



УКРАЇНА

(19) UA 01)32559 (,3)C2

(51) 7H04B7/185

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І  
НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СИСТЕМА ЗВ'ЯЗКУ, СПОСІБ УПРАВЛІННЯ ДОСТУПОМ АБОНЕНТСЬКИХ ТЕРМІНАЛІВ ДО СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ, СПОСІБ ОБМЕЖЕННЯ ДОСТУПУ АБОНЕНТСЬКИХ ТЕРМІНАЛІВ ДО СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

(21)94129136

(22)05 12 1994

(24)15 02 2001

(31)08/161613

(32)06 12 1993

(33) US

(46) 15 02 2001, Бюл. №1, 2001 р

(72) Редден Джеймс Пауерс (US), Терріс Девід

(US), Крутц Майкл Уільям (US)

(73) МОТОРОЛА ІНК (US)

{56}1 Патент США №5123110

2 Патент США № 4979118

(57) Система связи, имеющая множество узловых элементов, доступ к которым осуществляется с помощью абонентских терминалов, каждый из которых имеет один присваиваемый идентификатор класса пользователей из множества идентификаторов класса пользователей, введенный в память указанного абонентского терминала для различительного идентифицирования пользователей, при этом система снабжена антенной, подсоединенной к одному из указанного множества узловых элементов и формирующей антенный луч. приемопередатчиком, соединенным с указанной антенной, процессором, соединенным с указанным приемопередатчиком, и запоминающим средством, соединенным с указанным процессором, отличающаяся тем, что указанный приемопередатчик является многоканальным приемопередатчиком, выполненным с возможностью осуществления передачи и приема групп ортогональных каналов по указанному антенному лучу, при этом указанный процессор и указанное запоминающее средство выполнены с возможностью определения географической зоны, в которой в ходе временного интервала планирования вероятно возникновение коммуникационной перегрузки, осуществления расчета относительного числа пользователей в указанной географической зоне, доступ которых к указанной системе связи подлежит блокированию, и формирования из указанного множества идентификаторов класса пользователей группы временно блокируемых идентификаторов класса пользователей, подлежащих временному блокированию в пределах указанной географической зоны, исходя из указанного расчетного относительного числа, построения комплекса параметров, включающего в себя указанную группу

временно блокируемых идентификаторов класса пользователей, определения одного узлового элемента из указанного множества узловых элементов и ассоциированного с ним антенного луча, которые по расчетам должны обслуживать указанную географическую зону в ходе указанного временного интервала планирования, направления указанного комплекса параметров на указанный узловой элемент, причем указанный многоканальный приемопередатчик связан с абонентскими терминалами с возможностью транслирования в указанном ассоциированном с ним антенном луче по входному каналу указанного комплекса параметров, блокируя от инициирования доступа к указанной системе связи абонентские терминалы, имеющие соответственно один из указанных временно блокируемых идентификаторов класса пользователей

2 Система связи по п. 1, отличающаяся тем, что каждый узловой элемент из указанного множества узловых элементов связан со множеством ячеек, а, указанная антенна представляет собой антенну с фазированной антенной решеткой, обеспечивающую возможность одновременного доступа ко многим ячейкам из указанного множества ячеек, при этом указанный узловой элемент дополнительно содержит вторую антенну, а указанная система связи дополнительно снабжена приемопередатчиком наземной линии связи, соединенным с указанным процессором, антенной наземной линии связи, соединенной с указанным приемопередатчиком наземной линии связи для осуществления связи с указанной второй антенной, и станцией управления, связанной с указанной антенной наземной линии связи и содержащей указанный процессор и указанное запоминающее средство

3 Способ управления доступом абонентских терминалов к системе связи, состоящей из множества узлов, причем каждый узел из указанного множества имеет по меньшей мере один радиолуч, связанный с ним, а каждый из абонентских терминалов имеет присваиваемый ему идентификатор класса пользователей, служащий для распознавания пользователей и являющийся либо одним из множества идентификаторов обычного класса пользователей, либо одним из множества идентификаторов особого класса пользователей, отпи-

СМ  
ОСП  
Ю  
Ю  
СМ

»

чающийся тем, что включает в себя операции выявления вначале географической зоны, в которой в ходе временного интервала планирования вероятно возникновение коммуникационной перегрузки, расчета относительного числа пользователей с идентификаторами обычного класса пользователей в указанной географической зоне, доступ которых к указанной системе желательнее временно заблокировать, формирования из указанного множества идентификаторов обычного класса пользователей группы временно блокируемых идентификаторов класса пользователей, подлежащих блокированию в пределах указанной географической зоны, исходя из указанного расчетного относительного числа, построения комплекса параметров, включающего в себя указанную группу временно блокируемых идентификаторов классов пользователей, и затем определения хотя бы одного узлового элемента из множества узловых элементов и ассоциированного с ним антенного луча, которые по расчетам должны обслуживать указанную географическую зону в ходе указанного временного интервала планирования, направления на указанный хотя бы один узловой элемент указанного комплекса параметров, и его транслирования указанным хотя бы одним узловым элементом по выходному каналу указанного ассоциированного с ним антенного луча, блокируя доступ указанных абонентских терминалов, имеющих указанные временно блокируемые идентификаторы класса пользователей, к указанной системе связи, причем на указанной операции формирования группы обеспечивают варьирование указанной группы указанных блокируемых идентификаторов класса пользователей с целью включения в нее других идентификаторов обычного класса пользователей из указанного множества идентификаторов обычного класса пользователей

4. Способ по п. 3, отличающийся тем, что указанная начальная операция выявления дополнительно включает в себя операцию выявления зон с вероятностью возникновения перегрузки за счет использования информации о прогнозной и предстоящей нагрузках, которая хранится в памяти указанной системы связи

5. Способ по п. 3, отличающийся тем, что он дополнительно включает в себя операцию добавления географических зон с вероятностью возникновения перегрузки, исходя из данных, вводимых оператором системы.

6. Способ по п. 3, отличающийся тем, что указанная операция формирования группы дополнительно включает в себя операцию формирования группы блокируемых идентификаторов классов пользователей с использованием абонентской базы данных, содержащей перечень абонентских терминалов, ассоциированных с указанной географической зоной, и включающей в себя присвоенные идентификаторы класса пользователей 7. Способ по п. 3, отличающийся тем, что указанный временной интервал планирования повторяют циклически, и он представляет собой фиксированный период времени с длительностью в диапазоне от пятнадцати секунд до пяти минут, и тем, что способ дополнительно предусматривает в существенной степени непрерывное повторение указанных операций выявления, расчета, форми-

рования, построения, определения, направления и транслирования для последовательности указанных временных интервалов планирования

8. Способ по п. 3, отличающийся тем, что указанная операция расчета включает в себя операцию расчета относительного числа абонентских терминалов исходя из количества тех из каналов двусторонней связи, которые являются свободными.

9. Способ по п. 3, отличающийся тем, что указанные идентификаторы обычного класса пользователей присваивают каждому из указанных абонентских терминалов в произвольном порядке, и указанный присвоенный идентификатор класса пользователя фиксируют в памяти каждого из указанных абонентских терминалов, тогда как, идентификаторами особого класса пользователей определяют некоторый ассоциированный с таким идентификатором абонентский терминал, как принадлежащий к классу специально выделенных пользователей, включающих в свое число пользователя из группы тестирования системы, пользователя из группы технического обслуживания системы, пользователя из группы служб экстренного вызова, либо пользующегося привилегированным правом пользователя системы связи.

10. Способ по п. 3, отличающийся тем, что указанное множество узловых элементов перемещают относительно указанной географической зоны и подмножество узловых элементов из указанного множества узловых элементов по плану должны последовательно осуществлять обслуживание указанной географической зоны, при этом указанная операция направления комплекса параметров содержит операцию направления указанного комплекса параметров на каждый узловой элемент из указанного подмножества узловых элементов, а указанную операцию транслирования выполняют тогда, когда каждый узловой элемент из указанного подмножества узловых элементов осуществляет обслуживание указанной географической зоны.

11. Способ по п. 10, отличающийся тем, что указанный комплекс параметров носит индивидуальный характер для указанной географической зоны, и при выполнении указанной операции транслирования транслирование указанного комплекса параметров каждым узловым элементом из указанного подмножества узловых элементов выполняют тогда, когда указанный каждый узловой элемент осуществляет обслуживание указанной географической зоны, и транслирование указанного комплекса параметров не выполняют тогда, когда указанный каждый узловой элемент не осуществляет обслуживание указанной географической зоны.

12. Способ ограничения доступа абонентских терминалов к системе связи, состоящей из множества узлов, причем каждый из абонентских терминалов имеет присвоенный ему идентификатор класса пользователей, выбранный из множества идентификаторов класса пользователей, хранимый в нем. отличающийся тем, что он включает в себя операцию определения идентификаторов класса пользователей, подлежащих временному блокированию в случае, когда количество свободных каналов связи оказывается ниже заранее определенного порогового значения, и транслирования

указанных подлежащих временному блокированию идентификаторов класса пользователей узловым элементом системы связи, после чего абонентский терминал, которому присвоен один из указанных, подлежащих временному блокированию идентификаторов класса пользователей, временно блокируют от осуществления запроса на доступ к указанной системе связи

13 Способ по п. 12, отличающийся тем, что указанный присваиваемый идентификатор класса пользователей представляет собой либо один из множества идентификаторов обычного класса пользователей, либо один из множества идентификаторов особого класса пользователей, и тем, что дополнительно включает в себя операции выявления географической зоны, в которой в ходе временного интервала планирования вероятно возникновение коммуникационной перегрузки, и узлового элемента системы связи, который, по расчетам, в течение указанного временного интервала планирования обслуживает указанную географическую зону, определения процента абонентских терминалов с идентификаторами обычного класса пользователей, располагающихся в указанной географической зоне, которые подлежат временному блокированию от доступа в указанную систему связи, формирования группы указанных идентификаторов класса пользователей, подлежащих временному блокированию в указанной географической зоне, исходя из указанного процента абонентских терминалов, и варьирования указанной группы временно блокируемых идентификаторов класса пользователей, блокируя абонентские терминалы, имеющие различные идентификаторы класса пользователей, в существенной степени равномерным образом

14 Способ по п. 12, отличающийся тем, что он включает в себя операции получения от указанной системы связи на указанный абонентский терминал комплекса параметров, включающего в себя указанные временно блокируемые идентификаторы класса пользователей, определения указанным абонентским терминалом того, не является ли указанный присвоенный идентификатор класса пользователей одним из указанных временно блокируемых идентификаторов класса пользователей, и вывода на дисплей сообщения с целью информирования пользователя указанного абонентского терминала о том, что обслуживание в данный текущий момент времени не представляется возможным, если указанный присвоенный идентификатор класса пользователей является одним из указанных временно блокируемых идентификаторов класса пользователей

15 Способ по п. 14, отличающийся тем, что он дополнительно включает в себя операции выбора одним из указанных абонентских терминалов наиболее мощного антенного луча из множества антенных лучей, соответствующих по меньшей мере одному узловому элементу указанной системы связи и имеющих ассоциированные с ними входной канал, двусторонний канал и выходной канал, определения наличия доступа к другому антенному лучу из указанного множества антенных лучей, если указанный ассоциированный с указанным абонентским терминалом идентификатор класса пользователей является одним из указанных под-

лежащих временному блокированию идентификаторов класса пользователей которое основывается частично на уровне сигнала других антенных лучей, выбора указанным абонентским терминалом указанного другого антенного луча при условии наличия доступа к такому лучу, получения на указанном абонентском терминале по указанному ассоциированному с указанным другим антенным лучом входному каналу еще одного Комплекса параметров, включающего в себя еще один перечень подлежащих временному блокированию идентификаторов классов пользователей, и определения указанным абонентским терминалом того, не является ли указанный ассоциированный с этим абонентским терминалом присвоенный идентификатор класса пользователей одним из указанных подлежащих блокированию идентификаторов класса пользователей, полученных в указанном еще одном комплексе параметров

16 Способ по п. 15, отличающийся тем, что он дополнительно включает в себя операции инициирования на указанном ассоциированном с указанным наиболее сильным антенным лучом выходном канале протокола доступа в случае, когда указанный присвоенный идентификатор класса пользователей не является одним из указанных временно блокируемых идентификаторов класса пользователей, полученных в указанном комплексе параметров, и приема, после успешного завершения указанного протокола доступа на указанном выходном канале, информации о выделении канала двусторонней связи, ассоциированного с указанным наиболее сильным антенным лучом

17 Способ по п. 14, отличающийся тем, что указанный присвоенный идентификатор класса пользователей выбирают из множества идентификаторов обычного класса пользователей либо из множества идентификаторов особого класса пользователей, и тем, что дополнительно включает в себя операции инициирования указанным абонентским терминалом запроса на обслуживание, и изменение указанного присвоенного идентификатора класса пользователей с идентификатора обычного класса пользователей на идентификатор класса служб экстренного вызова, представляющий собой один из указанных идентификаторов особого класса пользователей, в случае, когда указанный запрос на обслуживание представляет собой обращение к службам экстренного вызова

18 Способ по п. 17, отличающийся тем, что указанный присваиваемый идентификатор класса пользователей вводят в память указанного абонентского терминала, при этом указанные идентификаторы обычного класса пользователей присваивают в произвольном порядке, тогда как идентификаторами особого класса пользователей определяют некоторый ассоциированный с таким идентификатором абонентский терминал как принадлежащий к классу специально выделенных пользователей, включающих в свое число пользователя из группы тестирования системы, пользователя из группы технического обслуживания системы, пользователя из группы служб экстренного вызова либо пользующегося привилегированным правом пользователя системы связи, при этом перечни идентификаторов обычного класса пользователей, подлежащих блокированию, варьируют и

блокируют от доступа абонентские терминалы, имеющие различные идентификаторы обычного класса пользователей, в существенной степени равномерно.

19 Способ по п 12, отличающийся тем, что каждый из указанных узловых элементов имеет множество ассоциированных с ним антенных лучей, на каждый из которых поступают запросы на ассоциированные с ним услуги связи, и каждый из которых имеет ассоциированные с ним входной канал, канал двусторонней связи и выходной канал, при этом указанный присвоенный идентификатор класса пользователей представляет собой либо один из множества идентификаторов обычного класса пользователей, либо один из множества идентификаторов особого класса пользователей, и тем, что включает в себя операции получения от /казенной системы связи ассоциированного с хотя бы одним из указанного множества антенных лучей комплекса параметров, включающего в себя перечень блокируемых идентификаторов класса, для указанного одного антенного луча, определения на указанном узловом элементе, не находится ли количество свободных ассоциированных с указанным хотя бы одним антенным лучом каналов двусторонней связи ниже порогового значения, модифицирование указанным узловым элементом указанного комплекса параметров с целью включений в него некоторых из указанных идентификаторов обычного класса пользователей, когда указанное количество свободных каналов двусторонней связи в указанном хотя бы одном антенном луче находится ниже порогового значения, и транслирования через указанный узловой элемент указанного комплекса параметров по соответствующему выходному каналу указанного хотя бы одного антенного луча

20. Способ по п 19, отличающийся тем, что одним из указанных идентификаторов особого класса пользователей является идентификатор класса пользователей режима технического обслуживания, и указанный способ дополнительно включает в себя после операции получения комплекса параметров операции определения, не находится ли указанный узловой элемент в режиме технического обслуживания, и модифицирование указанного комплекса параметров

с целью включения в него перечня всех из указанных идентификаторов обычного класса пользователей и всех из указанных идентификаторов особого класса пользователей, за исключением идентификатора класса режима технического обслуживания, когда указанный узловой элемент находится в указанном режиме технического обслуживания, обеспечивая доступ к указанному узловому элементу указанной системы связи только абонентским терминалам, имеющим указанный идентификатор класса режима технического обслуживания.

21 Способ по п 19, отличающийся тем, что он дополнительно включает в себя после указанной операции получения комплекса параметров, операции определения, не планируется ли отключение указанного антенного луча, и модифицирование указанного комплекса параметров с целью включения в него всех идентификаторов классов пользователей, когда планируется отключение указанного антенного луча

22 Способ по п 19, отличающийся тем, что указанные операции получения определения, модифицирования и транслирования повторяются для других из указанного множества антенных лучей, причем указанные идентификаторы обычного класса пользователей присваиваются в произвольном порядке, и указанные присваиваемые идентификаторы класса пользователей фиксируются в памяти каждого из указанных абонентских терминалов

23 Устройство для ограничений доступа к системе связи, содержащей множество узловых элементов, каждый из которых осуществляет связь со множеством абонентских терминалов, отличающееся тем, что каждый абонентский терминал имеет один присвоенный идентификатор класса пользователей, введенный в память указанного терминала для различительного идентифицирования пользователей, и каждый из указанных узловых элементов снабжен антенной для транслирования комплекса параметров, содержащего перечень временно блокируемых идентификаторов класса пользователей из указанного множества указанный идентификаторов класса пользователей.

Настоящее изобретение в целом относится к системам связи. Более конкретно, настоящее изобретение относится к системам, которые разбивают зоны, в пределах которых надлежит осуществлять операции связи, на ячейки (соты) и которые представляют ограниченные ресурсы полосы частот различным пользователям в указанных ячейках

В патентах США №№ 5123110 и 4979118 представлены наиболее близкие аналоги Система связи имеет множество узловых элементов, доступ к которым осуществляется через абонентские терминалы. Однако ни один из них не описывает и не предлагает абонентских терминалов, которые бы имели идентификационные индексы класса, хранящиеся в них, для временного разли-

чительного идентифицирования некоторых среди активных пользователей или ограничения доступа к коммуникационной системе. Нет также описания вычисления, передачи и выбора выборки запрещенных идентификаторов класса

В основу изобретения поставлена задача создания способов управления и ограничения доступа абонентских терминалов к системе связи, задача создания усовершенствованной системы связи и устройства для ограничения доступа к ней, которые позволили бы обеспечить обслуживание большого количества пользователей, уменьшив столкновения между ними путем предотвращения выделения входного канала абонентскому терминалу в случае отсутствия свободных каналов двусторонней связи, уменьшить энергопотребле-

ние абонентского терминала путем предварительного определения отсутствия возможности предоставления услуг без осуществления лишних операций передачи, а также позволили бы осуществлять определение приоритетности пользователей и обеспечение возможности предоставления услуг связи в аварийных ситуациях путем кратковременного изменения уровня приоритета абонентского терминала

Сущность настоящего изобретения заключается в том, что предложен способ управления доступом абонентских терминалов к системе связи, состоящей из множества узловых элементов, каждый из которых имеет по крайней мере один ассоциируемый с ним антенный луч, а каждый из абонентских терминалов имеет ассоциируемый с ним класс пользователя. Способ отличается тем, что включает в себя операции выявления географической зоны, в которой вероятно возникновение коммуникационной перегрузки в ходе временного интервала планирования, расчета относительного числа пользователей в данной географической зоне, чей доступ к системе связи надлежит заблокировать, и формирования группы классов пользователей, подлежащих блокированию в пределах указанной географической зоны, исходя из указанного расчетного относительного числа. Способ, кроме того, включает в себя операции формирования комплекса параметров, включающего в себя группу блокируемых классов пользователей, определения по меньшей мере одного узлового элемента из указанного множества узловых элементов и ассоциируемого с ним антенного луча, который по расчетам должен обслуживать указанную географическую зону в ходе указанного временного интервала планирования. Кроме того, способ включает в себя операцию транслирования указанным узловым элементом через ассоциируемый с ним антенный луч по выходному каналу указанного комплекса параметров, которым абонентские терминалы, принадлежащие к группе блокируемых классов пользователей, блокируются от доступа к системе связи.

Еще одним преимуществом настоящего изобретения является то, что оно предлагает способ ограничения доступа пользователей к системе связи, доступ к которой обеспечивается через *абонентские* терминалы, имеющие ассоциируемые с ними классы пользователей. Способ включает в себя операцию выбора абонентским терминалом наиболее сильного антенного луча из множества антенных лучей, ассоциируемых с, по меньшей мере, одним узловым элементом системы связи и имеющих выходные каналы, каналы двухсторонней связи и входные каналы. Способ также включает в себя операцию получения абонентским терминалом по ассоциируемому с наиболее сильным антенным лучом выходному каналу комплекса параметров, включающего в себя блокируемые классы пользователей. Способ, кроме того, включает в себя операции определения абонентским терминалом, не является ли ассоциируемый с данным абонентским терминалом класс пользователя одним из блокируемых классов пользователей, полученных в указанном комплексе параметров, и информирования пользователя абонентского терминала в случае, когда ассо-

циируемый с данным абонентским терминалом класс пользователя является одним из блокируемых классов пользователей, о том, что в данный момент доступ к услугам системы связи отсутствует

В предпочтительном варианте осуществления изобретения способ включает в себя операции определения возможности доступа к еще одному антенному лучу из множества антенных лучей в случае, когда ассоциируемый с абонентским терминалом класс пользователя является одним из блокируемых классов пользователей, причем это определение основывается на мощности сигнала указанных других антенных лучей и выбора абонентским терминалом указанного второго антенного луча, если такой второй антенный луч доступен. Способ, кроме того, включает в себя операции получения абонентским терминалом по ассоциируемому с указанным вторым антенным лучом выходному каналу еще одного комплекса параметров, включающего в себя еще один перечень блокируемых классов пользователей, и определения абонентским терминалом, не является ли ассоциируемый с данным абонентским терминалом класс пользователя одним из блокируемых классов пользователей, полученных в указанном еще одном комплексе параметров

В еще одном предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения способ включает в себя операции инициирования на ассоциируемом с наиболее сильным антенным лучом входном канале протокола доступа в случае, когда ассоциируемый с абонентским терминалом класс пользователя не является одним из блокируемых классов пользователей, полученных в указанном комплексе параметров, и приема, после успешного завершения протокола доступа на входном канале, информации о выделении канала двухсторонней связи, ассоциируемого с наиболее сильным антенным лучом.

Еще одним преимуществом настоящего изобретения является то, что оно предлагает способ управления узловым элементом системы связи, в которой указанный узловой элемент имеет множество ассоциируемых с ним антенных лучей, на каждый из которых поступают запросы на ассоциируемые с ним услуги связи, и которые имеют ассоциируемые с ними выходные каналы, каналы двухсторонней связи, и входные каналы. Способ включает в себя операции получения от системы связи ассоциируемого с по меньшей мере одним из указанного множества антенных лучей комплекса параметров, включающего в себя перечень блокируемых классов пользователей для указанного одного антенного луча, и определения, не находится ли имеющееся в распоряжении число ассоциируемых с этим антенным лучом каналов двухсторонней связи ниже порога резервирования. Способ, кроме того, включает в себя операции модифицирования указанного комплекса параметров с целью включения в него перечня классов регулярных пользователей, когда имеющееся число каналов двухсторонней связи в указанном по меньшей мере одном антенном луче находится ниже порога резервирования и транслирования указанного комплекса параметров по соответствующему выходному каналу, ассоциируемому с

указанным по меньшей мере одним антенным лучом.

Еще одним преимуществом настоящего изобретения является то, что оно предлагает систему связи, имеющую множество узловых элементов. Система включает в себя антенну, подсоединенную к одному из указанного множества узловых элементов и формирующую антенный луч, подсоединенный к указанной антенне многоканальный приемопередатчик, имеющий возможность передавать и принимать ортогональные совокупности каналов по указанному антенному лучу, и подсоединенный к указанному многоканальному приемопередатчику процессор. Система, кроме того, включает в себя подсоединенное к указанному процессору запоминающее средство, при этом процессор и запоминающее средство в совокупности осуществляют выявление географической зоны, в которой вероятно возникновение коммуникационной перегрузки в ходе временного интервала планирования и расчет относительного числа пользователей в данной географической зоне, доступ которых к системе связи надлежит заблокировать. Процессор и запоминающее средство, кроме того, осуществляют формирование группы классов пользователей, подлежащих блокированию в пределах указанной географической зоны, исходя из указанного расчетного относительного числа, формирование комплекса параметров, включающего в себя группу блокируемых классов пользователей, и определение одного узлового элемента из указанного множества узловых элементов и ассоциируемого с ним антенного луча, который по расчетам должен обслуживать указанную географическую зону в ходе указанного временного интервала планирования. Процессор и запоминающее средство & совокупности также направляют указанный комплекс параметров на указанный узловой элемент, и указанный многоканальный приемопередатчик транслирует указанный комплекс параметров по выходному каналу ассоциируемого с указанным узловым элементом антенного луча. Как следствие, абонентские терминалы, принадлежащие к группе блокируемых классов пользователей, блокируются от доступа к системе связи.

Кроме того, система связи отличается тем, что антенна каждого узлового элемента из указанного множества узловых элементов с множеством ячеек [1 сот] представляет собой антенну с фазированной антенной решеткой, имеющую возможность одновременного доступа ко многим ячейкам из указанного множества ячеек. При этом узловой элемент дополнительно снабжен второй антенной, а система связи - дополнительным приемопередатчиком линии связи с землей, подсоединенным к процессору, и антенной линии связи с землей, подсоединенной к указанному приемопередатчику линии связи с землей для осуществления связи с указанной второй антенной. Система связи также снабжена станцией управления, связанной с указанной антенной линии связи с землей и содержащей указанный процессор и указанное запоминающее устройство.

Настоящее изобретение касается также устройства для ограничения доступа к системе связи, содержащей множество узловых элементов связи.

каждый из которых связан с множеством абонентских терминалов. Каждый абонентский терминал имеет один присваиваемый идентификатор класса пользователей, который введен в память абонентского терминала для различительного идентифицирования пользователей. Наличие антенны на каждом из узловых элементов позволяет транслировать комплекс параметров, который включает в себя перечень временно блокируемых идентификаторов класса пользователей из множества идентификаторов класса пользователей. Благодаря этому абонентские терминалы, имеющие временно блокируемый идентификатор класса, блокируются от осуществления запроса на доступ к указанной системе связи.

Изобретение иллюстрируется чертежами и схемами.

На фиг. 1 показана в очень упрощенной схематической форме система связи спутникового базирования,

на фиг. 2 показан пример пакета данных, используемого для переноса коммуникационной информации, по предпочтительному варианту осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 3 показана упрощенная графическая схема части сотовой сети, формируемой на земной поверхности спутниками системы связи по фиг. 1;

на фиг. 4 показана упрощенная блок-схема спутниковой станции радиосвязи, пригодной для использования в предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 5 показана упрощенная блок-схема станции системного управления и наземного терминала, пригодная для использования в предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения,

на фиг. 6 показана упрощенная блок-схема абонентского терминала, пригодного для использования в предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения,

на фиг. 7 показана блок-схема последовательности операций, осуществляемых абонентским терминалом в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 8 показана блок-схема последовательности операций, осуществляемых станцией управления в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 9 показана блок-схема последовательности операций, осуществляемых узловым элементом системы связи в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения.

"Спутник" определяется в настоящем описании как созданный человеком объект или транспортное средство, рассчитанное на перемещение по орбите вокруг небесного тела (например, Земли). Под словом "Земля" может подразумеваться любое небесное тело, по орбите вокруг которого может перемещаться спутник связи. "Совокупность спутников" определяется в настоящем описании как группа спутников, располагающихся на орбитах для обеспечения целевого охвата (например, для радиосвязи, для фотограмметрии, и т.д.)

участка, участков или всей *поверхности* указанного небесного тела Совокупность спутников обычно включает в себя множественные кольца (или плоскости) расположения спутников и может иметь равное число спутников в каждой из плоскостей, *однако это* не является решающим фактором Используемые здесь термины "ячейка" и "антенный луч" не следует рассматривать как ограничивающие по отношению к любому конкретному режиму генерирования, и они относятся к ячейкам и антенным лучам, формируемым как наземными, так и спутниковыми системами связи и/или их комбинациями Термин "спутник" включает в себя и геостационарные, и орбитальные спутники, и/или их комбинации, включая низкоорбитальные (НО) спутники

На фиг 1 представлена очень упрощенная схема системы связи 1 спутникового базирования, окружающей небесное тело (например Землю) за счет использования орбитальных спутников 2, занимающих орбиты 3 Настоящее изобретение применимо в системах связи, использующих спутники с низкими, средневисокими и геосинхронными орбитами Кроме того настоящее изобретение применимо для орбит с любым углом наклона (например, полярных, экваториальных или иных орбит)

Приведенная в качестве примера система связи 1 использует шесть полярных орбит 3, на каждой из которых располагаются одиннадцать спутников 2, что составляет в целом шестьдесят шесть спутников 2 Однако это не является существенным, и в системе могут использоваться большее или меньшее число спутников, либо большее или меньшее число орбит Хотя настоящее изобретение задействуется с оптимальными преимуществами при использовании большого числа спутников, оно может быть задействовано даже с одним спутником Для упрощения объяснений на фиг 1 показаны лишь несколько спутников 2

В качестве примера, каждая орбита 3 охватывает Землю на высоте около 780 км, хотя могут успешно использоваться и большие, и меньшие высоты орбит Из-за относительно низких орбит показанных в качестве примера спутников 2 как непосредственно прямая (по линии прямой видимости) передача электромагнитных сигналов (например, радиосигналов или световых сигналов, и т п), так и прием сигналов любым из спутников задействует или охватывает относительно небольшую площадь земной поверхности в любой момент времени

Для показанного на схеме примера спутники 2 перемещаются по отношению к Земле со скоростью около 25000 км/час, что позволяет спутнику 2 находиться в зоне прямой видимости наземной станции в течение максимального периода длительностью около девяти минут

Спутники 2 осуществляют связь с наземными станциями, в число которых могут входить некоторое число абонентских терминалов радиосвязи - радиотелефонов (АТ) 4 и наземные терминалы (НТ) 5, подсоединенные к станции системного управления (СУ) 6 НТ 5 могут быть также подсоединены к промежуточным узловым станциям (ПУ) 7, обеспечивающим доступ к государственным или федеральным телефонным сетям (ГТС), или к

другим коммуникационным системам Для упрощения объяснения и понимания на фиг 1 показано только по одному из элементов ПУ 7, СУ 6 и АТ 4 НТ 5 могут размещаться совместно с СУ 6 или ПУ 7, либо отдельно от них НТ 5, ассоциируемый с СУ 6, принимает данные, характеризующие пути перемещения спутников 2, и транслируемые пакеты управленческой информации тогда как НТ 5, ассоциируемый с ПУ 7, принимает только транслируемые пакеты данных (например относящиеся к осуществляемым в данный момент разговорам)

АТ 4 могут располагаться в любом месте на поверхности Земли, или в атмосфере над поверхностью Земли АТ 4 предпочтительно представляют собой коммуникационные устройства, имеющие возможность передачи данных на спутники 2 и приема данных от спутников 2 В качестве примера, АТ 4 могут представлять собой переносные малогабаритные телефоны сотовой связи, рассчитанные на осуществление связи со спутниками 2 Обычно, АТ 4 не осуществляют какие-либо функции управления для системы связи 1

Сеть 1 может обслуживать любое число, потенциально миллионы абонентских терминалов 4 В предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения абонентские терминалы 4 осуществляют связь с ближайшими спутниками 2 по абонентским линиям связи 8 Линии 8 охватывают ограниченную часть электромагнитного спектра которая подразделяется на многочисленные каналы Линии 8 предпочтительно представляют собой каналы с частотами L-диапазона (390-1550 МГц) и могут задействовать системы связи множественного доступа с частотным разделением каналов (FDMA) или с временным разделением каналов (TDMA), либо их комбинации Как минимум, спутник 2 непрерывно осуществляет передачу по одному или более чем одному выходному (вещательному) каналу 9 Абонентские терминалы 4 синхронизируются с выходными каналами и отслеживают эти выходные каналы 9 с целью выявления информационных сообщений которые могут быть адресованы этим терминалам Абонентские терминалы 4 могут передавать сообщения на спутники 2 по одному или более чем одному входному каналу 10 Выходные каналы 9 и входные каналы 10 не привязаны ни к одному конкретному абонентскому терминалу 4, а используются совместно всеми абонентскими терминалами 4, находящимися в данный момент в зоне прямой видимости спутника 2

С другой стороны, каналы двухсторонней связи 11 представляют собой двухсторонние каналы, время от времени выделяемые конкретным абонентским терминалам 4 спутниками 2 В предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения для передачи данных по каналам 11-10 используется цифровой формат, а операции связи на канале двухсторонней связи 11 осуществляются в реальном масштабе времени Для каждого вызова выделяется по меньшей мере один канал двухсторонней связи 11, и каждый канал двухсторонней связи имеет ширину полосы пропускания, достаточную для обеспечения, как минимум, двухсторонней голосовой связи Для обеспечения операций связи в реальном масштабе времени предпочтительно используется схема

множественного доступа с временным разделением каналов (TDMA), в которой время разбивается на выделенные кванты, предпочтительно в диапазоне 60-90 миллисекунд. Конкретным каналам двухсторонней связи 11 в пределах каждого кванта выделяются конкретные временные интервалы приема и передачи длительностью предпочтительно в диапазоне 3-Ю миллисекунд. Аналоговые аудиосигналы преобразуются в цифровую форму таким образом, что весь сигнал кванта передается или принимается как единый короткий высокоскоростной пакетный импульс в ходе выделенного временного интервала. Предпочтительно, каждый спутник 2 обеспечивает обслуживание до тысячи или более каналов двухсторонней связи, благодаря чему каждый спутник 2 может одновременно обслуживать аналогичное число индивидуальных вызовов.

Спутники 2 осуществляют связь с другими расположенными поблизости спутниками 2 по линиям межспутниковой связи 12. Таким образом, передаваемый сигнал от абонентского терминала 4, расположенного в любой точке на или вблизи земной поверхности, может быть направлен через совокупность спутников 2 в зону видимости по существу любой точки земной поверхности. Передаваемый сигнал может быть направлен вниз на абонентский терминал 4, расположенный на или вблизи земной поверхности, от спутника 2 по абонентской линии связи 8. В качестве альтернативы, передаваемый сигнал может направляться вниз к или вверх от любого из множества НТ 5 (только два из них показаны на фиг. 1) по линиям связи 13. НТ 5 предпочтительно располагаются на земной поверхности в соответствии с геополитическими границами. В предпочтительных вариантах осуществления изобретения каждый спутник 2 может в любой данный момент времени осуществлять связь с четырьмя НТ 5 и более чем с тысячей абонентских терминалов 4.

СУ 6 отслеживает степень исправности и состояние готовности узловых элементов системы связи (например, ПУ 7, НТ 5 и спутников 2) и предпочтительно, управляет работой системы связи 1. Один или более НТ 5 образуют первичный коммуникационный интерфейс между СУ 6 и спутниками 2. НТ 5 включают в себя антенны и ВЧ-приемопередатчики и предпочтительно выполняют функции телеметрии, слежения и управления совокупностью спутников 2.

ПУ 7 могут во взаимодействии со спутниками 2 осуществлять функции обработки, либо ПУ 7 могут иметь исключительное право обработки вызовов и выделений мощностей обработки вызовов в пределах системы связи 1. Различные системы связи наземного базирования, например ГТС, могут получать доступ к системе связи 1 через ПУ 7. При использовании показанной в качестве примера совокупности из шестидесяти шести спутников 2 по меньшей мере один из спутников 2 находится в любое время в пределах зоны прямой видимости каждой точки земной поверхности (т. е. достигается полный охват поверхности Земли). Теоретически, любой спутник 2 может осуществлять информационную связь в любое время с любым АТ 4 или НТ 5 благодаря направлению сигналов данных через совокупность спутников 2. Сис-

тема связи 1 может, соответственно, устанавливать канал связи для транслирования данных через совокупность спутников 2 между любыми двумя АТ 4, между СУ 6 и ПУ 7, между любыми двумя ПУ 7 или между АТ 4 и ПУ 7,

Настоящее изобретение применимо также к совокупностям спутников, не обеспечивающим полного охвата поверхности Земли (т. е. в случаях наличия "просветов" в коммуникационном охвате, обеспечиваемом совокупностью спутников), и к совокупностям спутников, где имеет место множественное перекрытие участков земной поверхности (т. е. более чем один спутник находится в зоне прямой видимости одной точки на поверхности Земли).

Как рассматривалось выше, передаваемая информация в предпочтительных вариантах осуществления изобретения преобразуется в цифровой формат. На фиг. 2 показана блок-схема примерного пакета данных 14, который может использоваться для переноса информации связи на абонентский терминал 4. Пакет 14 включает в себя заголовок 15, содержащий информацию, идентифицирующую характеристику типа, ассоциируемого с пакетом 14, длину пакета 14, и любую другую информацию, обычно включаемую в заголовки пакетов данных. Характеристика типа может указывать, содержит ли пакет 14 исключительно системную управленческую информацию или он несет также абонентскую информацию. Код маршрута 16 включается в пакет для информирования системы 1 (см. фиг. 1) о том, куда надлежит доставить пакет 14.

Идентификационный индекс абонента (ИИ) 17 представляет собой код, который принадлежит только конкретному абонентскому терминалу 4 и который известен самому опознаваемому абонентскому терминалу и любому спутнику 2 (см. фиг. 1), предоставляющему канал двухсторонней связи 11 (см. фиг. 1) абонентскому терминалу 4. Абонентский терминал 4 отслеживает абонентские ИИ 17, передаваемые по выходному каналу 9 (см. фиг. 1), для определения наличия адресованных данному абонентскому терминалу пакетов 14. Спутник 2 использует абонентские ИИ 17 пакетов 14, несущих абонентскую информацию, для направления таких пакетов 14 на каналы двухсторонней связи 11, выделенные опознанным абонентским терминалом 4. ^

Заголовок 15, код маршрута 16 и абонентский ИИ 17 представляют собой дополнительную служебную информацию, которая обеспечивает прохождение пакета 14 к адресату информации. В месте назначения реализуется (потребляется) полезная информация 18, содержащаяся в пакете. Другими словами, целью посылки пакета 14 адресату обычно является доставка полезной информации 18, а не заголовка 15, кода маршрута 16, или абонентского ИИ 17. Полезная информация 18 включает в себя либо данные системного управления (управленческую информацию) 19, либо данные системного управления 19 вместе с абонентской информацией 20 (например, голосовую информацию и/или иные данные). Данные системного управления представляют собой команды или сообщения, которые интерпретируются и принимаются к исполнению абонентскими терминала-



ми 4. Такие команды обычно очень коротки. Когда по выходному каналу 9 доставляются данные системного управления, абонентская информация 20 пропускается, и остающийся пакет имеет очень малую длину (продолжительность), благодаря чему по выходному каналу 9 может быть передано максимально возможное число сообщений. Абонентская информация 20 представляет всю абонентскую информацию, передаваемую в ходе вызова (разговора). Когда пакет 14 доставляется по каналу двухсторонней связи 11, к нему присоединяется значительный объем абонентской информации. Как рассматривалось выше, абонентская информация 20 может нести в цифровой форме весь выделенный квант разговорной звуковой информации. -

В сравнении с размером абонентской информации 20 длина (продолжительность) данных системного управления 19 незначительна. Таким образом, данные системного управления 19 могут доставляться на абонентский терминал 4 вместе с абонентской информацией 20 в ходе осуществления разговора (вызова). К примерам сообщений системного управления, которые могут доставляться по каналу двухсторонней связи 11 вместе с абонентской информацией 20, относятся сообщения, информирующие абонентский терминал 4 о том, что собеседник на другом конце линии связи "повесил трубку", что еще один вызов ожидает доступа к абонентскому терминалу 4, и любое число управляющих сообщений, заканчивающихся голосовой связью или иной формой оповещения, поступающей к пользователю абонентского терминала 4. Оповещение, которое может поступать к пользователю в ходе осуществления разговора, может, например, предупреждать пользователя о том, что услуги связи вскоре станут недоступны, либо предупреждать пользователя в случаях, предусмотренных условиями эксплуатации системы связи. Такое оповещение может также предпочтительно предупреждать пользователя о том, когда конкретный класс данного пользователя подлежит блокированию, что будет рассмотрено далее.

На фиг. 3 представлена типичная схема сотовой сети, проецируемой антенной спутника 2 на поверхность небесного тела. Каждый спутник 2 содержит ряд (не показан) направленных антенн. Каждый ряд антенн проецирует на земную поверхность множество дискретных антенных лучей 21, расходящихся под различными углами от спутника 2. На фиг. 3 показана схема результирующей сети ячеек (сот) 16, формируемой спутником 2 на земной поверхности. Контурная зона 17, ограниченная двойной линией на фиг. 3, является проекцией антенных лучей 21, формируемых антенным рядом единичного спутника 2. Ячейки 16, расположенные вне зоны 17, формируются антеннами других спутников 2.

Точное число групп каналов, на которые разбивается используемый спутниками 2 спектр частот, не является существенным для настоящего изобретения. На фиг. 3 представлено примерное распределение групп каналов по ячейкам 16 в соответствии с настоящим изобретением и в соответствии с разделением частотного спектра на семь дискретных групп каналов. На фиг. 3 эти семь дискретных групп каналов обозначены соот-

ветственно с помощью букв "A", "B", "C", "D", "E", "F" и "G". Специалистам в данной области должно быть очевидно, что может использоваться иное число групп каналов, например, двенадцать, и что при использовании иного числа групп каналов характер распределения групп каналов по ячейкам 16 будет отличаться от схемы распределения, представленной на фиг. 3. Аналогичным образом, специалистам в данной области должно быть очевидно, что каждая группа каналов может быть образована единичным каналом или включать в себя любое число ортогональных каналов. Как показано на фиг. 3, распределение групп каналов по ячейкам 16 позволяет осуществлять многократное использование ограниченного частотного спектра в географически разнесенных ячейках 16. Другими словами, неортогональные группы каналов одновременно обслуживают операции связи без интерференционного взаимовлияния, поскольку ячейки 16, где используются неортогональные группы каналов, разнесены друг от друга и не взаимоперекрываются. Более того, каждый абонентский терминал 4 имеет возможность взаимодействия с любой из дискретных групп каналов, и используемая любым конкретным абонентским терминалом 4 в любой конкретный момент времени конкретная группа каналов управляется системой связи 1.

Как правило, в сотовых системах связи используются различные способы выделения ограниченной части электромагнитного спектра, доступной для каждой индивидуальной ячейки. В системах с частотным уплотнением каналов или системах параллельного доступа с частотным разделением каналов (FDM или FDMA) оговоренные частотные поддиапазоны выделяются из предоставленного коммуникационного ресурса (т. е. выделенного для использования ограниченного электромагнитного частотного спектра). В сотовой системе связи FDM/FDMA каждая из ячеек закрепляется за одной из этих групп частот таким образом, чтобы не вступать в интерференционное взаимодействие с соприлегающими или близлежащими ячейками. Например, в семикратной схеме многократного использования частот (см., например, фиг. 3) распределение частот зафиксировано по семи дискретным группам каналов, обозначенным буквами "A", "B", "C", "D", "E", "F" и "G", как рассмотрено выше. Расположение ячеек по схеме семикратного многократного использования частот помогает предотвратить интерференционное взаимовлияние между ячейками с идентичными используемыми частотами (т. е. соканальными ячейками) благодаря разделению таких ячеек по меньшей мере двумя ячейками с иными используемыми частотами, хотя и более желательно использовать только одну ячейку для разделения соканальных ячеек.

Сотовые системы связи используют также принцип временного уплотнения каналов (TDM) или параллельного доступа с временным разделением каналов (TDMA), где используются периодически повторяющиеся временные интервалы, в течение которых передается/принимается информационное сообщение конкретного пользователя. Пользователям выделяются конкретные временные интервалы, управление которыми осуществляется задающим управляющим устройством, в

свою очередь синхронизируемым генератором синхриимпульсов. Каждой из дискретных групп каналов "А", "В", "С", "D", "Е", "Т" и "G", показанных на фиг 3, может быть выделен один временной интервал. Каждая ячейка может использовать один и тот же частотный канал или группу каналов без интерференционного взаимодействия поскольку пользователи в каждой из ячеек осуществляют передачу или прием информации только в течение выделенного для них временного интервала. Каждый временной интервал может содержать один пакет данных (однопакетный интервал), либо может содержать множество пакетов данных (множество подынтервалов, каждый из которых содержит один пакет данных).

В некоторых случаях желательно использовать комбинацию схем FDMA и TDMA. Например, вместо использования одних и тех же частотных каналов или групп каналов для сети связи в целом с выделением различных интервалов различным ячейкам, можно использовать ротацию частот между ячейками, выделяя индивидуальным ячейкам один и тот же или иной временной интервал. При использовании схемы FDMA/TDMA некоторые частоты или временные интервалы обычно резервируются для передачи информации о доступе и/или осуществлении управленческих функций и в обычных условиях не задействуются для обслуживания обычных разговоров и/или передачи данных пользователя (т.е. для выполнения протокола доступа). Некоторые каналы и/или временные интервалы в комбинированной FDMA/TDMA системе по предпочтительному варианту осуществления настоящего изобретения также предпочтительно резервируются для тех же целей. Схемы связи FDMA и TDMA и их комбинации хорошо известны специалистам в данной области.

Коммуникационный ресурс (т.е. ограниченный электромагнитный частотный спектр) может также разбиваться на части при использовании модифицированной FDMA/TDMA комбинаций, известной специалистам как система с кодовым уплотнением каналов (CDM) или система параллельного доступа с кодовым разделением каналов (CDMA). CDMA представляет собой методику растяжки частотного спектра, в которой выделяются оговоренные элементы совокупности ортогональных или близких к ортогональным кодов растяжки спектра, причем каждый из них использует полную ширину полосы пропускания канала. Двумя общепринятыми методиками растяжки частотного спектра являются методика прямой последовательности и методика перескока частоты. Эти методики хорошо известны специалистам в данной области.

К другим известным в практике методикам выделения коммуникационных ресурсов относятся методика пространственного разделения (SD) и методика поляризационного разделения (PO). В методике SD антенны с иглообразной диаграммой направленности могут использоваться для разделения радиочастотных сигналов ориентированием антенн в разных направлениях. Это также позволяет осуществлять многоразовое использование одного и того же частотного диапазона. В системе связи с PD-методикой для разделения сигналов используются приемы ортогональной поляриза-

ции, что также позволяет осуществлять многоразовое использование одного и того же частотного диапазона. Эти методики также хорошо известны специалистам в данной области.

Хотя конкретная коммуникационная методика (т.е. способ выделения коммуникационного ресурса) не играет существенной роли в сущности настоящего изобретения, специалистам в данной области должно быть очевидным, что в настоящем изобретении может использоваться любая из вышеприведенных методик или их комбинация.

На фиг 4 показана блок-схема станции радиочастотной связи, реализуемой в форме спутника 2. Предпочтительно, все спутники 2, входящие в систему 1 (см. фиг 1), содержат оборудование, представленное блок-схемой на фиг 4. Спутник 2 содержит приемопередатчики межспутниковых линий связи 22 и связанные с ними антенны 23. Приемопередатчики линий связи "спутник-Земля" 24 и связанные с ними антенны 25 обслуживают линии связи с наземными терминалами 5 (см. фиг 1). Кроме того, приемопередатчики линий связи "спутник-абонентский терминал" 26 и связанные с ними антенны 27 обслуживают абонентские терминалы 4 (см. фиг 1). Предпочтительно каждый спутник 2 может обеспечивать одновременное обслуживание линий связи для нескольких тысяч или более абонентских терминалов 4 (см. фиг 1). Конечно, специалистам в данной области очевидно, что антенны 23, 25 и 27 могут быть реализованы в форме единичных многонаправленных антенн, либо в форме групп отдельных антенн. Предпочтительно, чтобы антенна линии связи "спутник-абонентский терминал" представляла собой фазированную антенную решетку, имеющую возможность одновременного доступа к множеству ячеек 16 (см. фиг 1).

Устройство управления (контроллер) 28 подсоединено к каждому из приемопередатчиков 22, 24 и 26, а также к запоминающему устройству 29 и к схеме синхронизации 30. Управляющее устройство 28 может быть выполнено с использованием одного или более процессоров. Управляющее устройство 28 использует схему синхронизации 30, наряду с другими функциями, для поддержания режима текущей даты и текущего (реального) времени. Запоминающее устройство 29 хранит информацию, которая используется в качестве исполнительных команд для устройства управления 28 и которая, будучи принятой к исполнению устройством управления 28, побуждает спутник 2 осуществлять рассматриваемые ниже функциональные операции. Кроме того, запоминающее устройство 29 содержит переменные значения, таблицы и базы данных, которые задействуются в ходе функционирования спутника 2.

Приемопередатчики линий "спутник-абонентский терминал" 26 предпочтительно представляют собой многоканальные FDMA/TDMA-приемопередатчики, имеющие возможность осуществления передачи и приема на всех различных выбираемых частотах в ходе конкретных выбираемых временных интервалов в соответствии с информацией управления, поступающей от устройства управления 28. Приемопередатчики линий "спутник-абонентский терминал" 26 содержат многоканальные устройства радиосвязи, имеющие

достаточное число каналов для предоставления нужного числа приемных и передающих частот для доступа и управления сигналом связи и для голосовой информации и/или иных данных пользователя Устройство управления 28 может обеспечивать выделение частот и временных интервалов, осуществление прямых контактов между ячейками и выполнение иных служебных функций системного контроля и управления Приемопередатчики 26 предпочтительно предусматривают возможность осуществления передачи и приема на группе каналов любой частоты, благодаря чему каждый из приемопередатчиков 26 может, в случае необходимости, всю ширину полосы пропускания всех групп частотных каналов, имея возможность работы со всеми выделенными частотами и временными интервалами

На фиг 5 представлена упрощенная блок-схема части станции управления 31 и части наземной станции 32 в соответствии с настоящим изобретением Станция управления 31 и наземная станция 32 предпочтительно представляют собой части СУ 6 (см фиг 1) и НТ 5 (см фиг 1), соответственно Станция управления 31 содержит процессор 33, соединенный с соответствующим запоминающим средством 34 (например, с запоминающим устройством с произвольной выборкой или ЗУПВ, иными полупроводниковыми или магнитными устройствами памяти с оперативной записью и считыванием, оптическим диском, магнитной лентой, гибким или жестким диском, и т п) через линию 35 Наземная станция 32 включает в себя антенну 36, подсоединенную через линию 37 к передатчику 31 и приемнику 38 Передатчик 31 и приемник 38 подсоединены к процессору 33 через линии 39 и 40, соответственно Процессор 33 предпочтительно осуществляет функциональные операции, рассматриваемые ниже в форме примеров Например, в дополнение к осуществлению других предусмотренных задач, процессор 33 предпочтительно вводит данные результатов этих функциональных операций в запоминающее средство 34 Передатчик 31 и/или приемник 38 осуществляют передачу и/или прием сообщений на и от спутников 2.

Обычные устройства и системы сотовой радиосвязи описаны, например, в патентах США №№ 4783779, 4144412 и 5097499, а спутниковые системы связи описаны, например, в патентах США №№ 4722083 и 4819227 Эти патенты использованы в настоящем описании в качестве ссылок на материалы Антенны 27 и приемопередатчики 26 линий связи "спутник-абонентский терминал" (см фиг 4), станция управления 6 (см фиг 1) и наземный терминал 5 (см фиг 1) выполняют те функции и содержат те элементы оборудования, которые обычно ассоциируются с подключенными наземными или спутниковыми сотовыми системами связи, плюс дополнительные функции и элементы оборудования, рассматриваемые более подробно ниже

Процессор 33 в целом осуществляет функции контроля и управления доступом пользователей, приемом и передачей сообщений, установкой каналов, настройкой радиосвязи, выделением частот и временных интервалов, а также другие функции обеспечения сотовой радиосвязи и контроля,

не осуществляемые и не обеспечиваемые устройством управления 28 (см фиг 4) Наряду с другими задачами процессор 33 и/или устройство управления 28 (см фиг 4) предпочтительно выполняют функциональные операции для предоставления пользователю доступа к системе связи 1 Сюда могут относиться функциональные операции по протоколам на установку каналов и другие сопутствующие функции, как это рассматривается ниже

На рис 6 представлена блок-схема типового абонентского терминала (АТ) 4 (аналогично абонентскому терминалу 4 по фиг 1), который осуществляет связь с системой связи 1 АТ 4 может также осуществлять связь через систему связи 1 с другими АТ 4 или с иными устройствами связи Абонентский терминал содержит приемопередатчик 20, который осуществляет передачу и прием сигналов на и от системы связи 1 с помощью антенны 41 Приемопередатчик 20 предпочтительно представляет собой многоканальный приемопередатчик, имеющий возможность осуществления передачи и приема по всем частотным каналам в оговоренных временных интервалах, как того требует система связи 1

Приемопередатчик 20 предпочтительно включает в себя приемопередающий блок входного канала приемный блок выходного (вещательного) канала и приемопередающий блок канала двухсторонней связи Приемопередающий блок входного канала осуществляет связь на одном из нескольких входных каналов, определяемых спутником 2, и в первую очередь используется в ходе осуществления протоколов доступа, когда абонент хочет получить доступ к системе связи 1, как это рассматривалось выше Приемопередающий блок канала двухсторонней связи осуществляет связь с системой связи 1 на канале двухсторонней связи, выделенном спутником 2 Специалистам в данной области очевидно, что приемопередающий блок входного канала, приемный блок выходного канала и приемопередающий блок канала двухсторонней связи могут быть реализованы в едином устройстве, имеющем возможность осуществления обеих функций Приемопередатчик 20 подсоединен к процессору 42, который осуществляет управление частотными и временными параметрами, с которыми работает приемопередатчик 20 В дополнение, процессор 42 предпочтительно осуществляет управление уровнем мощности, на котором приемопередатчик 20 передает сигналы Кроме того, процессор 42 предпочтительно подсоединен к блоку "ввод-вывод" (I/O) 43, схеме синхронизации 44 и запоминающему устройству 45 Процессор 42 использует схему синхронизации 44 для поддержания режима текущей даты и текущего времени Запоминающее устройство 45 включает в себя полупроводниковые, магнитные и иные запоминающие элементы для хранения информации, которая используется в качестве оперативных команд процессору 42 и которая будучи реализована процессором 42, побуждает абонентский терминал 4 выполнять функциональные операции, рассматриваемые ниже Кроме того, запоминающее устройство 45 содержит переменные значения, таблицы и базы данных, которые за-

действуются в ходе функционирования абонентского терминала 4.

Блок "ввод-вывод" (I/O) 43 абонентского терминала 4 используется для получения от пользователя абонентским терминалом 4 входных данных (команд) и для выдачи пользователю выходных данных. Блок "ввод-вывод" 43 предпочтительно содержит, например, клавиатуру 46 для ввода цифровых индексов, определяющих абонента, которому может быть направлен вызов, выключатель питания 47 для включения и выключения энергоснабжения абонентского терминала 4, кнопку отправки 48, определяющую введение номера вызываемого абонента, и кнопку переключения на монитор 49. Желательно также использование дисплея 50 для предоставления пользователю визуальной информации, а также использование источника звукового сигнала предупреждения (зумера) 51 для обеспечения звукового информирования пользователя. Телефонная трубка 52 преобразует звуковые сигналы в электрические импульсы и наоборот.

Для получения доступа в систему связи 1 абонентскому терминалу 4 должен быть выделен канал двухсторонней связи 11. Канал двухсторонней связи может представлять собой любую комбинацию частотных каналов и/или временных интервалов как это рассмотрено выше. Для достижения этой цели абонентский терминал 4 выбирает входной канал ("канал запроса") 10, предоставляемый спутником 2. Спутник 2 предпочтительно предоставляет несколько входных каналов, и в предпочтительном варианте осуществления изобретения спутник предоставляет по меньшей мере шесть или более входных каналов 10. Выбор абонентским терминалом 4 конкретного входного канала 10 может быть произвольным, либо может осуществляться по какой-либо определенной методике. По завершении выбора входного канала 10 абонентский терминал 4 инициирует на вход-

ном канале протокол со спутником 2. Предпочтительно, абонентский терминал 4 может инициировать протокол схемы ALOHA, более предпочтительно протокол схемы ALOHA с временными интервалами, хорошо известный в практике. Как часть протокола, абонентский терминал 4 получает выделенный для него канал двухсторонней связи 11, как рассматривалось выше.

В условиях значительной коммуникационной нагрузки абонентские терминалы 4 могут мешать друг другу при осуществлении передачи по входному каналу 10, результатом чего может явиться то, что относительно небольшое число абонентских терминалов 4 могут в действительности завершить протокол и получить выделенный канал двухсторонней связи 11. Это явление известно в практике как "перехлестное положение" или "взаимоналожение".

Для уменьшения или предотвращения "перехлестного наложения" между соперничающими абонентскими терминалами 4 в ходе выполнения протоколов доступа абонентским терминалам 4 присваиваются идентификационные индексы классов пользователей. В таблице 1 приведены примеры нескольких классов и соответствующих им индексов, которые могут быть присвоены различным классам пользователей. Идентификационные индексы могут определять особые или привилегированные классы пользователей, например, службу эксплуатации и обслуживания самой системы связи, службы быстрого реагирования (службы экстренного вызова), или правительственные и т. п. службы. Идентификационные индексы класса пользователя могут также присваиваться произвольно для обычных классов (групп) пользователей. Точное число классов не имеет существенного значения для настоящего изобретения при условии, что число индивидуальных пользователей одного класса в границах луча спутника 21 (см. фиг. 3) уменьшает вероятность возникновения перегрузки.

Таблица 1

Класс пользователя	Идентификационный индекс класса
Службы контроля и эксплуатации системы связи	1
Службы экстренного вызова (аварийные и т. п.)	2
Приоритетный пользователь системы	3
Служба управления воздушным движением (УВД)	4
•	•
•	•
•	•
Обычные абоненты	13
	14
•	15
•	•

Для присвоения идентификационного индекса класса пользователя абонентскому терминалу такой индекс закладывается в каждый абонентский терминал. Предпочтительно, индекс класса вводится в запоминающее устройство 45 (см. фиг. 6) абонентского терминала 4, и эта операция осуществляется при исходном

задействовании (первоначальном включении) абонентского терминала 4. Предпочтительно, чтобы индекс класса пользователя не изменялся по воле индивидуального пользователя и оставался постоянным при закреплении абонентского терминала 4 за конкретным пользователем или группой пользователей.

Как рассматривалось выше (см фиг 1), СУ 6 задает спутникам 2 параметры для управления работой элементов оборудования связи (например, см фиг 4), представленных спутником 2. Эти параметры могут предпочтительно включать в себя перечень подлежащих блокированию классов пользователей (например, классов пользователей 7,9, 11 по таблице 1). В ходе периодов, когда желательно ограничить доступ к спутнику для определенного ограниченного класса или группы пользователей; спутник 2 транслирует по выходному каналу 9 перечень идентификационных индексов блокируемых классов пользователей. Абонентские терминалы 4, принадлежащие к одному из блокируемых классов пользователей, не получают разрешения на инициирование протокола доступ на входном канале 10 и, соответственно, не получают доступа к спутнику 2. Преимущество такого решения заключается в том, что абонентский терминал не будет завязывать на себя входной канал, 10 только для того, чтобы получить информацию об отсутствии свободных каналов двухсторонней связи 11. Таким образом, абонентский терминал не получит канал двухсторонней связи 3 и не сможет осуществлять связь с системой 1.

Перечень блокируемых классов пользователей может, предпочтительно, изменяться с ходом времени, чтобы позволить всем пользователям получить доступ к спутнику 2. Кроме того, в экстренных случаях (например, при природных катастрофах и т.п.) доступ может быть запрещен (заблокирован) для всех классов пользователей, исключая пользователей, чей идентификационный индекс заложен в систему как индекс аварийных и т.п. служб (например, 2) и служб контроля и эксплуатации самой системы связи (например, 1).

В других ситуациях, когда большое число абонентских терминалов, находящихся в пределах зоны 17 (см фиг 3) или единичной ячейки 16 (см фиг. 3), запрашивают доступ к спутнику 2, идентификационный индекс класса пользователя может служить для приоритетного ранжирования, при котором абонентские терминалы с меньшим номерным индексом класса получают приоритет в осуществлении протоколов доступа по отношению к абонентским терминалам, имеющим больший номерной индекс класса пользователя. Например, абонентские терминалы 4, имеющие идентификационный индекс класса "2", могут получить приоритет по отношению к абонентским терминалам с индексом класса "4", аналогичным образом, абонентские терминалы с идентификационным индексом класса "14" могут получить приоритет по отношению к абонентским терминалам с индексом "15"<sup>11</sup>. Приоритетность доступа может проходить ротацию между классами регулярных пользователей таким образом, что, например, классы пользователей с меньшими номерными индексами не всегда могут получать приоритет по отношению к классам пользователей с большими номерными индексами. Например, пользователи с идентификационным индексом класса "15" могут иногда получать приоритет по отношению к пользователям с идентификационным индексом класса "13".

В системе связи спутникового базирования 1 (см. фиг 1), где спутники перемещаются относи-

тельно друг друга, относительные попожения антенных лучей 21, формируемых различными спутниками 2, меняются. Например, когда спутники располагаются на полярных орбитах 3, по мере перемещения спутников 2 от экватора по направлению к полюсу лучи по краям зон охвата соседних спутников начинают взаимоперекрываться и, в конце концов, взаимоперекрывающиеся лучи отключаются. Желательно, чтобы попытки абонентских терминалов 4 получить доступ к лучу спутника, который должен быть вот-вот отключен, предотвращались. В ситуации, когда спутник 2 готов отключать антенные лучи, этот спутник 2 транслирует параметры, которые могут включать в себя увеличивающееся число блокируемых классов пользователей. Например, за 15 секунд до предписанного отключения антенного луча спутника все классы пользователей могут блокироваться.

В показанном на фиг 4 предпочтительном варианте осуществления изобретения устройство управления 28 предпочтительно оценивает объем потребности в обслуживании для каждой ячейки 16 (см. фиг 3), подсчитывая число текущих и ожидающих очередности запросов на обслуживание от АТ 4, а также оценивает нагрузку, подсчитывая число АТ 4, обслуживаемых в текущий момент времени. Устройство управления 26 предпочтительно рассчитывает тенденцию развития спроса на обслуживание для каждой ячейки 16 в определенных временных интервалах, называемых интервалами планирования. В предпочтительном варианте осуществления изобретения устройство управления 28 использует информацию о спросе и нагрузке, измеренных на протяжении всего интервала планирования. Длительность интервала планирования зависит, наряду с другими факторами, от нагрузки спутника и его орбиты. В предпочтительном варианте осуществления изобретения длительность интервала планирования может лежать в диапазоне от 15 секунд до одной минуты. Устройство управления 28 сравнивает информацию о текущей нагрузке и текущей потребности с хранящейся в запоминающем устройстве 29 информацией о пропускной способности ячейки (ячеек) и определяет объем еще не задействованных возможностей ячейки (ячеек).

В еще одном предпочтительном варианте осуществления изобретения процессор 33 (см. фиг 5) предпочтительно сравнивает текущую нагрузку ячейки, текущий спрос и тенденцию развития спроса с предшествующей динамикой спроса по данной ячейке. Процессор 33 также предпочтительно выполняет прогноз для каждой ячейки, определяющий возможности ячейки удовлетворить прогнозируемый на ближайшее будущее спрос. Такой прогноз предпочтительно базируется на тенденции развития спроса, предшествующей динамике спроса и нагрузки и/или их комбинации. Данные предшествующей динамики хранятся в запоминающем средстве 34 СУ 31.

Если объем спроса на услуги системы связи приближается к оговоренному уровню, либо согласно прогнозу должен приблизиться к оговоренному уровню (например, 90% пропускной способности ячейки), то процессор 33 дает указание спутнику 2 осуществить транслирование перечня блокируемых классов пользователей. СУ 6 пред-

почтительно определяет, какой класс или какие классы пользователей подлежат блокированию.

Информация предшествующей динамики, содержащаяся в запоминающем средстве 34 СУ 6, обычно основывается на реальных данных о запросах пользователей о доступе к системе и о том, как изменялась нагрузка системы в зависимости от времени суток, дня недели, дня месяца, календарной даты, праздников или иных специфических дат, и т. д. Информация о предшествующей динамике может формироваться процессором 33 или устройством управления 28, и может также храниться в запоминающем устройстве 29 спутника 2. Информация о предшествующей динамике, хранящаяся в запоминающем средстве 34, может также направляться операторами системы. Информация о предшествующей динамике предпочтительно соотносится с конкретными географическими зонами или участками, и предпочтительно соотносится с конкретными временными показателями (дни, недели, месяцы, и т. д.), в ходе которых изменяется объем запросов на предоставление услуг. Например, когда спутник 2 может проходить над зоной с высокой плотностью запросов в часы максимальной нагрузки, объем запросов на предоставление услуг связи будет значительно выше этого же показателя над зоной с малой плотностью населения в ночное время. Хранящиеся в запоминающем средстве 34 таблицы предпочтительно содержат параметры запросов на услуги, базирующиеся на этих прогнозных оценках.

По желанию оператора системы управляющее устройство 28 и/или процессор 33 могут перематривать и корректировать хранящуюся в запоминающем средстве 34 предшествующую информацию по мере накопления новых данных динамики развития параметров. Поскольку естественно предположить, что большая часть перегрузки и увеличения объемов спроса на услуги носит повторяющийся характер, т. е. имеет вероятность возникновения а те же часы в аналогичные дни недели и/или месяца, использование информации предшествующей динамики показателей для прогнозирования спроса на услуги связи является чрезвычайно полезным в осуществлении управленческих функций при определении времени блокирования предусмотренных классов пользователей и количества классов пользователей, подлежащих блокированию.

Хотя на чертежах устройство управления 28 и запоминающее устройство 29 показаны как элементы спутника 2, это не носит существенного характера. Функции устройства могут также осуществляться на земле станцией системного управления 6. Кроме того, хотя и предпочтительно, чтобы процессор 33 и запоминающее средство 34 располагались на СУ 6, это не играет существенной роли. Функции центрального процессора и центрального запоминающего устройства могут быть распределены или сконцентрированы где угодно в пределах системы связи. Например, может использоваться главная (центральная) станция управления, и все функции управления и контроля могут быть сконцентрированы в этой станции. В качестве альтернативного варианта, эти функции контроля и/или управления могут быть

распределены по различным уровням системы связи в форме иерархической сети, при этом каждый из уровней осуществляет функции контроля и управления распределением ресурсов по отношению к нижестоящему уровню (т. е. к подчиненным уровням) и получает от вышестоящего уровня (т. е. от своего "диспетчера") координационную информацию и данные прогнозирования доступа пользователей друг к другу.

При наличии информации о предшествующей динамике спроса, привязанной к текущему (реальному) времени и календарной дате, спутник 2 и/или СУ 6 могут осуществлять изменения в блокируемых классах пользователей в соответствии с предшествующей динамикой ежедневных, еженедельных и/или ежемесячных колебаний спроса, если реальный спрос и тенденции его динамики не отслеживаются. Методика согласования данных предшествующей динамики только с тенденцией развития спроса является достаточной для обеспечения повышения эффективности обслуживания даже без постоянного мониторинга нагрузки ячеек. Однако осуществление мониторинга нагрузки ячеек в режиме реального времени предпочтительно, поскольку он функционально осуществляет роль контроля точности прогнозирования, основывающегося на предшествующей динамике, и позволяет выполнить постоянное корректирование предшествующих тенденций.

Кроме того, запоминающее средство 34 может содержать таблицы или предписания по предетавлению оговоренного перечня блокируемых классов пользователей конкретным ячейкам, а которых обычно имеет место большой объем спроса на услуги связи, например, в зонах с высокой плотностью населения. Например, в Австралии, где зоны с высокой плотностью населения расположены вдоль побережья, а в относительной близости располагаются зоны с низкой плотностью населения (в центральных пустынных или отдаленных районах), блокируемые классы пользователей могут определяться заранее. В качестве еще одного примера можно привести густозаселенную зону, располагающуюся вдоль восточного побережья Соединенных Штатов. Спутниковая система связи 1 может исходно определить блокируемые классы пользователей в границах зон "ячейки/антенна", проецируемых на земную поверхность.

На фиг. 7 показан процесс запроса и получения доступа 53, осуществляемый абонентским терминалом 4 каждый раз при необходимости получения доступа к системе 1. Когда пользователь хочет 'задействовать' связь, он может инициировать запрос на предоставление услуг 54. Это может быть осуществлено либо включением абонентского терминала, либо набором нужного телефонного номера. Операция 55 дает абонентскому терминалу 4 осуществить выбор антенного луча 21 (см. фиг. 3) спутника 2 с наиболее сильным ВЧ-сигналом. В зависимости от вида требуемой услуги, абонентский терминал может временно изменить свой идентификационный индекс класса пользователя в соответствии с операцией 56. Например, когда абонент, имеющий индекс класса пользователя "15" (см. таблицу 1), запрашивает службу экстренной помощи 57, набирая, напри-

мер, номер 911, идентификационный индекс класса пользователя абонентского терминала может быть временно изменен с "15" на "3". Такое временное изменение класса пользователя дает абонентскому терминалу приоритет по отношению ко всем другим абонентским терминалам, имеющим большие номерные идентификационные индексы классов пользователя. По завершении выбора антенного луча 21 операция 58 осуществляет мониторинг выходного канала 9 и, наряду с другими данными, получает от спутника 2 перечень классов пользователей, подлежащих текущему блокированию в выбранном антенном луче 21. Абонентский терминал 4 также получает от спутника 2 информацию, определяющую, какие каналы выделяются в качестве входных каналов (каналов доступа). Если операция 59 определяет отсутствие идентификационных индексов блокируемых классов, операция 60 выбирает данный антенный луч. При наличии блокируемых классов пользователей операция 61 сравнивает перечень блокируемых классов с классом пользователя, присвоенным данному абонентскому терминалу, и определяет, не относится ли класс пользователя абонента к одному из блокируемых классов. Если класс пользователя абонентского терминала не входит в перечень блокируемых классов пользователей, операция 60 выбирает данный антенный луч.

Если класс пользователя абонентского терминала является одним из классов, подлежащих блокированию, операция 62 определяет, имеются ли другие антенные лучи от спутника 2. Операция 62 может основывать решение на адекватности (достаточности) уровня сигнала других антенных лучей. При отсутствии других антенных лучей операция 63 выводит на дисплей сообщение пользователю, предписывающее ему осуществить связь несколько позже. Примерами таких сообщений могут, например, быть сообщения "система занята" и "попытайтесь снова через некоторое время". При наличии других антенных лучей, которые могут быть приняты абонентским терминалом 4, операция 64 выбирает другой антенный луч от спутника 2. Операции 58, 59, 60, 61, 62, 63 повторяются для каждого доступного антенного луча.

После окончательного выбора операцией 60 антенного луча операция 65 выбирает входной канал 10 и инициирует протокол доступа на выбранном входном канале. Спутник 2 предпочтительно предоставляет информацию о том, на каких частотах и/или частотных каналах размещаются входные каналы для конкретного антенного луча, как часть информации, транслируемой по выходному каналу, ассоциируемому с этим конкретным антенным лучом. В предпочтительном варианте осуществления изобретения абонентский терминал инициирует на выбранном входном канале протокол схемы ALOHA с временными интервалами. После успешного завершения протокола доступа спутник 2 выделяет абонентскому терминалу 4 канал двухсторонней связи 11 (если канал двухсторонней связи может быть предоставлен), принимаемый в ходе операции 66, по которому абонентский терминал 4 может затем осуществлять связь с системой 1.

В предпочтительном варианте осуществления процесса 53 абонентский терминал 4 может

выполнять операции 56, 57, 58 в непрерывном цикле, постоянно отслеживая выходной канал 9 антенного луча 21, и информировать пользователя, когда абонентский терминал подлежит и когда не подлежит блокированию от доступа к системе 1.

На фиг. 5 в представлен процесс 67, выполняемый станцией управления 6 (см. фиг. 5) и предназначенный для использования в предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения. Процесс 67 предпочтительно выполняется станцией управления 31 на регулярной основе, и предпочтительно повторяется каждый интервал планирования. Интервалы планирования могут варьироваться по длительности от минимума в несколько секунд до максимума в несколько часов, и предпочтительно составляют от пятнадцати секунд до пяти минут, наиболее предпочтительно около тридцати секунд. Операция 68 использует информацию предшествующей динамики нагрузки 69 для определения географических зон, в которых вероятно возникновение перегрузки. Предпочтительно, операция 68 осуществляет такое определение на текущий интервал планирования. Информация предшествующей динамики нагрузки может храниться в запоминающем средстве 34 (см. фиг. 5). Операция 70 прибавляет к уже известным географическим зонам зоны, где по данным, вводимым оператором системы 71, ожидается возникновение перегрузки. Такие вводимые данные могут включать в себя информацию о непредвиденных событиях, например, природных катастрофах, о крупных событиях (например, Олимпийские игры), и т. п. Операция 72 затем определяет относительное количество абонентских терминалов 4, доступ которых к системе 1 должен быть заблокирован, в географической зоне с вероятностью возникновения перегрузки.

Это определение предпочтительно выполняется с использованием абонентской информационной базы данных 73 для конкретной географической территории.

Операция 74 определяет конкретную группу идентификационных индексов классов пользователей (см. таблицу 1), подлежащих блокированию в ходе текущего интервала планирования. Выбор идентификационных индексов классов пользователей предпочтительно распределяется равномерно среди всех классов пользователей по нескольким интервалам планирования. Например, если необходимо заблокировать доступ только одного класса пользователей из числа регулярных абонентов, то в ходе одного интервала планирования блокируются абоненты с присвоенным идентификационным индексом класса пользователя "13", затем, в ходе следующего интервала планирования блокируются абоненты с присвоенным идентификационным индексом класса пользователя "14", до последовательного блокирования всех регулярных классов пользователей перед повторным блокированием класса "13".

Операция 75 определяет конкретный спутник 2 (см. фиг. 2) и ассоциируемые с ним антенные лучи 21 (см. фиг. 3), которые по расчетам должны обслуживать зоны избыточной нагрузки в ходе интервала планирования. Операция 76 формирует перечень блокируемых классов пользова-

телей, подлежащий включению в перечень параметров для соответствующего антенного луча. Операция 77 направляет перечень блокируемых классов пользователей на конкретный спутник 2 для транслирования перечня по соответствующему антенному лучу 21 в ходе интервала планирования. Операция 78 предпочтительно ожидает наступления следующего интервала планирования для повторения процесса 67

На фиг. 9 показан процесс 79, выполняемый узловым элементом системы связи (например, спутником 2 по фиг. 1) в предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения. Процесс 79 предпочтительно осуществляется однократно для каждого интервала планирования, рассмотренного выше. В ходе операции 80 узловой элемент системы связи получает от системы комплекс параметров. Этот комплекс параметров предпочтительно включает в себя перечень блокируемых классов пользователей. В предпочтительном варианте осуществления изобретения комплекс параметров формируется, по меньшей мере частично, в ходе процесса 67 (см. фиг. 8). Операция 81 определяет, находится ли спутник 2 в режиме технического обслуживания (т. е. не принимает вызовы от абонентских терминалов), и если это так, операция 82 модифицирует комплекс параметров, включая в него все классы пользователей, за исключением класса, относящегося к службе контроля и обслуживания системы (см. таблицу 1). Режим технического обслуживания может задействоваться посылкой конкретного комплекса параметров станцией системного управления 6 на спутник 2. Если спутник 2 не находится в режиме технического обслуживания, операция 83 определяет, не предусматривается ли режимное отключение антенного луча 21 (см. фиг. 3). Если это так, операция 84 модифицирует комплекс параметров, включая в него все классы пользователей. Предпочтительно, операция 83 определяет, не предусматривается ли отключение антенного луча в течение ближайших 15 секунд. Если отключение антенного луча не планируется, операция 85 определяет, не находится ли число доступных каналов двусторонней связи ниже предусмотренного порогового значения (например, 10%). Величина находится ниже пороговой величины, операция 86 модифицирует комплекс параметров, включая в него все абонентские классы.

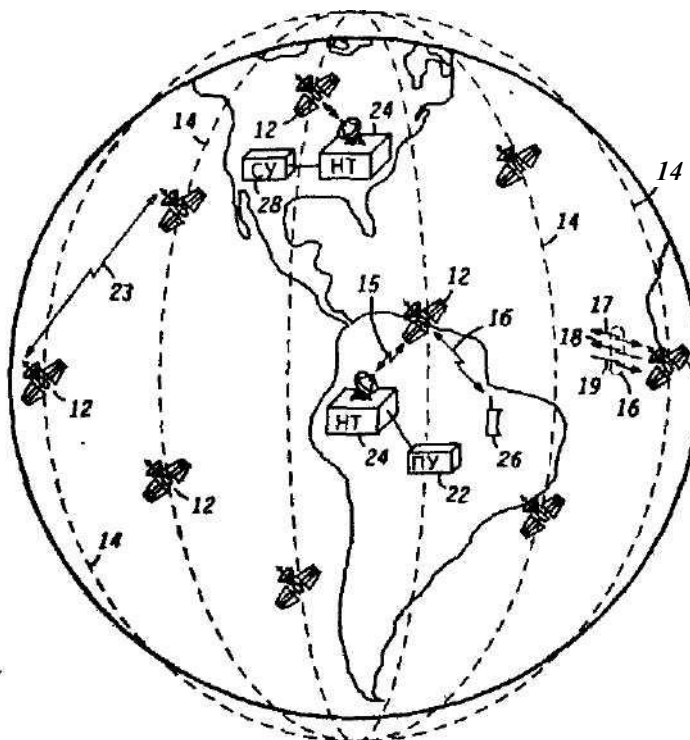
Операция 87 осуществляет транслирование конечного комплекса параметров через по меньшей мере один из выходных каналов, ассоциируе-

мых с антенным лучом. Этот комплекс параметров представляет собой исходный комплекс параметров, полученный в ходе операции 80, если он не модифицируется последовательно операциями 82, 84 или 86. Классы пользователей, перечисленные в комплексе параметров, будут блокироваться от инициирования протокола доступа на входном канале. В предпочтительном варианте осуществления изобретения процесс 79 повторяется для каждого луча 21 спутника 2.

В то время, как настоящее изобретение излагается в данном описании в форме конкретных примеров и предпочтительных вариантов осуществления, понятно, что специалистам в данной области очевидна возможность выполнения многих изменений и модификаций, исходя из настоящего описания, и такие изменения и модификации следует рассматривать в объеме пунктов патентной формулы.

Как изложено здесь, преимущества настоящего изобретения должны быть очевидны специалистам в данной области и заключаются в создании усовершенствованного способа управления различными элементами системы связи. Эти преимущества подразумевают общую информацию об ожидаемой нагрузке для конкретного спутника, используемую в дополнение к локальной информации о нагрузке спутника, для предотвращения доступа пользователей и для уменьшения столкновений пользователей при осуществлении протоколов доступа. Еще одним преимуществом является возможность использования локальной информации о нагрузке, получаемой спутником, для корректирования общей информации. Еще одним преимуществом настоящего изобретения является отсутствие необходимости для абонентского терминала осуществлять передачу лишь с целью определения, что обслуживание не предоставляется. Это позволяет уменьшить энергопотребление абонентского терминала, в роли которого может выступать малогабаритное переносное устройство, и сократить избыточную нагрузку на входных каналах, имеющих ограниченную пропускную способность. Настоящее изобретение предлагает способ и устройство как для управления нагрузкой, так и для определения приоритетности пользователей. Еще одним преимуществом настоящего изобретения является то, что абонентский терминал может осуществлять кратковременное изменение уровня своего приоритета в зависимости от типа запрашиваемой услуги связи, например, в аварийных и т.п. ситуациях.



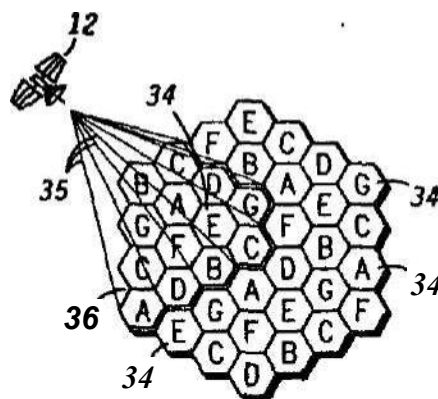


t  
to ФИГ.

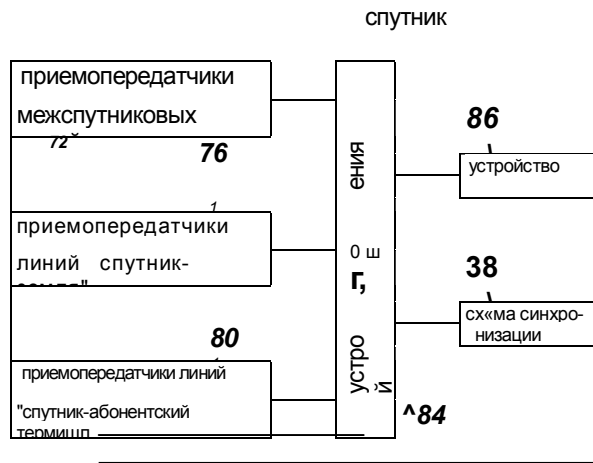
1

пакет					30
заголовок	код	абонентский	полезная информация		38
	Маршрута	идентификационный индекс (ИА)	данные системного управления	абонентская информация	
П	34	36	40	42	

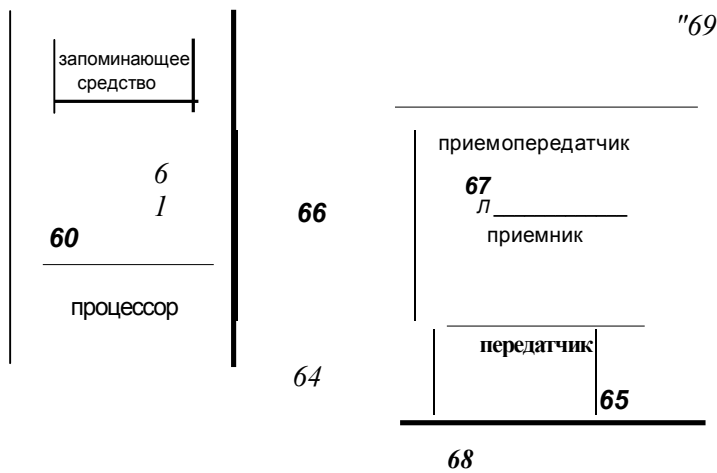
Фиг. 2



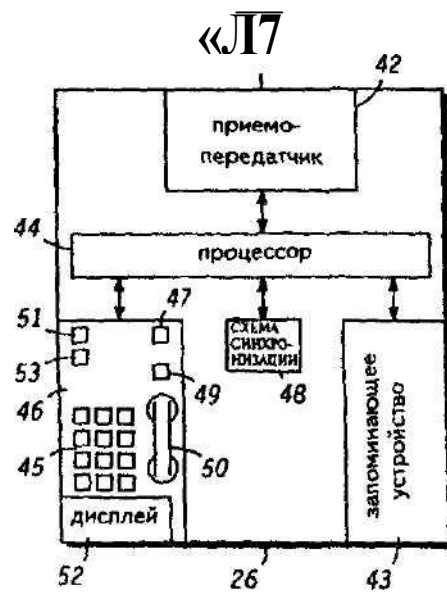
Фиг. 3



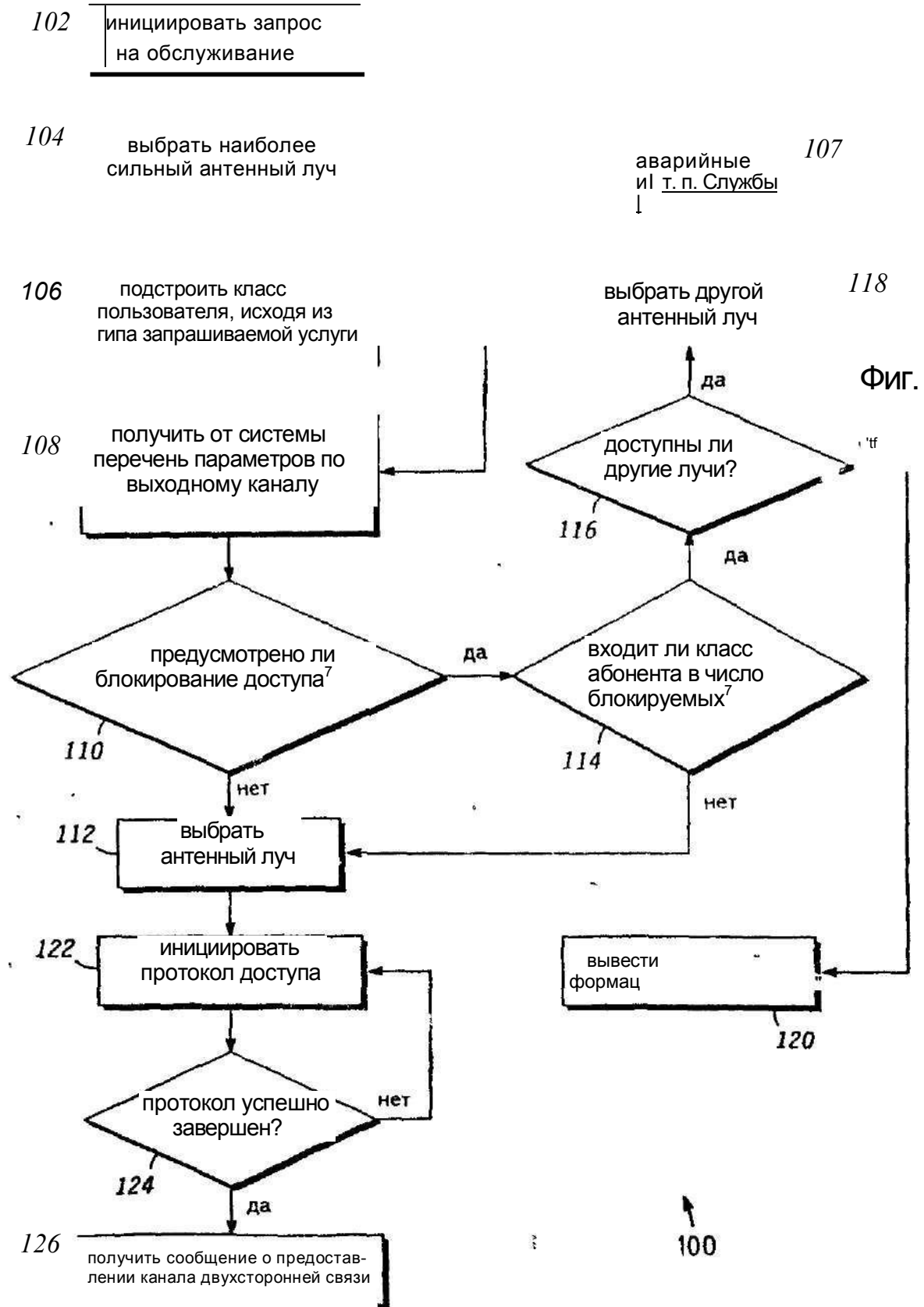
Фиг. 4

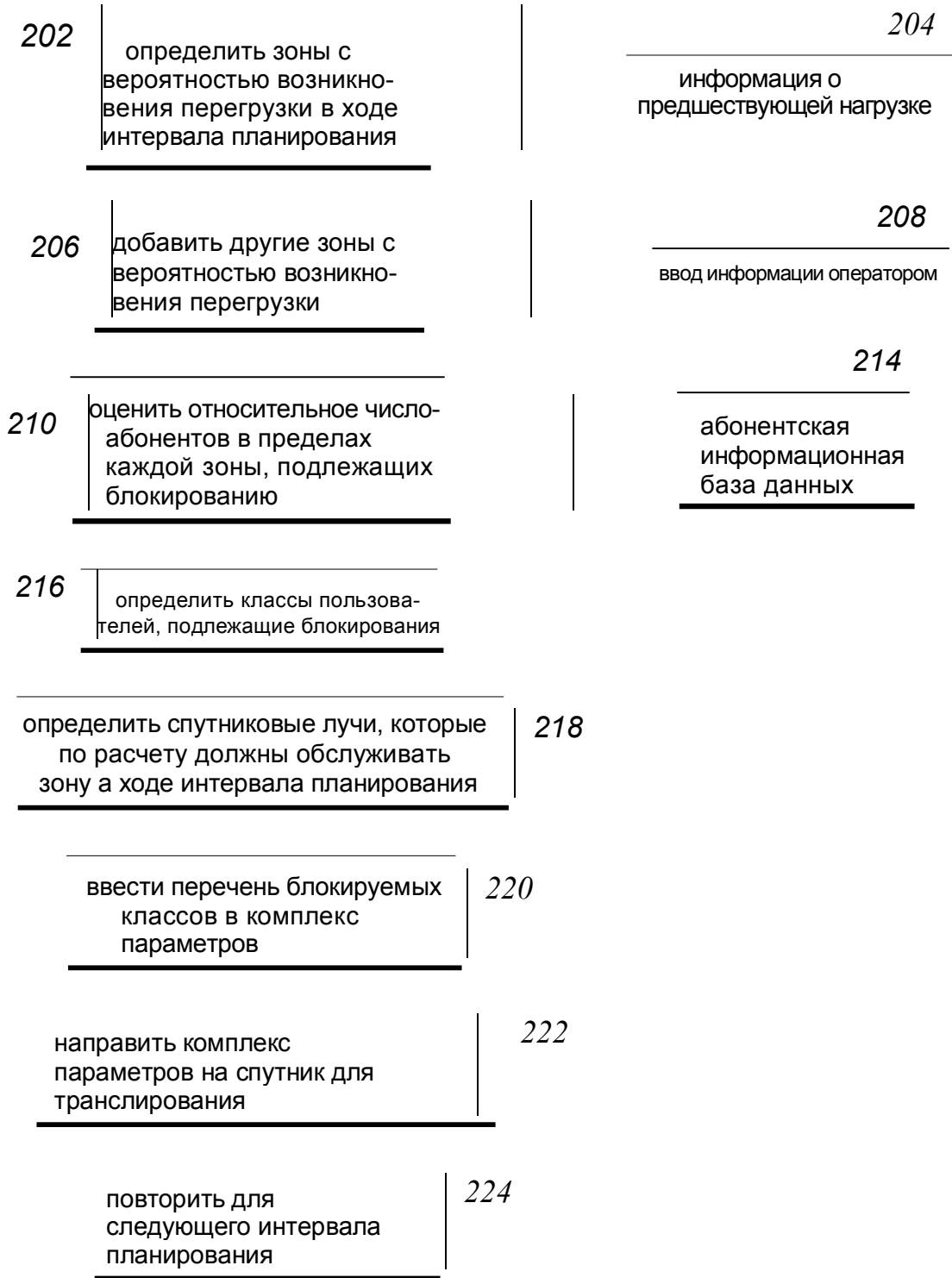


Фиг. 5

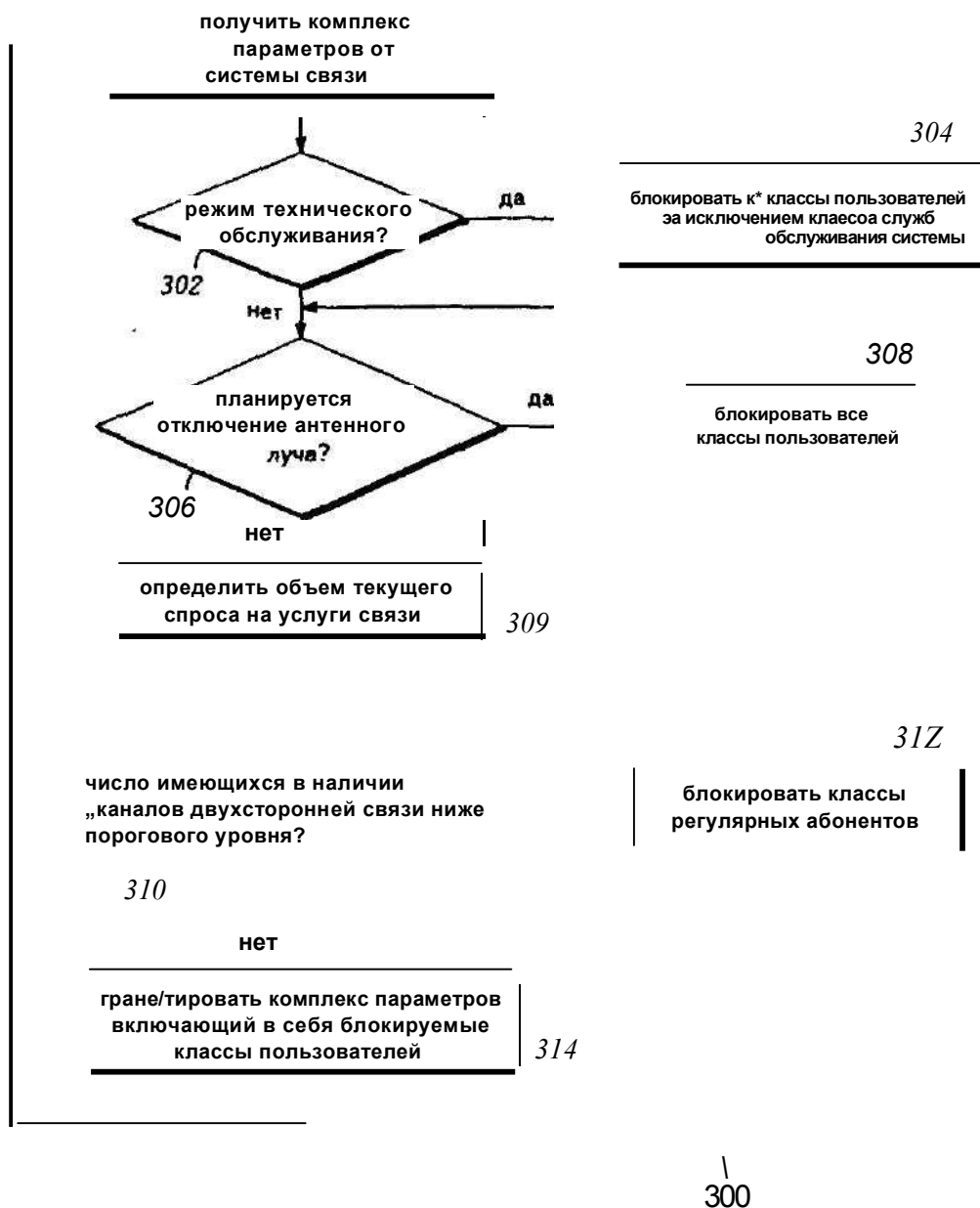


Фиг. 6





Фиг. 8



Фиг. 9

Тираж 50 экз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»  
 Україна, 88000, м Ужгород, вул Гагаріна, 101  
 (03122)3-72-89 (03122)2-57-03

