным сдвигом. Это требует принятия на приемной стороне специальных мер для обеспечения непрерывного звучания восстанавливаемой речи. Дополнительная сложность заключается в том, что данное специфическое требование должно быть выполнено с учетом ограничений на задержку, необходимых для ведения нормального диалога. Для устранения данного недостатка был предложен алгоритм, показанный на фиг.1.

При организации виртуального канала и запроса на прохождение информации MPLS-трафика одним из параметров используемых при организации таблицы маршрутизации является запрос параметра MTU (Maximum Transmission Unit - MTU) канального уровня на пути до ближайшего коммутатора, которая хранится в стеке служебной информации мультиплексора. Это максимальный размер пакета данных, который может быть передан за один физический кадр по протоколу TCP/IP. Таким образом, имеется возможность запроса данной информации на этапе соединения с целью подстройки оптимальной длины пакета передачи. Обязательным условием передачи IP пакета в разработанном алгоритме является установка флага запрета на его фрагментацию. Для оценки возможности осуществления передачи используется тестовая команда "ping" с требованием запрета фрагментации пакета выбранной длины. Ping - утилита для проверки соединений в сетях на основе TCP/IP. Она отправляет запросы указанному узлу сети и фиксирует поступающие ответы. Время между отправкой запроса и получением ответа позволяет определять двусторонние задержки по маршруту и частоту потери пакетов, то есть косвенно определять загруженность на каналах передачи данных и промежуточных устройствах. Длина пакета соизмеряется с минимальным MTU сети и соотносится с длиной кадра передачи.

Наиболее близким по технической сущности к заявленному способу является патент RU №2255430 от 27.06.2005, заключающийся в передаче кадра сигнализации и голосового кадра на приемное устройство в системе мобильной связи CDMA, имеющей сеть ALL-IP, содержащий передачу информации заголовков, необходимой для передачи адресату голосового кадра, на приемное устройство посредством кадра сигнализации во время установки вызова на запрос пользователя с попыткой вызова и

передачу голосового кадра на приемное устройство. Недостатком прототипа является возможность потери нескольких подряд следующих кадров передачи низкоскоростного кодека речи на основе линейного предсказания в связи с распределением данных кадра передачи по нескольким пакетам передачи данных.

5 Задачей изобретения является снижение количества ошибочно синтезированных сегментов речевого сигнала на приемной стороне.

Для достижения данного технического результата при организации виртуального канала и запроса на прохождение информации MPLS-трафика формируют запрос параметра MTU, после чего устанавливают флаг запрета фрагментации IP пакета данных, далее для оценки возможности осуществления передачи используют тестовую команду "ping" с требованием запрета фрагментации пакета выбранной длины, далее при положительном выполнении команды "ping" формируют длину кадра передачи кодека, кратную длине пакета передачи данных при ведении связи, определяемых минимальным MTU сети на пути передачи, при отрицательном выполнении формируют новый запрос на прохождение MPLS-трафика и процедуру проверки возможности передачи выполняют заново.

Таким образом, в алгоритме кодирования речевых сигналов на основе линейного предсказания осуществляется перераспределение количества бит кадра передачи вокодера, так, чтобы пакет передачи информационных данных IP-сети содержал кратное количество кадров передачи вокодера.

Такой подход позволяет снизить количество ошибочно синтезированных сегментов речевого сигнала, так как необходимые данные о параметрах вокодера для синтеза сегмента речи будут передаваться в отдельном кадре передачи, при этом качественные показатели синтезированного сигнала остаются на достаточно высоком уровне.

Проведенный анализ уровня техники позволил установить, что аналоги, характеризующиеся совокупностью признаков, тождественных всем признакам заявленного технического решения, отсутствуют, что указывает на соответствие заявленного способа условию патентоспособности "новизна".

Анализ существующих технических решений в данной области показал, что введенные отличительные признаки в них отсутствуют и не следуют явным образом из уровня техники. Следовательно, заявленное техническое решение удовлетворяет критерию "изобретательский уровень".

Благодаря новой совокупности существенных признаков системы, обеспечивающих формирование длины кадра передачи кодека речи на основе линейного предсказания кратной длине информационной части пакета передачи, достигается снижение количества ошибочно синтезированных сегментов речевого сигнала.

Для проверки работоспособности предлагаемого способа были проведены теоретические исследования и компьютерное моделирование.

Блок-схема алгоритма функционирования системы, реализующей предлагаемый способ, представлена на фиг.1.

Анализ разработанного алгоритма показал, что он удовлетворяет предъявляемым к нему требованиям, при этом имеется возможность внедрения его в существующие системы IP-телефонии. Использование данного алгоритма приведет к уменьшению задержки на передачу пакета в сети в целом, понижению вероятности потери кадра передачи низкоскоростного кодека речи, а соответственно повышению качества предоставляемых услуг сетями связи при передаче речи.

Заявленное техническое решение поясняется чертежом (фиг.2), на котором показана функциональная схема устройства, реализующего способ уменьшения объема данных

при широкополосном кодировании речевого сигнала. Данное устройство состоит из блока поиска маршрута установления MPLS соединения, выход которого соединен с блоком запроса минимального MTU сети, первый выход которого соединен с блоком выполнения команды "ping", выход которого соединен с блоком оценки параметров функционирования сети, первый выход которого соединен блоком формирования кадра передачи низкоскоростного кодека речи на основе линейного предсказания, второй выход которого соединен с блоком поиска маршрута установления MPLS соединения, второй вход блока формирования кадра передачи низкоскоростного кодека речи на основе линейного предсказания соединен со вторым выходом блока запроса минимального MTU сети.

Промышленная применимость введенных элементов обуславливается тем, что оно может быть осуществлено с помощью современной элементной базы, с достижением указанного в изобретении назначения.

Устройство, реализующее заявленный способ, работает следующим образом. В блоке поиска маршрута установления MPLS соединения формируется запрос на установление соединения и осуществляется выбор приемлемого пути передачи данных, данная информация подается на блок запроса минимального MTU сети, который осуществляет запрос информации минимально возможной максимальной длины пакета передачи на пути следования. О функционировании данного блока изложено в (Н.В.Будылдина, Д.С.Трибунский, В.П.Шувалов. Оптимизация сетей с много протокольной коммутацией по меткам. - М.: Горячая линия - Телеком, 2010. - С.38-43). Далее данная информация подается на блок выполнения команды "ping", который осуществляет тестовую посылку данных по пути следования пакетов передачи, информация с данного блока о результатах выполнения команды "ping" подается на блок оценки параметров функционирования сети, который осуществляет проверку возможности передачи пакетов данных с требуемым MTU. Описание данного блока представлено в (С.Манн, М.Крелл Linux. Администрирование сетей TCP/IP: Второе издание. Пер. с англ. - М.: ООО "Бином-Пресс", 2008. - с.156-158, 284-289). Если проверка прошла успешно, то информация об этом подается на блок формирования кадра передачи низкоскоростного кодека речи на основе линейного предсказания, а на второй его вход подается информация о минимальном MTU с блока запроса минимального MTU и далее происходит подстройка параметров низкоскоростного кодека речевых сигналов на основе линейного предсказания с целью формирования длины кадра передачи кодека, кратного длине информационной части пакета передачи. Функционирование блока формирования кадра передачи низкоскоростного кодека речи на основе линейного предсказания описано в (Рихтер, С.Г. Кодирование и передача речи в цифровых системах подвижной радиосвязи. Учебное пособие для вузов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2010. - С. 144-149, 176-179). Если проверка прошла неуспешно, то информация об этом подается на блок поиска маршрута установления MPLS соединения для поиска другого пути соединения.

К достоинствам способа следует отнести тот факт, что устранение возможности потери нескольких подряд следующих кадров передачи кодека речи в связи с распределением данных кадра передачи по нескольким пакетам данных IP-сети приведет к уменьшению задержки на передачу пакета в сети в целом, понижению вероятности потери кадра передачи низкоскоростного кодека речи, а соответственно повышению качества предоставляемых услуг сетями связи при передаче речи.

Были проведены экспериментальные исследования для выявления возможности применения предлагаемого способа, которые показали, что использование

предлагаемого технического решения для определения длины кадра передачи кодекса речевых сигналов на основе линейного предсказания в сетях с пакетной коммутацией на основе IP-протокола позволит понизить до 20% количество ошибочно синтезированных сегментов речевого сигнала в зависимости от длины

5 информационной части пакета передачи.

Приведенное техническое решение указывает на то, что устройство, воплощающее изобретение при его осуществлении, способно обеспечить более низкую вероятность ошибок при синтезе речевого сигнала в кодеках речевых сигналов на основе

10 линейного предсказания в сетях с пакетной коммутацией на основе IP-протокола.

#### Формула изобретения

Способ определения длины кадра передачи кодексов речевых сигналов на основе линейного предсказания в сетях с пакетной коммутацией на основе IP-протокола,

15 заключающийся в передаче кадра сигнализации и голосового кадра на приемное устройство в системе мобильной связи CDMA, имеющей сеть ALL-IP, содержащий передачу информации заголовков, необходимой для передачи адресату голосового кадра, на приемное устройство посредством кадра сигнализации во время установки

20 вызова на запрос пользователя с попыткой вызова и передачу голосового кадра на приемное устройство, отличающийся тем, что при организации виртуального канала и запроса на прохождение информации MPLS-трафика формируют запрос параметра MTU, после чего устанавливают флаг запрета фрагментации IP пакета данных, далее для оценки возможности осуществления передачи используют тестовую

25 команду «ping» с требованием запрета фрагментации пакета выбранной длины, далее при положительном выполнении команды «ping» формируют длину кадра передачи кодека, кратную длине пакета передачи данных при ведении связи, определяемых минимальным MTU сети на пути передачи, при отрицательном выполнении

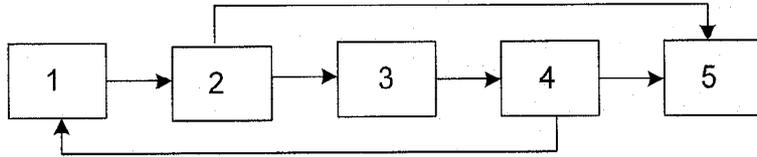
30 формируют новый запрос на прохождение MPLS-трафика и процедуру проверки возможности передачи выполняют заново.

35

40

45

50



1. Блок поиска маршрута установления MPLS соединения.
2. Блок запроса минимального MTU сети.
3. Блок выполнения команды "Ping".
4. Блок оценки параметров функционирования сети.
5. Блок формирования кадра передачи низкоскоростного кодека речи на основе линейного предсказания.

Фиг.2