



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005117382/09, 07.11.2003

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.11.2003

(30) Конвенционный приоритет:
07.11.2002 GB 0225903.4

(43) Дата публикации заявки: 27.01.2006

(45) Опубликовано: 10.04.2008 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 6477373 B1, 05.11.2002. RU 94045877
A, 20.12.1997. US 5828663 A, 27.10.1998. WO
00/32000 A1, 02.06.2000. WO 99/55113 A1,
28.11.1999.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: 07.06.2005

(86) Заявка РСТ:
EP 03/12472 (07.11.2003)

(87) Публикация РСТ:
WO 2004/043099 (21.05.2004)

Адрес для переписки:
129010, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову, рег.№ 595

(72) Автор(ы):

КРОТ Норберт (DE),
РЭНДАЛЛ Дэвид (GB),
РЕВЕЛЬ Аньес (GB),
ШНИДЕНХАРН Йорг (DE)

(73) Патентообладатель(и):

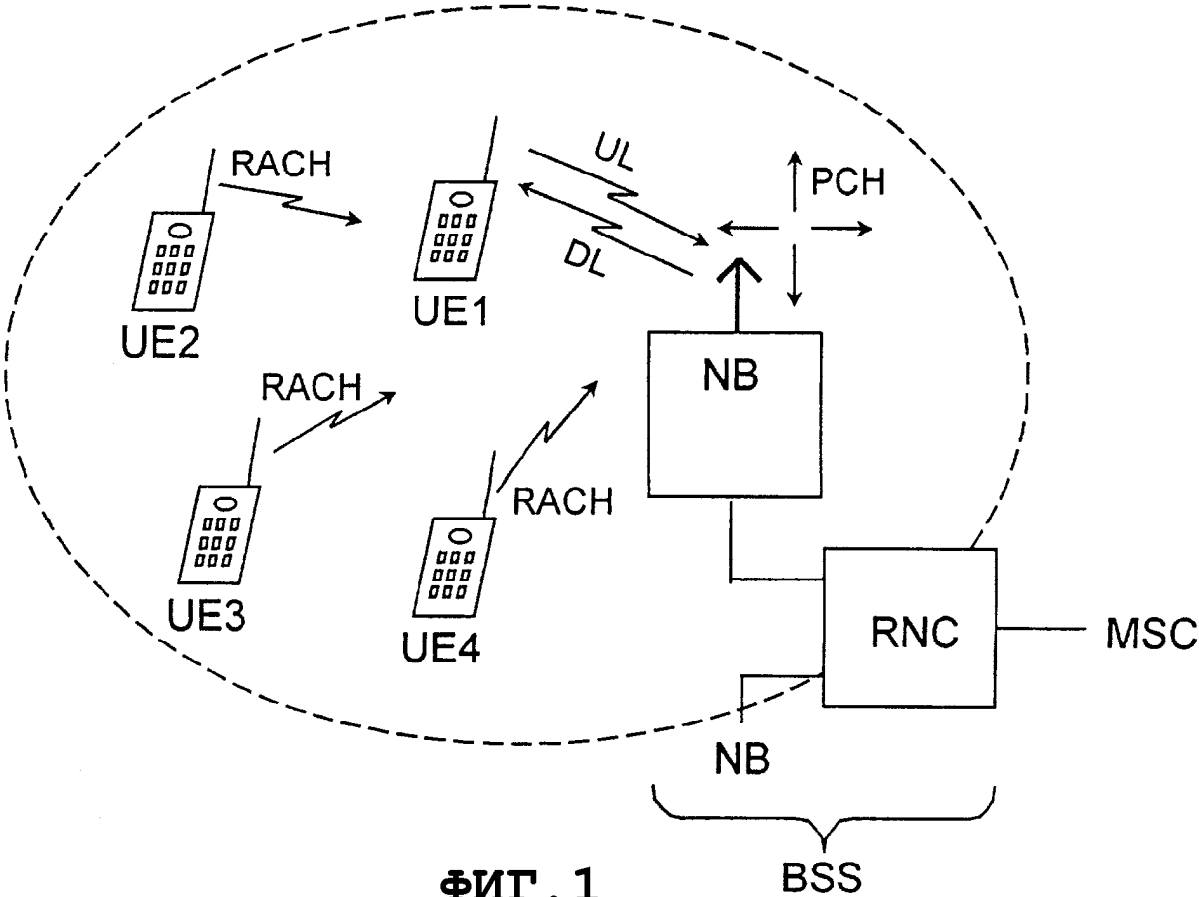
СИМЕНС АКЦИЕНГЕЗЕЛЛЬШАФТ (DE)

(54) СПОСОБ ПЕРЕДАЧ ПО КАНАЛУ ДОСТУПА ВОСХОДЯЩЕЙ ЛИНИИ СВЯЗИ В СИСТЕМЕ РАДИОСВЯЗИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к управлению передачами по каналу доступа восходящей линии связи в системе радиосвязи. Техническим результатом является обеспечение механизма управления конкурентным доступом, обеспечивающего завершение процесса подсчета при снижении вероятности перегрузки в используемом канале сигнализации восходящей линии связи. Для этого в соответствии с первым аспектом предусмотрен способ управления передачами канала доступа восходящей линии связи в системе радиосвязи, в котором пользовательское устройство определяет время задержки для передачи сигнала по каналу доступа восходящей линии связи, причем время задержки

определяется случайным образом на основе распределения вероятностей, повышающегося по плотности с увеличением задержки. А в соответствии со вторым аспектом изобретения предусмотрен способ управления передачами канала доступа восходящей линии связи в системе радиосвязи, в котором от базовой станции системы радиосвязи передается переменная во времени информация по нисходящей линии связи на пользовательские устройства, находящиеся в зоне покрытия базовой станции, при этом указанная информация используется для определения времен задержки для передачи сигналов по каналу доступа восходящей линии связи, причем указанная информация изменяется на основе распределения вероятностей, повышающегося по плотности с



ФИГ. 1

BSS

RU 2321971 C2

RU 2321971 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

H04Q 7/38 (2006.01)*H01L 29/08* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2005117382/09, 07.11.2003**(24) Effective date for property rights: **07.11.2003**(30) Priority:
07.11.2002 GB 0225903.4(43) Application published: **27.01.2006**(45) Date of publication: **10.04.2008 Bull. 10**(85) Commencement of national phase: **07.06.2005**(86) PCT application:
EP 03/12472 (07.11.2003)(87) PCT publication:
WO 2004/043099 (21.05.2004)Mail address:
**129010, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595**(72) Inventor(s):
**KROT Norbert (DE),
REhNDALL Dehvid (GB),
REVEL' An'es (GB),
ShNIDENKhARN Jorg (DE)**(73) Proprietor(s):
SIMENS AKTsiENGEZELL'ShAFT (DE)**(54) METHOD FOR TRANSMITTING DATA THROUGH AN UPSTREAM COMMUNICATION LINE ACCESS CHANNEL IN A RADIO COMMUNICATIONS SYSTEM**

(57) Abstract:

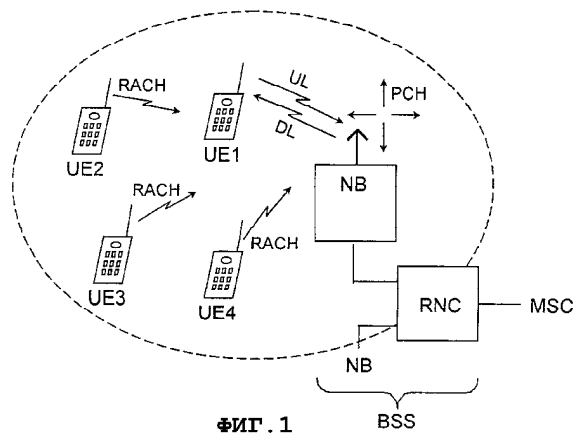
FIELD: method for controlling transmissions through upstream communication line access channel in a radio communications system.

SUBSTANCE: in accordance to the first aspect of the invention, a method is claimed for controlling transmissions of upstream communication line access channel in a radio communications system, where user device determines delay time for transmitting signal through upstream communication line access channel, where the time of delay is determined randomly on basis of distribution of probabilities which increases in density with increase of delay. And in accordance to the second aspect of the invention, method is claimed for controlling transmissions of upstream communication line access channel in a radio

communications system, wherein from base station of radio communications system, time-variable information is transmitted through downstream communication line to user devices which are in zone of coverage of base station, where aforementioned information is used to determine times of delay for transmission of signals through upstream communication line access channel, where aforementioned information changes on basis of distribution of probabilities which increases in density with increase of time.

EFFECT: creation of mechanism for controlling competitive access, which ensures completion of counting process while reducing probability of overload in used signaling channel of upstream communication line.

5 cl, 8 dwg



Область техники

Настоящее изобретение относится к способу управления передачами по каналу доступа в восходящей линии связи в системе радиосвязи, в частности в системе мобильной связи.

Предшествующий уровень техники

5 В системах радиосвязи обмен сигналами между терминалами радиосвязи и базовыми станциями производится через так называемый интерфейс радиосвязи. Упомянутые терминалы радиосвязи представляют собой, например, мобильные или стационарные пользовательские устройства (UE). С другой стороны, базовые станции (NB - узел В) являются станциями доступа, связанными с наземной коммуникационной сетью.

10 Примерами известных систем радиосвязи могут служить системы цифровой мобильной радиосвязи второго поколения, такие как системы стандарта GSM (Глобальная система мобильной связи), основанные на множественном доступе с временным разделением каналов (TDMA) и обеспечивающие скорости передачи данных до 100 кбит/с, или системы

15 цифровой мобильной радиосвязи третьего поколения, такие как UMTS (Универсальная мобильная телекоммуникационная система), основанные на множественном доступе с кодовым разделением каналов (CDMA) и обеспечивающие скорости передачи данных до 2 Мбит/с.

В таких системах связи для установления конкретных услуг может быть необходимым или, по меньшей мере, желательным знать число всех пользовательских устройств или только тех, которые имеют конкретные характеристики и в текущий момент находятся в

20 сотовой ячейке конкретной базовой станции. Возможным способом реализации такого процесса в случае, когда сеть не имеет априорного знания о присутствии пользовательских устройств в сотовой ячейке, является запрос сетью пользовательских устройств ответить на запрос в конкурентном режиме по общему каналу доступа восходящей линии связи, например по каналу случайного доступа (RACH), известному из систем GSM и UMTS, упомянутых выше. Это позволяет сети подсчитывать число ответов, принимаемых от адресованных пользовательских устройств до тех пор, пока не будет достигнуто предварительно заданное число (пороговое значение), или, если в сотовой

25 ячейке находится меньше, чем пороговое значение, пользовательских устройств, до тех пор, пока не пройдет предварительно заданный временной интервал. В качестве отрицательного последствия, если в сотовой ячейке присутствует большое число

30 пользовательских устройств, то это может привести к ситуации перегрузки сигнализацией в общем канале сигнализации восходящей линии связи, что может обусловить риск нарушения нормальной работы сети в данной сотовой ячейке.

Конкретным примером того, где может возникнуть эта проблема, является так

35 называемая услуга MBMS (услуга мультимедийной широкополосной/многоадресной передачи), которая в настоящее время стандартизована для систем стандартов UMTS и GSM/GERAN. Однонаправленные каналы-носители для многоадресных услуг MBMS устанавливаются в сотовой ячейке, только если в ячейке имеются пользовательские устройства, с активированной конкретной услугой MBMS. Если их число ниже порогового

40 значения, то для пользовательских устройств устанавливаются индивидуальные каналы-носители (однаправленные каналы из точки в точку), в то время как если число пользовательских устройств превышает пороговое значение, то устанавливается единственный канал-носитель для многоадресной передачи, чтобы обслуживать все пользовательские устройства в ячейке.

45 Следовательно, сеть должна знать, превышает ли число пользовательских устройств, находящихся в сотовой ячейке, пороговое значение, а если оно меньше порогового значения, то сеть должна знать идентификационные данные пользовательских устройств, чтобы иметь возможность установить индивидуальные каналы-носители. Для пользовательских устройств, которые находятся в так называемом UMTS-подсоединенном

50 режиме, сеть знает общее число пользовательских устройств, присутствующих в сотовой ячейке, при этом услуга MBMS активизируется без связи непосредственно с пользовательскими устройствами. В противоположность этому, для пользовательских устройств, которые находятся в неподсоединенном состоянии, например, в так называемом

режиме ожидания или состоянии URA_PCH, сети требуется послать сигнал запроса на пользовательские устройства, например, посредством поискового вызова или сигнализации по каналу управления, и пользовательским устройствам необходимо будет ответить по общему каналу сигнализации восходящей линии связи, т.е. каналу RACH (канал случайного доступа). Подсчет ответов пользовательских устройств должен быть завершен в пределах

предварительно заданного временного интервала, и решение о том, следует ли устанавливать один канал-носитель многоадресной передачи, принимается на основе результата подсчета.

В современных системах радиосвязи сигнализация доступа, осуществляемая по каналам доступа в конкурентном режиме, подобным каналу RACH, контролируется индивидуально, посредством пользовательских устройств путем выбора начального периода задержки, по истечении которого пользовательское устройство передает сигналы доступа. Эта первоначальная задержка может быть распределена равномерно, подобно тому, как это имеет место в стандарте GSM, или по эффективно отрицательному экспоненциальному закону, как это имеет место в системе UMTS. Такие распределения начальных задержек хорошо подходят для ответов на селективный поисковый вызов индивидуальных пользовательских устройств, когда одновременные попытки доступа от большого количества пользовательских устройств маловероятны. Однако они не будут эффективным средством для предотвращения возникновения перегрузки сигнализации в каналах доступа в конкурентном режиме, когда большое число пользовательских устройств вызывается одновременно, как было бы в случае группового поискового вызова для установления услуг MBMS.

Цель изобретения

Поэтому целью изобретения является обеспечение механизма управления конкурентным доступом, обеспечивающего завершение процесса подсчета при снижении вероятности перегрузки в используемом канале сигнализации восходящей линии связи.

Сущность изобретения

В соответствии с первым аспектом изобретения, предусмотрен способ управления передачами канала доступа восходящей линии связи в системе радиосвязи, в котором пользовательское устройство определяет время задержки для передачи сигнала по каналу доступа восходящей линии связи, причем время задержки определяется случайным образом на основе распределения вероятностей, повышающегося по плотности с увеличением задержки.

В соответствии с вторым аспектом изобретения, предусмотрен способ управления передачами канала доступа восходящей линии связи в системе радиосвязи, в котором от базовой станции системы радиосвязи передается переменная во времени информация по нисходящей линии связи на пользовательские устройства, находящиеся в зоне покрытия базовой станции, при этом указанная информация используется для определения времен задержки для передачи сигналов по каналу (RACH) доступа восходящей линии (UL) связи, причем указанная информация изменяется на основе распределения вероятностей, повышающегося по плотности с увеличением времени.

Краткое описание чертежей

Изобретение и различные его аспекты и признаки поясняются в нижеследующем описании со ссылками на чертежи, на которых представлено следующее:

Фиг.1 - блок-схема сети радиосвязи,

Фиг.2 - блок-схема процедуры выбора начальной задержки,

Фиг.3 - иллюстрация инициируемого пороговым значением завершения передачи ответов,

Фиг.4 - первая диаграмма обмена сообщениями,

Фиг.5 - вторая диаграмма обмена сообщениями,

Фиг.6 а и b - альтернативные варианты зависящего от времени порогового значения,

Фиг.7 - блок-схема процедуры выбора начальной задержки на основе изменяющегося во времени порогового значения по фиг.6.

Детальное описание изобретения

На фиг.1 показана блок-схема базовой структуры системы мобильной радиосвязи UMTS. Такая система состоит из центра MSC коммутации мобильных станций, соединенного с коммутируемой телефонной сетью PSTN общего пользования и другими центрами MSC. С центром MSC соединено множество контроллеров (RNC) сети радиосвязи, которые, в том числе, координируют совместное использование ресурсов радиосвязи, обеспечиваемых базовыми станциями NB. Базовые станции NB осуществляют передачу в направлении нисходящей линии DL связи и прием в направлении восходящей линии UL связи соответственно к пользовательским устройствам UE, находящимся в зоне покрытия (сотовой ячейке) базовой станции NB с использованием ресурсов радиосвязи, или от таких пользовательских устройств. Как показано на фиг. 1, базовая станция NB передает запрос для активации услуги MBMS многоадресной передачи по каналу RCH поискового вызова к пользовательским устройствам UE1...UE4, находящимся в ее сотовой ячейке. Пользовательские устройства, в примере по фиг. 1 UE1...UE4, заинтересованные в оповещенной услуге MBMS многоадресной передачи и/или имеющие конкретные характеристики для приема услуги, отвечают на принятый запрос путем передачи сообщений доступа по каналу RACH доступа на конкурентной основе.

Схема управления доступом на конкурентной основе согласно первому аспекту изобретения использует следующие методы.

Перед ответом на запрос из сети, принятый, например, в форме поискового вызова по каналу поискового вызова (пейджинговому каналу) RCH или как сообщение другого канала управления, путем передачи по общему каналу доступа на конкурентной основе восходящей линии связи, например, по каналу RACH, отдельное пользовательское устройство определяет начальную временную задержку. Временная задержка выбирается случайным образом с использованием распределения вероятностей, которое возрастает по плотности с увеличением задержки во временном интервале длительностью T. Важное преимущество такого распределения заключается в том, что вероятность конфликтов между ответными сообщениями от различных пользовательских устройств снижается, тем самым облегчая процедуру подсчета на сетевой стороне и, следовательно, существенно повышая ее надежность.

Примером непрерывной функции распределения, обеспечивающей такие вероятности, является следующее соотношение:

$$p(t) = x \cdot e^{xt} / (e^{xT} - 1) \quad \text{для } t \in [0, T] \quad (1)$$

где $p(t)$ обозначает вероятность того, что выбрано время задержки t , T обозначает максимально допустимое время задержки, и x обозначает параметр, который контролирует скорость изменения вероятности во времени.

Параметры T и x либо известны в пользовательских устройствах, либо могут быть сообщены пользовательским устройствам сетью посредством сигнализации по каналу поискового вызова или каналу управления.

Эквивалентный пример для случая, когда временной интервал разделен на n подинтервалов равной длины (например, на интервалы времени транспортировки UMTS), может быть представлен следующим образом:

$$p(j) = q^{n-j} \cdot (1-q) / (1-q^n) \quad \text{для } j \in [0, n] \quad (2)$$

где $p(j)$ обозначает вероятность того, что выбран подинтервал j ($j=1$ обозначает самую короткую временную задержку), и q обозначает параметр, который контролирует скорость изменения вероятности для подинтервала.

Параметры T , n и q либо известны в пользовательских устройствах, либо могут быть сообщены пользовательским устройствам сетью посредством сигнализации по каналу поискового вызова или каналу управления.

Если временной интервал разделен на подинтервалы, отдельное пользовательское устройство может определить в каком подинтервале ему следует осуществлять передачу путем выбора случайного числа r , которое равномерно распределено между 0 и 1.

Значение r сравнивается последовательно с каждым из значений $P(j)$, где $P(j)$ - полное распределение вероятности. Для примера распределения согласно выражению (2):

$$P(j) = (q^{n-j} - q^n) / (1 - q^n) \text{ для } j \in [1, n] \quad (3)$$

Пользовательское устройство должно передавать по каналу доступа на конкурентной основе в первом временном интервале j , для которого $r \leq P(j)$.

Альтернативой варианту, когда значения $P(j)$ вычисляются в пользовательском устройстве, может быть вариант, предусматривающий передачу значений $P(j)$ в каждом подинтервале сетью с использованием общего канала сигнализации нисходящей линии связи, как описано ниже со ссылками на фиг.6 и 7.

На фиг.2 представлен пример процедуры выбора, осуществляемой в пользовательском устройстве, для начальной задержки доступа канала RACH, когда применяется полное распределение вероятности, описываемое выражением (3).

После приема ответного запроса на установление услуги MBMS от базовой станции пользовательское устройство случайным образом определяет число r , которое затем сравнивается с результатом функции распределения вероятности, описываемой уравнением (3). Если r равно или меньше, чем $P(j)$, то пользовательское устройство начинает передачу сигналов по каналу RACH для информирования сети о присутствии или возможностях пользовательского устройства. Если r больше, чем $P(j)$, то ожидается следующий подинтервал, и выполняется новое сравнение с $P(j)$.

Если сеть обнаруживает, что число пользовательских устройств, отвечающих на запрос, превышает пороговое значение, для которого предназначается процедура ответа, она сигнализирует всем пользовательским устройствам в ячейке о необходимости прекращения дальнейших передач в режиме конкурентного доступа по восходящей линии связи в ответ на передачу сигнала поискового вызова или канала управления. Затем сеть устанавливает один многоадресный радиоканал-носитель и активизирует объявленную услугу MBMS.

Завершение может быть реализовано явным образом, например, посредством передачи специального сигнала завершения ко всем пользовательским устройствам или неявным образом, например, путем сигнализации о распределении ресурсов для многоадресного радиоканала-носителя с указанием, что фаза подсчета пользовательских устройств завершена и что никакие последующие ответы по общему каналу восходящей линии связи не должны передаваться пользовательскими устройствами на этот запрос.

Если сеть получает меньшее число ответов, чем пороговое значение для числа ответов во временном интервале T , то это предполагает, что число пользовательских устройств, заинтересованных в объявленной в услуге MBMS или обладающих конкретными характеристиками для данной услуги, присутствующих в ячейке, равно числу полученных ответов, и сеть завершает процедуру подсчета. Затем она устанавливает индивидуальные радиоканалы-носители к каждому из пользовательских устройств и затем устанавливает услугу MBMS.

С использованием этих процедур обеспечивается то, что все пользовательские устройства, отвечающие на сообщение поискового вызова или канала управления, будут выбирать задержку передачи, которая максимально равна T , что позволяет сети получать ответы в течение временного интервала T . Если требуется, чтобы меньше, чем пороговое число пользовательских устройств, присутствующих в сотовой ячейке, отвечали на запрос, все они должны послать ответ в пределах этого временного интервала T . Частота, с которой пользовательские устройства посылают ответ, должна увеличиваться по мере приближения времени к значению T . Поскольку сеть подсчитывает число принятых ответов и, в конечном счете, прекращает передачу дальнейших ответов при превышении порогового значения, то можно избежать перегрузки сигнализации по общему каналу восходящей линии связи, например по каналу RACH.

Пример реализации вышеописанных принципов иллюстрируется на фиг.3. Если в сотовой ячейке присутствует меньше, чем пороговое число N_T пользовательских устройств, все должны начать процедуру передачи во временном интервале T , что

иллюстрируется линией, заканчивающейся в N1. Если же в сотовой ячейке присутствует больше, чем пороговое число NT пользовательских устройств, то дальнейшие передачи пользовательских устройств прекращаются, когда достигается пороговое число NT. Хотя задержки сигнализации могут привести к тому, что ряд ответов будут приняты базовой станцией после достижения порогового числа NT, выбор подходящих параметров распределения доступа, например, x и T или q , n и T , должен обеспечить завершение передач ответов, чтобы избежать перегрузки сигнализации по каналу доступа на конкурентной основе восходящей линии связи.

Тем не менее возможно, что пользовательские устройства не смогут принять соответствующим образом сигнализацию поискового вызова или канала управления, или что сеть не сможет принять ответы от пользовательских устройств. Различные процедуры могут быть использованы для смягчения влияния таких потерь. В соответствии с первой процедурой запросы, посланные по каналу поискового вызова или по общему каналу, передаются с повторениями, чтобы повысить вероятность приема запроса пользовательским устройством. Дополнительно величина параметра T может снижаться с каждым последующим запросом для обеспечения того, чтобы пользовательские устройства, отвечающие на более поздний запрос, инициировали передачу ответов ранее общего момента времени. В соответствии со второй процедурой ответы повторно передаются пользовательскими устройствами, если передачи пользовательских устройств не были подтверждены сетью в течение некоторого периода времени, при условии, что сетью еще не было сообщено о завершении процедуры подсчета. Идентификатор, содержащийся в ответе пользовательского устройства, может быть использован сетью для упомянутого подтверждения приема. В таких случаях временной интервал, в котором сеть ожидает приема ответов до предположения, что все пользовательские устройства ответили, может превысить T .

Изобретение обеспечивает сети возможность контролировать доступ пользовательских устройств к каналу доступа на конкурентной основе восходящей линии связи таким способом, который изменяет плотность передач ответов во времени для изменяющегося числа пользователей в сотовой ячейке. Кроме того, изобретение позволяет сети завершать передачи ответов по восходящей линии связи, когда достигнуто пороговое число ответов, при этом предотвращая перегрузку сигнализации канала сигнализации восходящей линии связи. Способ управления восходящей линией связи также обеспечивает, что все адресованные пользовательские устройства должны пытаться ответить в течение определенного временного интервала.

На фиг.4 показан пример диаграммы последовательности сообщений, которая иллюстрирует работу механизма контроля доступа, когда меньше, чем пороговое число пользовательских устройств присутствуют в сотовой ячейке, используя при этом описанный протокол дополнительного подтверждения приема сетью и повторной передачи пользовательскими устройствами.

После первоначальной передачи поискового вызова с запросом MBMS сетью к пользовательским устройствам UE1, UE2, UE3, для установления многоадресной услуги MBMS, каждое из пользовательских устройств отвечает на запрос путем передачи ответного сообщения назад в сеть в разные моменты, определяемые использованием принципов, описанных со ссылкой на фиг.2. В случае обнаруженного конфликта, например, при отсутствии подтверждения приема сетью, пользовательские устройства повторно передают ответы спустя предварительно заданный интервал повторной передачи (пунктирная линия).

В показанном примере ответ пользовательского устройства UE1 (MBMS-ответ) искажается в процессе передачи и не может быть обнаружен принимающей сетью. Поэтому сеть подтверждает прием только ответов от пользовательских устройств UE2 и UE3 путем передачи сообщения подтверждения приема, содержащего указатели пользовательских устройств UE2 и UE3. В отсутствие приема подтверждения из сети пользовательское устройство UE1 повторно передает ответное сообщение MBMS-ответ в сеть до истечения установленного сетью временного интервала, которое на этот раз успешно принимается

сеть. В этом примере предполагается, что пороговое число ответов больше чем три. Так как число ответов по истечении установленного сетью временного интервала равно трем, т.е. соответствует пользовательским устройствам UE1, UE2, UE3, сеть передает одно или несколько сообщений, указывающих пользовательским устройствам, что никаких
 5 дальнейших ответов не должно быть послано (Завершить Ответы), и что услуга будет установлена на ресурсах, распределенных сетью (Распределение Ресурсов). В этом случае будет устанавливаться отдельный канал-носитель к каждому из пользовательских устройств UE1, UE2, UE3 вместо одного канала-носителя.

В примере по фиг.5 ответы от пользовательских устройств UE1, UE2, UE3 принимаются и
 10 подтверждаются сетью, и четвертое пользовательское устройство UE4 отвечает на поисковый вызов сети. Поскольку в этот раз число ответов превышает пороговое значение до истечения установленного временного интервала, сеть передает сообщения для завершения передачи дальнейших ответов от других пользовательских устройств, и для назначения одного канала-носителя MBMS для всех пользовательских устройств в сотовой
 15 ячейке базовой станции, хотя не все потенциально возможные пользовательские устройства ответили на запрос. Прием ответа четвертого пользовательского устройства не подтверждается в явном виде сетью, вместо этого посредством приема сообщения о распределении ресурса пользовательское устройство UE4 узнает, что ответ был корректно принят сетью.

Фиг.6а и 6b иллюстрируют различные варианты решающего значения $P(j)$ согласно
 20 выражению (3) на временном интервале T . В примерах на фиг.6 и 7, кроме того, предполагается, что решающее значение $P(j)$ определяется в сети, например, в базовой станции или в другом компоненте системы связи, и сообщается по общему каналу сигнализации нисходящей линии связи пользовательским устройствам для проведения
 25 сравнения со случайно выбранными числами g и, следовательно, управления хронированием сигнализации ответов по восходящей линии связи в пользовательских устройствах.

Решающее значение $P(j)$, которое также может рассматриваться как пороговое значение, изменяется от подинтервала к подинтервалу на заданном временном интервале T , причем
 30 функция распределения (3) приводит к переменным длинам подинтервалов (определено пунктирной линией). В примере, показанном на фиг. 6а, первое пороговое значение или значение $P(j)$ равно 0,1, что, с учетом блок-схемы алгоритма, показанного на фиг.7, приводит к результату, заключающемуся в том, что только пользовательским устройствам со случайным числом g , меньшим или равным 0,1, разрешено передавать ответы на
 35 принятый запрос в течение первого подинтервала. Первый интервал установлен существенно более длинным, чем последующие подинтервалы, чтобы обеспечить возможность достижения порогового числа пользовательских устройств, требуемого для быстрого установления общего канала-носителя MBMS. С продвижением вперед по
 40 времени, с каждым новым увеличенным значением $P(j)$, значение подинтервалов становится короче, так как потенциально большему числу пользовательских устройств разрешено передавать ответы в подинтервале.

На фиг.6b показан другой подход для управления распределением ответных передач от
 пользовательских устройств. В этом случае решающее значение $P(j)$ начинается со
 значения 0,9, и только пользовательским устройствам, выбравшим случайное число g ,
 45 равное или большее, чем 0,9, разрешено передавать ответы в первом подинтервале. В отличие от примера по фиг.6а длительность отдельных подинтервалов увеличивается во времени, что имеет преимущество, заключающееся в том, что поскольку лишь малому числу пользовательских устройств разрешено передавать в первом подинтервале, риск
 конфликтов довольно низок, в то же время большее число пользовательских устройств,
 которым разрешено передавать ответы, могут использовать, таким образом, более
 50 длинные подинтервалы.

Фиг.7 иллюстрирует пример процедуры в пользовательском устройстве для определения
 времени инициирования доступа к каналу RACH на основе решающего значения $P(j)$,
 полученного из сети.

После приема запроса на ответ для установления услуги MBMS от базовой станции пользовательское устройство случайным образом определяет число r , которое затем сравнивается с принятым решающим значением $P(j)$. Альтернативно, решающее значение $P(j)$ не передается вместе с запросом на ответ, а вместо этого уже известно как

5 начальное значение (0,1 согласно фиг.6а или 0,9 согласно фиг.6b) в пользовательском устройстве. В случае примера по фиг.6а, если r равно или меньше, чем $P(j)$, то пользовательское устройство начинает передавать сигналы по каналу RACH, чтобы информировать сеть о своем присутствии или о наличии у него требуемой характеристики. Если r больше, чем $P(j)$, то ожидается прием следующего решающего значения $P(j)$ для

10 следующего подинтервала, и осуществляется новое сравнение с $P(j)$. Путем прекращения передачи новых решающих значений сеть может остановить передачи дальнейших ответов от пользовательских устройств.

В качестве альтернативы сообщению каждого из решающих значений $P(j)$ для каждого подинтервала сеть может также передать функцию, на которой соответственно

15 основывается вычисление значения $P(j)$ или длительности отдельных подинтервалов, к пользовательским устройствам, а сравнение осуществляется автономным образом в пользовательских устройствах.

Формула изобретения

20 1. Способ управления передачами по каналу доступа в восходящей линии связи в системе радиосвязи, в котором пользовательское устройство (UE1, UE2, UE3, UE4) определяет время задержки для передачи сигнала по каналу (RACH) доступа восходящей линии связи, причем время задержки определяют случайным образом на основе распределения вероятностей, повышающегося по плотности с увеличением задержки.

25 2. Способ по п.1, в котором время задержки определяют после приема запроса от базовой станции (NB).

3. Способ по п.2, в котором базовая станция (NB) передает запрос по каналу поискового вызова (PCH) или по каналу управления.

4. Способ по п.1, в котором пользовательское устройство (UE1, UE2, UE3, UE4) передает в качестве сигнала ответный сигнал по общему каналу доступа на конкурентной

30 основе восходящей линии связи.

5. Способ по п.1, в котором распределение вероятности определяют в соответствии с $p(t)=x \cdot e^{xt}/(e^{xT}-1)$ для $t \in [0, T]$,

где $p(t)$ обозначает вероятность, что выбрано время задержки t , T обозначает

35 предварительно заданное максимальное время задержки, и x обозначает параметр, который управляет скоростью изменения вероятности во времени.

6. Способ по п.1, в котором распределение вероятности определяют в соответствии с $p(j)=q^{n-j} \cdot (1-q)/(1-q^n)$ для $j \in [0, n]$,

где n обозначает число подинтервалов в предварительно заданном временном

40 интервале T , $P(j)$ обозначает вероятность, что выбран подинтервал j , и q обозначает параметр, который управляет скоростью изменения вероятности для подинтервала.

7. Способ по п.1, в котором распределение вероятности определяют в соответствии с $P(j)=(q^{n-j}-q^n)/(1-q^n)$ для $j \in [1, n]$,

где n обозначает число подинтервалов в предварительно заданном временном

45 интервале T , $p(j)$ обозначает вероятность, что выбран подинтервал j , и q обозначает параметр, который управляет скоростью изменения вероятности для подинтервала.

8. Способ по п.5, или 6, или 7, в котором упомянутые параметры сообщают

пользовательскому устройству (UE1, UE2, UE3, UE4).

9. Способ по п.8, в котором упомянутые параметры передают вместе с запросом.

50 10. Способ по п.1, в котором сеть определяет, превышает ли число пользовательских устройств (UE1, UE2, UE3, UE4), отвечающих на запрос, предварительно заданное пороговое значение для завершения процедуры ответа, при этом сеть сообщает пользовательским устройствам (UE1, UE2, UE3, UE4) о завершении дальнейших передач по каналу доступа восходящей линии связи, если пороговое значение превышено.

11. Способ по п.10, в котором сеть передает специальный сигнал завершения к пользовательским устройствам (UE1, UE2, UE3, UE4) или сообщает о распределении ресурсов, тем самым в неявном виде указывая на завершение.

12. Способ по п.10 или 11, в котором, в зависимости от определенного числа ответов, полученных от пользовательских устройств (UE1, UE2, UE3, UE4), сеть соответственно назначает общие ресурсы для, по меньшей мере, некоторого числа пользовательских устройств (UE1, UE2, UE3, UE4) или индивидуальные ресурсы для каждого пользовательского устройства (UE1, UE2, UE3).

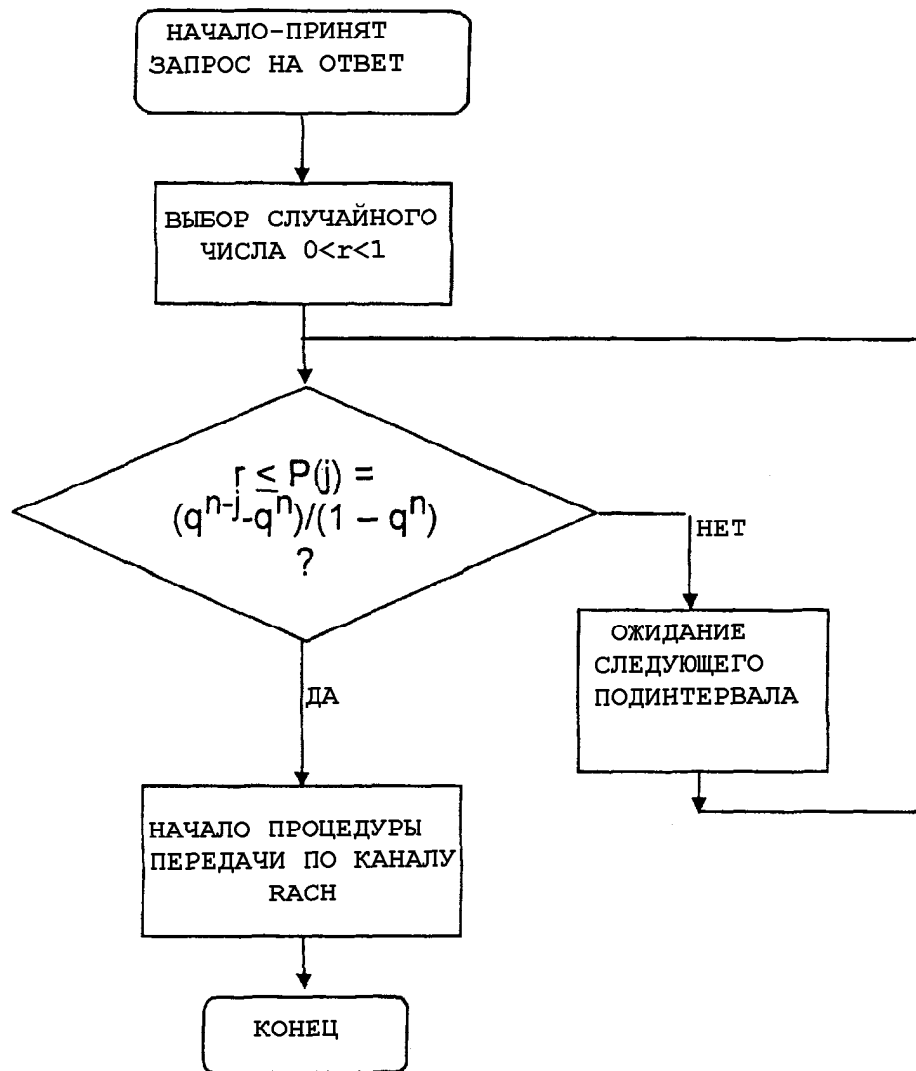
13. Способ управления передачами канала доступа восходящей линии связи в системе радиосвязи, в котором от базовой станции (NB) системы радиосвязи передают переменную во времени информацию по нисходящей линии связи на пользовательские устройства (UE1, UE2, UE3, UE4), находящиеся в зоне покрытия базовой станции (NB), при этом указанную информацию используют в пользовательских устройствах для определения времен задержки для передачи сигналов по каналу (RACH) доступа восходящей линии (UL) связи, причем указанную информацию изменяют на основе распределения вероятностей, повышающегося по плотности с увеличением времени.

14. Способ по п.13, в котором каждое из пользовательских устройств (UE1, UE2, UE3, UE4) сравнивает число (r), определенное случайным образом, с принятой информацией и на основе результата сравнения управляет передачей сигналов восходящей линии связи.

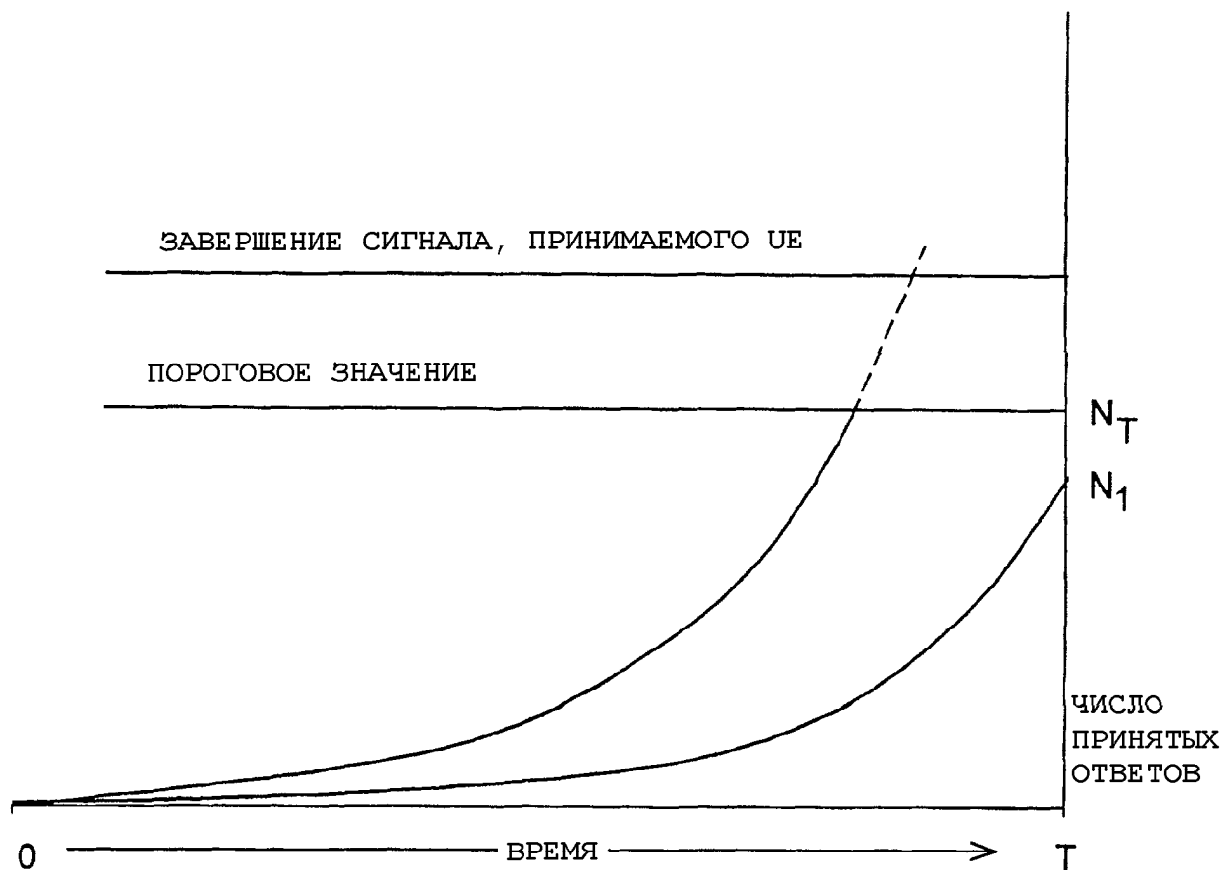
15. Базовая станция (NB) системы радиосвязи со средством для передачи переменной во времени информации по нисходящей линии связи (DL) пользовательским устройствам, находящимся в зоне покрытия базовой станции (NB), при этом информация предназначена для использования в пользовательских устройствах для определения времен задержки для передачи сигналов по каналу (RACH) доступа восходящей линии (UL), причем информация изменяется на основе распределения вероятности, которое возрастает по плотности с увеличением времени, и со средством для приема сигналов восходящей линии связи от пользовательских устройств.

16. Пользовательское устройство (UE) в системе радиосвязи со средством для определения времени задержки для передачи сигнала по каналу (RACH) доступа восходящей линии связи, при этом время задержки определяется случайным образом на основе распределения вероятности, которое возрастает по плотности с увеличением задержки.

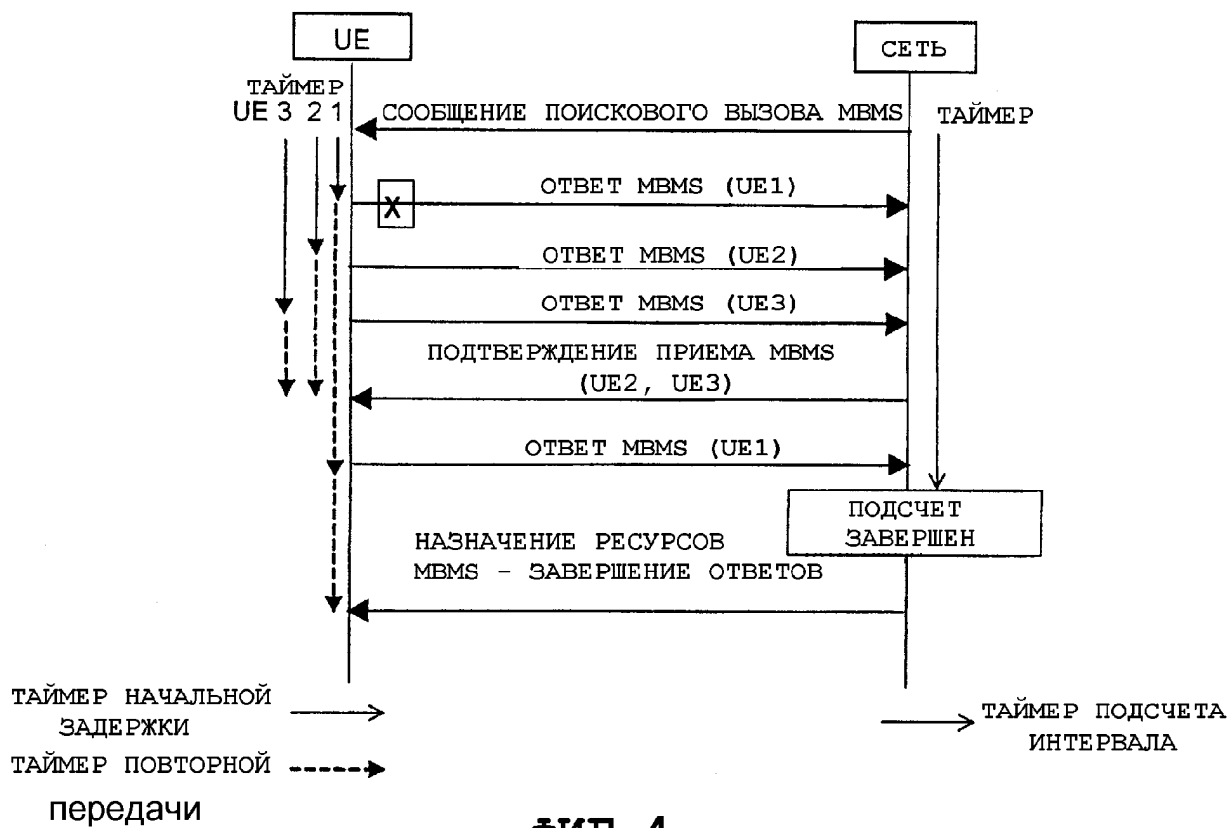
17. Пользовательское устройство в системе радиосвязи со средством для приема переменной во времени информации по нисходящей линии связи от базовой станции системы радиосвязи, причем пользовательское устройство находится в зоне покрытия базовой станции, и со средством для определения времен задержки для передачи сигналов по каналу доступа восходящей линии связи на основе принятой переменной во времени информации, при этом упомянутая информация изменяется на основе распределения вероятности, которое возрастает по плотности с увеличением времени.



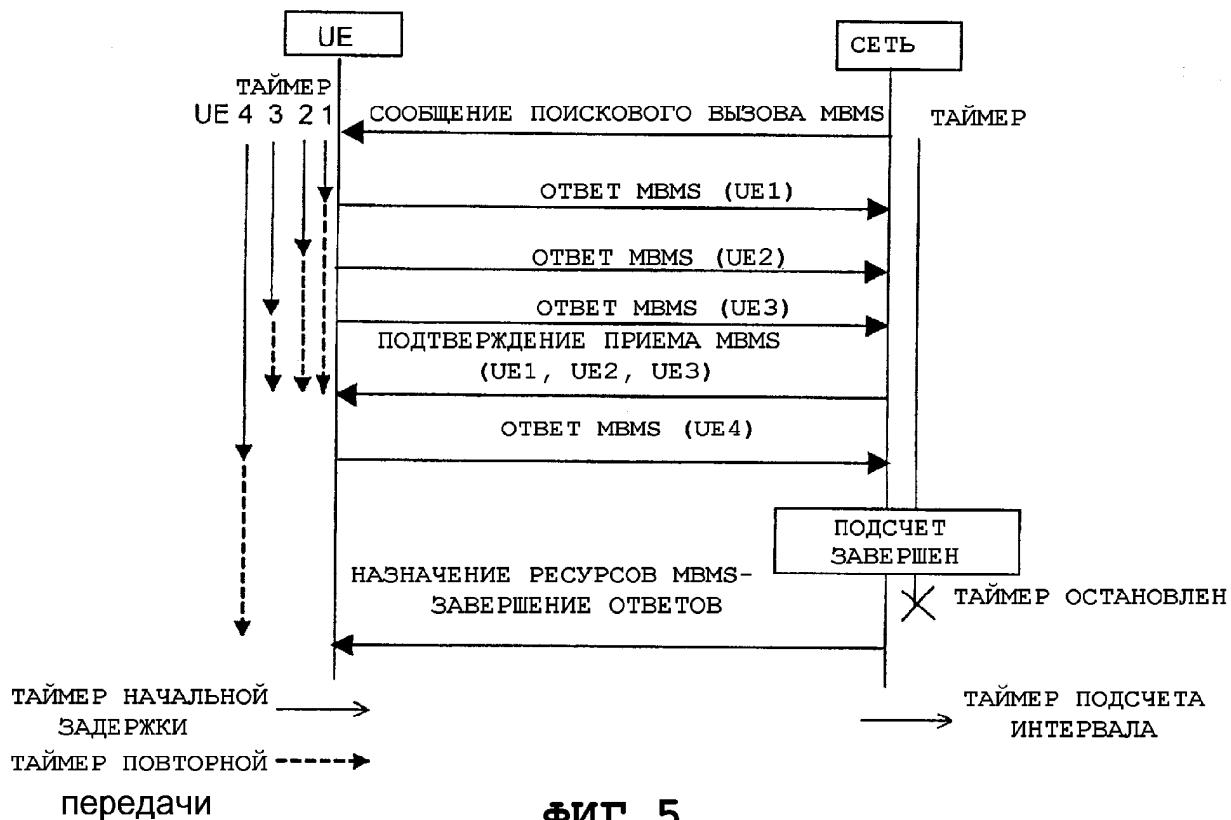
ФИГ. 2



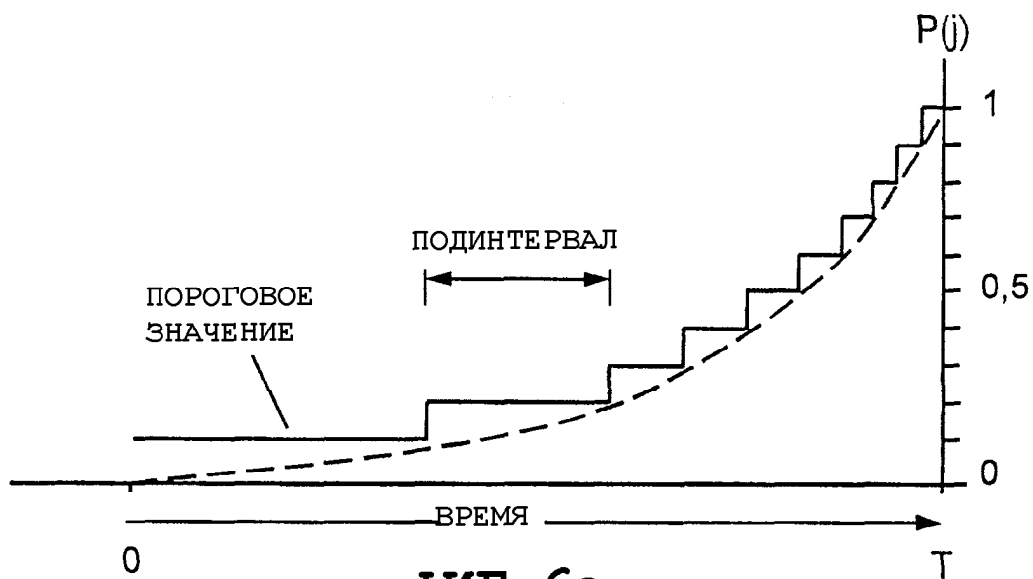
ФИГ. 3



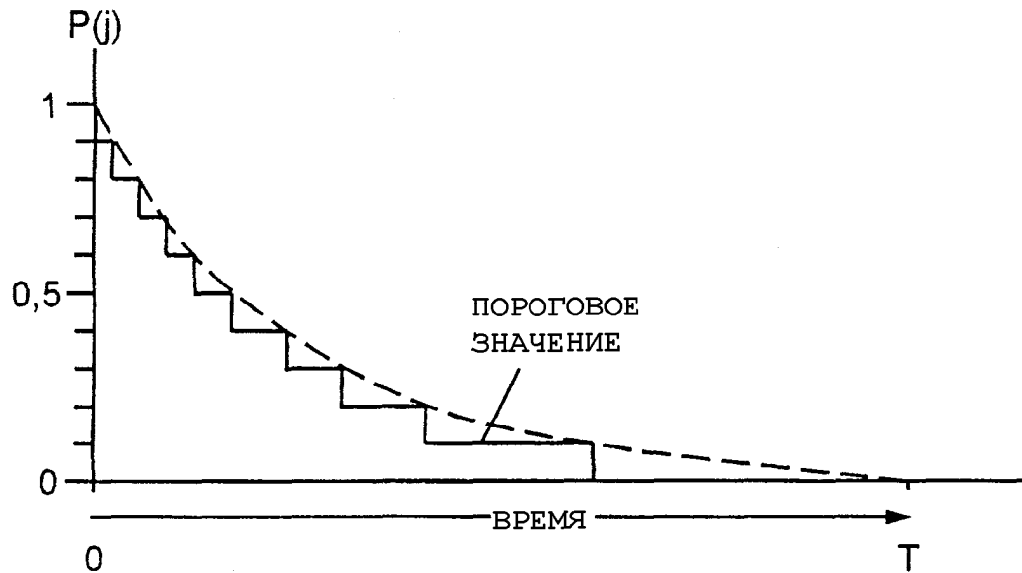
ФИГ. 4



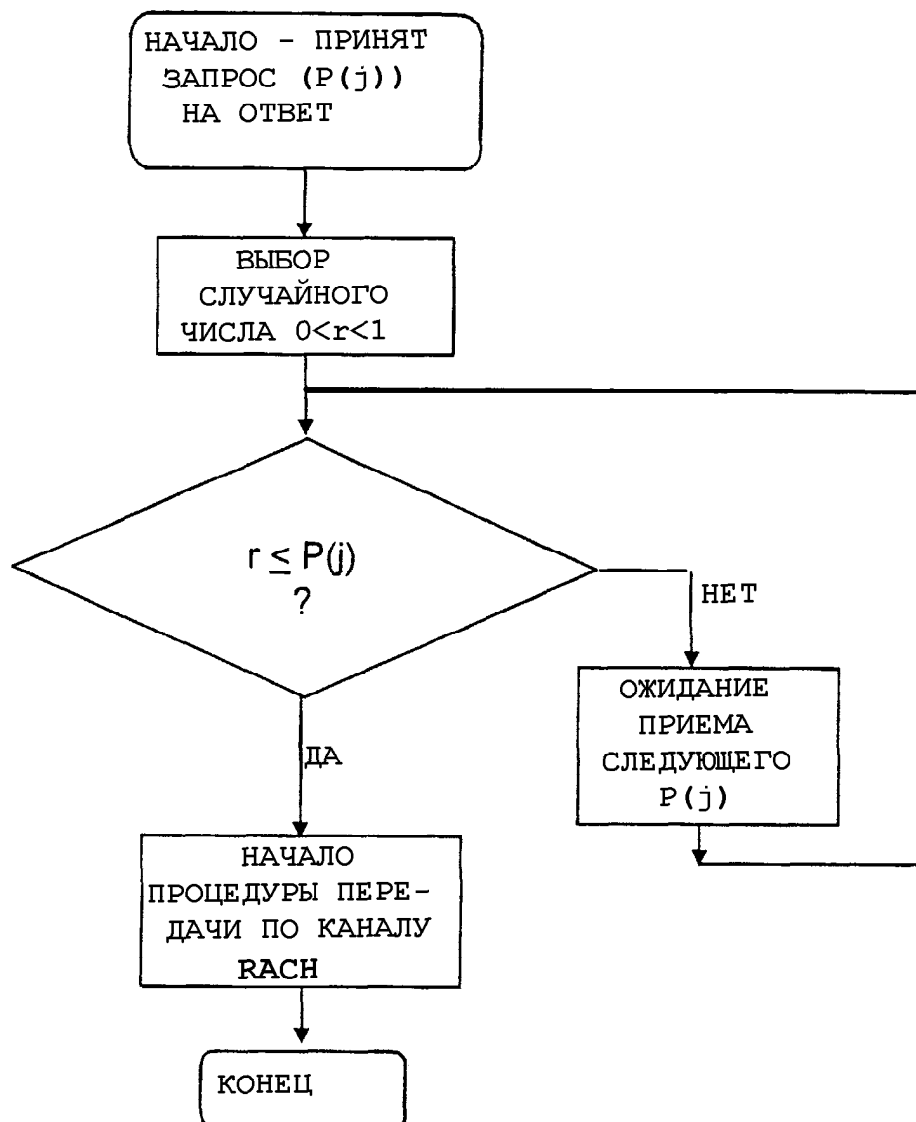
ФИГ. 5



ФИГ. 6а



ФИГ. 6b



ФИГ. 7