



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

H04W 40/00 (2024.01); H04L 45/00 (2024.01)

(21)(22) Заявка: 2023125381, 04.10.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.10.2023

Дата регистрации:
23.10.2024

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 04.10.2023

(45) Опубликовано: 23.10.2024 Бюл. № 30

Адрес для переписки:
394077, г. Воронеж, Московский пр-кт, 97, ООО
"Кодофон", Авилова О.И.

(72) Автор(ы):

Гармонов Александр Васильевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
"Кодофон" (RU)

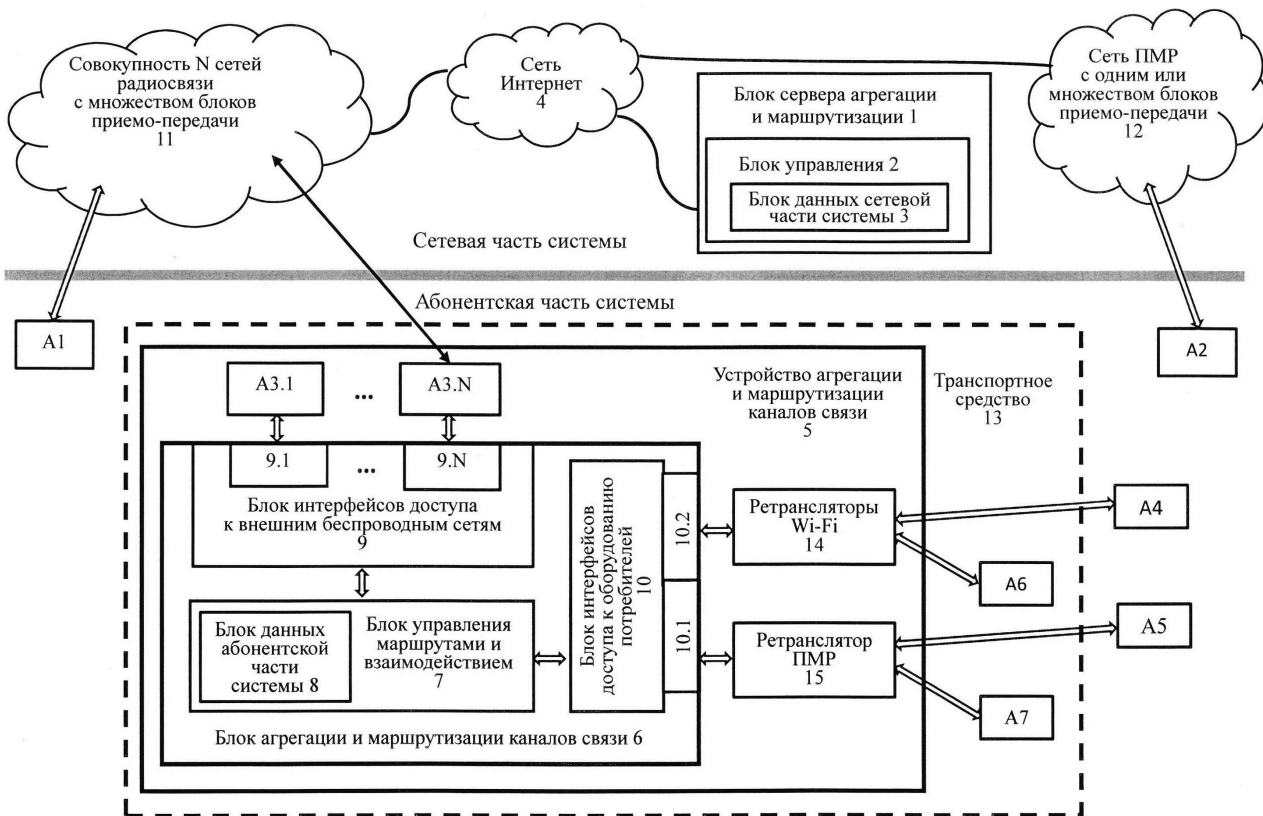
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2798868 C1, 28.06.2023. US 2017/
223146 A1, 03.08.2017. RU 2656715 C1, 06.06.2018.
WO 2019133563 A1, 04.07.2019. US 9467916 B2,
11.10.2016. WO 2016108504 A1, 07.07.2016.

(54) Способ расширения зоны покрытия сетей мобильной связи и система для его осуществления

(57) Реферат:

Изобретение относится к мобильной связи. Технический результат - расширение зоны покрытия сетей мобильной связи и повышение качества связи. Для этого в сетевую часть системы включают: совокупности N сетей радиосвязи, подключенных к сети Интернет, имеющих множество беспроводных, территориально разнесенных интерфейсов доступа для обеспечения заданных зон радиопокрытия; сеть профессиональной мобильной радиосвязи (ПМР), подключенную к сети Интернет, имеющую один или множество территориально разнесенных интерфейсов доступа для обеспечения заданных зон радиопокрытия, а в абонентскую часть системы включают: N групп абонентских станций, подключенных к соответствующим N сетям

радиосвязи сетевой части системы, информация о которых занесена в базу данных сетевой части, для получения каждой из них доступа к группе, формируемой из N групп абонентских станций или ко всем абонентским станциям, входящим в N групп; группу абонентских станций сети ПМР, подключенных к сети ПМР, информация о которых занесена в базу данных сетевой части, для получения доступа к абонентскому оборудованию ПМР абонентской части системы, подключенному к сети ПМР, информация о котором занесена в базу данных абонентской части; интерфейсы Wi-Fi и ПМР, абонентское оборудование группы мобильных пользователей Wi-Fi и ПМР исполняют мобильными. 2 н. и 4 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 2

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

H04W 40/00 (2024.01); H04L 45/00 (2024.01)

(21)(22) Application: 2023125381, 04.10.2023

(24) Effective date for property rights:
04.10.2023Registration date:
23.10.2024

Priority:

(22) Date of filing: 04.10.2023

(45) Date of publication: 23.10.2024 Bull. № 30

Mail address:

394077, g. Voronezh, Moskovskij pr-kt, 97, OOO
"Kodofon", Avilova O.I.

(72) Inventor(s):

Garmonov Aleksandr Vasilevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennostyu
"Kodofon" (RU)

(54) METHOD OF EXPANDING COVERAGE AREA OF MOBILE COMMUNICATION NETWORKS AND SYSTEM FOR ITS IMPLEMENTATION

(57) Abstract:

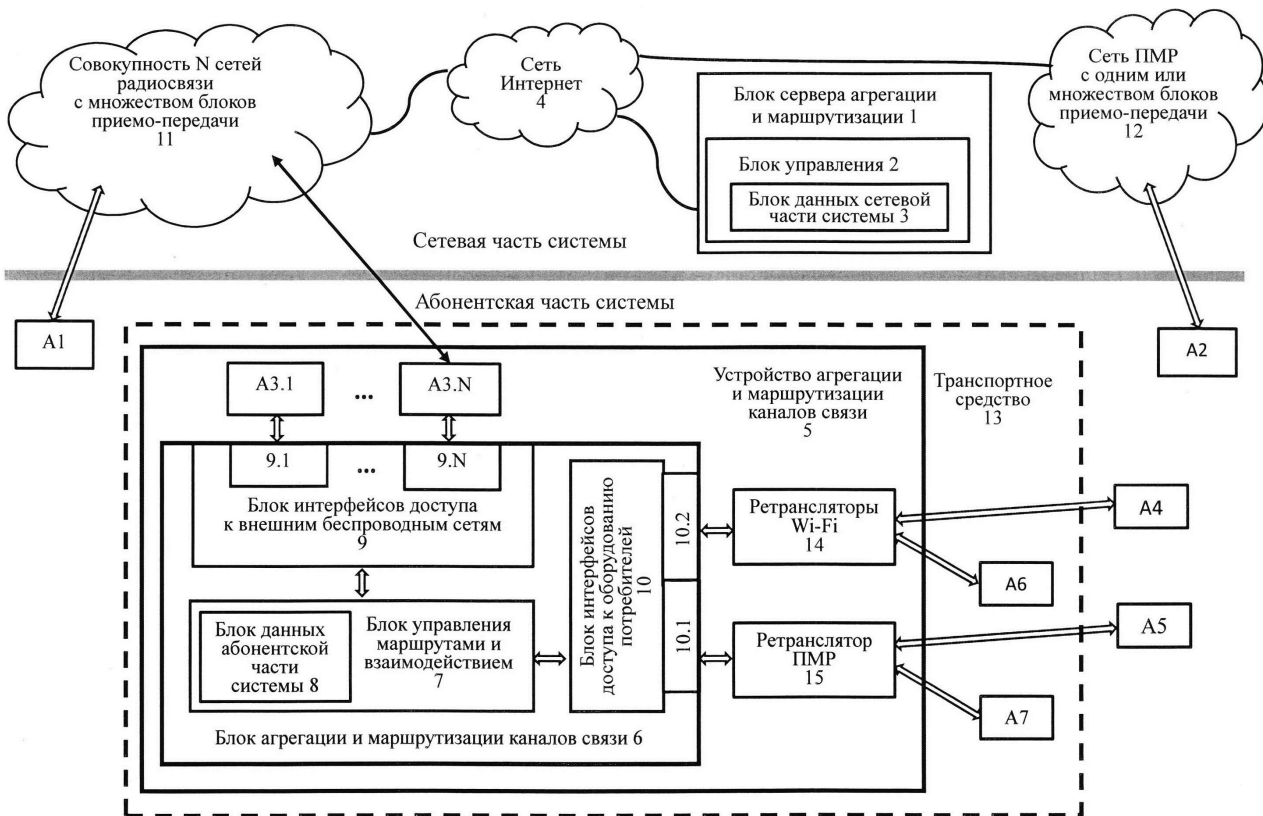
FIELD: mobile communication.

SUBSTANCE: network part of the system includes: a set of N radio communication networks connected to the Internet, having a plurality of wireless, geographically separated access interfaces to provide predetermined radio coverage areas; network of professional mobile radio communication (PMRC), connected to Internet, having one or more geographically spaced access interfaces to provide specified zones of radio coverage, and the subscriber part of the system includes: N groups of subscriber stations connected to the corresponding N radio communication networks of the network part of the system, information on which is entered into the network part database, for each of them to obtain access

to a group formed from N groups of subscriber stations or to all subscriber stations included in N groups; group of subscriber stations of the PMRC network, connected to the PMRC network, information on which is entered into the network part database, to obtain access to the user equipment of the PMRC of the subscriber part of the system, connected to the PMRC network, information on which is entered into the subscriber part database; Wi-Fi and PMRC interfaces, user equipment of a group of mobile users of Wi-Fi and PMRC are mobile.

EFFECT: wider coverage area of mobile communication networks and higher quality of communication.

6 cl, 2 dwg



Фиг. 2

Изобретение относится к сетям мобильной связи различного назначения, в частности к способу расширения зоны покрытия сетей мобильной связи и системе для его осуществления без построения дополнительной инфраструктуры базовых станций и/или ретрансляторов.

Например, актуальной задачей в области профессиональной мобильной связи (далее по тексту описания ПМР) является расширение зоны покрытия сетей мобильной связи без построения дополнительной инфраструктуры базовых станций и/или ретрансляторов.

Основные способы расширения зон покрытия ПМР, известные в настоящее время, обобщены и описаны на сайте krikam.net.

Эти способы предлагают расширение зон покрытия ПМР путем:

1. Установки более эффективных антенн;
2. Дополнительного подъема антенн;
3. Изменения частотного диапазона;
4. Увеличения мощности и повышения чувствительности;
5. Использования дополнительного ретранслятора (репитера);
6. Соединения раций по Интернету или по локальной сети;
7. Построения более масштабных цифровых и транкинговых систем связи.

Показано, что:

1. Установка более эффективных портативных, автомобильных и базовых антенн дает прирост в дальности связи порядка 5-10%. Это во многих случаях не дает ожидаемого эффекта или невозможно из-за недопустимого увеличения массогабаритных характеристик антенн.

2. Подъем антенн, дает более существенный прирост дальности связи по сравнению с применением более эффективных антенн. Однако этот способ является существенно более затратным и не всегда экономически обоснованным. Кроме того, во многих случаях, полученный прирост дальности является недостаточным.

3. Изменение частотного диапазона далеко не всегда возможно, т.к. ограничивается юридическими особенностями использования частот. Однако, даже если это возможно, прирост дальности во многих случаях не является достаточным.

4. Увеличение мощности и повышение чувствительности позволяют существенно увеличить дальность связи. При этом необходимо учитывать, что для увеличения дальности связи в условиях прямой радиовидимости в два раза необходимо увеличить мощность или повысить чувствительность в четыре раза. Кроме того, существуют законодательные ограничения на уровень излучаемой мощности в различных диапазонах частот. Существенно повысить чувствительность современных радиостанций чрезвычайно сложно, т.к. они уже имеют хорошую схемотехнику.

5. Использование ретранслятора (репитера) позволяет увеличить радиус действия раций в несколько раз по сравнению с организацией прямой связи между рациями. Установка репитера в центре зоны обслуживания даст увеличение радиуса действия раций минимум в два раза. Однако, во многих случаях это является недостаточным или неоправданным экономически.

6. Соединение раций по Интернету или локальной сети позволяет организовать связь между рациями на любой компактной территории с удалением «слепых зон». Для решения этой задачи необходима установка нескольких репитеров с возможностью коммуникации между ними. Репитеры соединяются в IP сеть, каждому репитеру соответствует своя частота приема и передачи, каждому выделяется IP адрес. Комплекс АФУ (антенно-фидерное устройство), ретранслятор, сетевое устройство, источник питания и другое оборудование, устанавливаемое в каждой выбранной в результате

планирования сети точке, принято называть «сайт». У каждого сайта есть своя индивидуальная зона покрытия. Исходя из особенностей места установки каждого сайта и радиуса его действия, рассчитывается общее необходимое количество сайтов для покрытия связью всей заданной территории.

5 Портативные или мобильные рации программируются таким образом, что в режиме реального времени непрерывно осуществляют сканирование по всем частотам всех установленных репитеров, анализируя уровень сигнала и автоматически включаются в работу с тем репитером, уровень сигнала которого наиболее сильный в каждом конкретном месте.

10 Известный способ позволяет организовать связь на любой компактной территории. Главный его недостаток заключается в больших затратах на строительство инфраструктуры сети. Особенно существенно этот недостаток проявляется в том случае, когда организация связи на указанной территории необходима на ограниченный интервал времени и/или, когда для организации требуемой зоны покрытия требуется
15 построить много сайтов.

7. Построение цифровых транкинговых систем связи - это дорогостоящие решения для организации профессиональной связи, которые используются для обеспечения безопасности государства, в нефте- и газодобывающей промышленности, построения ведомственных сетей связи. Эти решения строятся для покрытия ограниченных
20 территорий с учетом распределения ограниченного частотного ресурса между большим количеством абонентов и групп абонентов. Такие решения используются как правило там, где экономия недопустима.

Главными недостатками известных технологий являются большие временные и финансовые затраты для организации связи на новых территориях. Это особенно
25 актуально, когда мобильную связь необходимо организовать оперативно и/или на больших территориях.

Примерно такие же проблемы возникают при необходимости организации мобильной связи с использованием технологии Wi-Fi, не зависимо от того, используются лицензионные или безлицензионные частоты.

30 Известна цифровая мобильная система ретрансляции DVRS (<http://www.otc.kz>), разработанная совместно компаниями Motorola и Futurecom для расширения зоны покрытия радиосети ASTRO 25 при использовании портативных радиостанций в местах, где есть покрытие только для мобильных радиостанций. В этом случае мобильная радиостанция выступает в роли ретранслятора для портативной радиостанции.

35 Система DVRS состоит из трех компонентов:

- ретранслятор DVR, который работает аналогично обычному ретранслятору на выделенной дуплексной паре частот;
- мобильная радиостанция, предназначенная для связи с радиосистемой ASTRO 25;
- фильтрующее оборудование, которое исключает влияние ретранслятора и

40 мобильной радиостанции друг на друга.

DVRS производится в трех модификациях:

- автомобильный вариант для постоянной установки на транспортном средстве;
- портативный вариант для быстрого развертывания в любом месте;
- стационарный вариант для постоянной установки в местах с плохим покрытием

45 радиосети.

Предлагаемые системой DVRS решения по расширению зоны покрытия радиосистемы ASTRO 25 не отличаются от рассмотренных выше методов расширения зоны покрытия для систем профессиональной связи и обладают теми же ограничениями.

Известно устройство связи, оборудование инфраструктуры, сеть мобильной связи и способы фирмы ХУАВЭЙ ТЕКНОЛОДЖИЗ КО., ЛТД. (CN), опубликованная заявка РСТ: WO 2016/128277, дата публикации 18.08.2016, патент RU №2523437 С2, дата публикации 20.07.2014, МПК H04W 36/08 (2009.01). Варианты осуществления этого

изобретения относятся к области технологий мобильной связи и, в частности, к способу и системе передачи обслуживания в сети ретрансляции, узлу ретрансляции, базовой станции управления и базовой станции. Известное техническое решение заключается в сокращении передаваемой системной информации при ретрансляции данных от устройства связи, расположенного вне зоны обслуживания сети мобильной связи.

Устройство связи, расположенное вне зоны покрытия, которое использует устройство связи, расположенное в зоне покрытия, для функционирования в качестве ретрансляторного узла, для передачи данных оборудованию инфраструктуры и/или приема данных от оборудования инфраструктуры может автоматически переключаться с одного устройства связи на другое.

Известна группа технических решений, заявленная фирмой СОНИ КОРПОРЕЙШН (JP) в международных заявках на выдачу патента в соответствии с Договором о патентной кооперации (Patent Cooperation Treaty - РСТ) с номерами заявок: РСТ/2014/078087, РСТ/2014/078093, РСТ/2014/079338, РСТ/2014/077447, РСТ/2014/077396, РСТ/2014/079335, в которых раскрываются различные технологии осуществления связи D2D между устройствами. Например, в заявке РСТ/2014/079338 раскрывается структура для выполнения спорного решения для связи D2D. Аналогично, структура, позволяющая выделять ресурсы, используя планируемые сообщения о выделении, передаваемые в области планирования выделения кадра передачи по восходящему каналу, раскрывается в заявке РСТ/2014/078093. Структура, в которой устройства связи с ограниченной пропускной способностью, которые могут формировать устройства связи типа "машина-машина" могут быть выполнены с возможностью осуществления связи типа "устройство-устройство" в рамках ограниченного набора ресурсов, как раскрыто в заявке РСТ/2014/077447. Дополнительно, структура для идентификации ресурсов, которые могут использоваться при связи типа "устройство-устройство" между группой устройств связи, раскрывается в заявке РСТ/2014/079335, при этом содержание всех вышеупомянутых заявок на выдачу патентов включены в опубликованную заявку ЕР 2016/052283, дата публикации 03.02.2016, публикация заявки РСТ: WO 2016/1277, дата публикации 18.08.2016, под названием «Устройство связи, оборудование инфраструктуры, сеть мобильной связи и способы». На это изобретение выдан патент RU 2713508, дата публикации 05.02.2020, Бюл. №4, МПК H04W 36/30 (2009.01).

Технический результат известных технических решений, упомянутых выше, заключается в сокращении передаваемой информации при ретрансляции данных от устройства связи, расположенного вне зоны обслуживания сети мобильной связи. Устройство связи, расположенное вне зоны покрытия (ведомое устройство), которое использует устройство связи, расположенное в зоне покрытия (ведущее устройство), для функционирования в качестве ретрансляционного узла, для передачи данных оборудованию инфраструктуры и/или приема данных от оборудования инфраструктуры может автоматически переключаться с одного ведущего устройства связи, расположенное в зоне покрытия, на другое, и, таким образом, расширять зону покрытия сотовой связи, осуществляя прямую связь типа "устройство - устройство" (D2D).

Следует отметить, что связь D2D, планируемая для применения в сотовых сетях связи, позволяет устройствам связи, находящимся в непосредственной близости, напрямую осуществлять связь друг с другом, когда они оба находятся в пределах и за

пределами зоны покрытия или когда сеть неисправна. Следовательно, это решение не позволяет существенно расширить зону покрытия системы связи.

Недостатками указанных выше решений технологии D2D являются:

1. Ведущее устройство не сможет выполнять роль ретрансляционного узла, если оно находится за пределами зоны покрытия сотового оператора, к которому оно относится, но при этом находится в зоне покрытия любого другого оператора сотовой связи.

2. Ведущее устройство не сможет выполнять роль ретрансляционного узла, если оно вместе с ведомым устройством не будет поддерживать один из множества подходов к реализации протокола устройство-устройство (D2D) через LTE (LTE - Long-Term Evolution, стандарт беспроводной высокоскоростной передачи данных для мобильных телефонов и других терминалов, работающих с данными).

3. Дальность связи автомобиль-автомобиль при использовании сотовых телефонов внутри автомобиля будет небольшой и непродолжительной, если они находятся в движении и подключены к одному оператору сотовой связи. Продолжительная связь возможна только в том случае, когда автомобили находятся на стоянке или двигаются в колонне на небольшом расстоянии друг от друга по территории, которая имеет покрытие сотовой связи оператором, которым пользуется ведущее устройство, а ведомое устройство подключено к другому оператору и не находится в зоне его покрытия.

4. Устройства, поддерживающие протокол D2D позволяют осуществлять обмен информацией между автомобилями на небольшие расстояния.

Известно устройство мобильного маршрутизатора беспроводной связи (патент US 7778230, дата публ. 17.08.2010, МПК H04W 4/00), содержащего набор маршрутизаторов, один из которых является основным.

Сущностью технического решения является предоставление конечным пользователям доступа к сети Интернет и к сетевым ресурсам методом использования набора беспроводных сотовых сетей. При этом прием и передача в один момент времени, ведется через одно из беспроводных сотовых соединений для каждого конкретного информационного запроса. При этом оборудование потребителей может быть подключено к предлагаемому техническому решению через Wi-Fi или через Ethernet.

Использование только одного из доступных соединений для приема и передачи информации от и для одного из потребителей в один момент времени не позволяет оптимальным образом использовать суммарную полосу пропускания всех подключенных сотовых сетей на обслуживание большого числа потребителей.

Недостатком является и то, что абонентская часть системы маршрутизации должна находиться поблизости от оборудования потребителя (абонента) и не дальше расстояния, на которое можно провести проводное подключение (LAN). Кроме того, данное техническое решение не может быть использовано для расширения зоны покрытия сетей ПМР, в частности, в связи с отсутствием ретранслятора ПМР с IP интерфейсом в его составе.

Известна система маршрутизации для беспроводной системы передачи информации (патент RU 125007, опубл. 20.02.2013 Бюл. №5, МПК H04L 12/00 (2006.01)), которая относится к системам беспроводной связи и, в частности, к устройствам маршрутизации, используемым в беспроводных сетях передачи данных для обеспечения доступа к сетевым ресурсам (серверам сети Интернет или частной IP сети) через опорные сети - сети беспроводного или проводного доступа.

Сущность предлагаемого технического решения заключается в предоставлении конечным пользователям доступа к сети Интернет и к сетевым ресурсам с использованием беспроводной сотовой сети и ее аналогов за счет организации доступа

через специальное устройство - беспроводной маршрутизатор доступа. При этом оборудование потребителей может быть подключено к беспроводному маршрутизатору через беспроводную сеть Wi-Fi или проводное соединение Ethernet.

Полезная модель (патент RU 125007) имеет преимущество по сравнению с патентом US 7778230 по той причине, что она использует не один канал связи, а агрегирует несколько каналов связи одновременно. В остальном она имеет те же недостатки что и патент США US 7778230, а именно: абонентская часть системы маршрутизации должна находиться поблизости от оборудования потребителя (абонента) и данное техническое решение не предназначено и не может решать задачи расширения зоны покрытия сетей ПМР.

Наиболее близким техническим решением (прототипом) к заявляемому изобретению по решению технической задачи и по архитектуре (структуре) системы является изобретение, на которое выдан патент RU №2798868 «Способ агрегации каналов связи для предоставления доступа в Интернет массовому потребителю и система для его реализации», дата публикации 28.06.2023 г., Бюл. №19, МПК H04L 45/00 (2022.01), H04L 45/60 (2022.01).

Способ агрегации каналов связи для предоставления доступа в Интернет массовому потребителю (патент RU №2798868), характеризуется наличием сетевой части системы маршрутизации для передачи информации, включающей N интерфейсов доступа сетевой части, где $N \geq 2$, связанных через сеть Интернет с сетевой частью системы маршрутизации для передачи информации, наличием абонентской части системы маршрутизации для передачи информации, включающей интерфейс доступа к оборудованию потребителя - абонента, и наличием N интерфейсов доступа абонентской части, совместимых и связанных с соответствующими интерфейсами доступа сетевой части, каждый из которых поддерживает одну из технологий связи - сотовую связь или беспроводную связь Wi-Fi, дополнительно согласно этому изобретению к абонентской части системы маршрутизации для передачи информации подключают одновременно множество оборудования потребителей, сформированных в M групп, где $M \geq 1$, через M соответствующих интерфейсов групп потребителей, поддерживающих технологию широкополосного доступа: беспроводную связь Wi-Fi или широкополосного мультисервисного доступа - Gigabit Passive Optical Network (GPON); в абонентской и сетевой частях системы маршрутизации для беспроводной передачи информации формируют базы данных, содержащие информацию о скорости, на которой предоставляют доступ в Интернет каждому оборудованию потребителя, а также информацию о приоритетном интерфейсе доступа абонентской и сетевой частей системы маршрутизации для каждого оборудования потребителя, пополняют и корректируют сформированные базы данных абонентской и сетевой частей при подключении новых потребителей и при изменении количества и состава интерфейсов доступа к абонентской и сетевой частям; осуществляют управление агрегацией и маршрутизацией входящих/исходящих информационных потоков, предназначенных каждому оборудованию потребителя и информационных потоков, направляемых через интерфейсы доступа к сети Интернет с учетом пропускной способности и качества канала связи, создаваемого соответствующими интерфейсами доступа к сети Интернет, исходя из того, что информационные потоки, поступающие от/для оборудования потребителя, подключенного на более высокой скорости доступа в Интернет, агрегируют и передают через интерфейсы доступа к сети Интернет с более высокой пропускной способностью и лучшим качеством сигнала, а информационные потоки, поступающие от/для оборудования потребителя, подключенного на более низкой скорости доступа в

Интернет, агрегируют и передают через интерфейсы доступа к сети Интернет с более низкой пропускной способностью и худшим качеством сигнала.

При этом, предпочтительно, количество совместимых интерфейсов доступа абонентской и сетевой частей выбирают таким образом, чтобы во время пиковой загрузки абонентской части системы маршрутизации для передачи информации имелся запас суммарной пропускной способности интерфейсов доступа абонентской и сетевой частей.

Если в процессе эксплуатации происходит перегрузка какого-либо интерфейса доступа абонентской или сетевой частей, то осуществляют переключение информационных потоков одной или нескольких абонентских станций, использующих данный интерфейс доступа абонентской и сетевой частей на другие интерфейсы доступа абонентской и сетевой частей, имеющие достаточный запас пропускной способности, при этом приоритет при переключении передают интерфейсу доступа абонентской и сетевой частей, имеющему более высокую пропускную способность и лучшее качество сигнала.

При необходимости, интерфейсы доступа абонентской и сетевой частей могут использовать спутниковую или тропосферную технологии связи.

Одновременно используют множество абонентских частей системы маршрутизации для передачи информации потребителям, распределенным на большой территории, при этом в базу данных сетевой части системы маршрутизации для передачи информации включают информацию о скорости, на которой предоставляют доступ в Интернет каждому оборудованию потребителя, а также информацию о приоритетном интерфейсе доступа абонентской и сетевой частей системы маршрутизации, для каждого оборудования потребителя осуществляют взаимодействие одновременно с множеством абонентских частей системы маршрутизации для передачи информации, используя при этом информацию из базы данных обо всех потребителях, обслуживаемых соответствующими абонентскими частями системы маршрутизации для передачи информации, и обо всех интерфейсах доступа абонентской и сетевой частей системы маршрутизации.

Управление агрегацией и маршрутизацией информационных потоков в сетевой части системы маршрутизации для передачи информации осуществляют посредством сервера агрегации и маршрутизации информационных потоков.

Система для предоставления доступа в Интернет массовому потребителю (патент RU №2798868) содержит сетевую часть и абонентскую часть системы, содержащую блок управления маршрутами и взаимодействием, связанный, с одной стороны, входной/выходной шиной с блоком интерфейсов доступа к оборудованию потребителей, а, с другой стороны, входной/выходной шиной - с входом блока N интерфейсов доступа к внешним беспроводным сетям, выходы которого подключены к входам N блоков приема-передачи абонентской части, каждый из которых поддерживает одну из технологий связи - сотовую связь или беспроводную связь Wi-Fi, выходы/входы которых являются соответственно выходами/входами абонентской части, обеспечивающими ее соединение с сетевой частью, которая содержит N блоков приема-передачи, имеющих широкополосный доступ к сети Интернет, совместимых с соответствующими блоками приема-передачи абонентской части, и блок сервера агрегации и маршрутизации, содержащий блок управления маршрутами и взаимодействием, подключенный через широкополосный блок взаимодействия к сети Интернет, согласно изобретению блоки управления маршрутами и взаимодействием в абонентской и сетевой частях содержат блоки данных, содержащие информацию о скорости приема/передачи информации для каждого потребителя, в абонентскую часть введены M блоков базовых станций, где

$M \geq 1$, поддерживающих технологию Wi-Fi, выходы которых соединены со входами блока интерфейсов доступа к оборудованию потребителей, а к входам M блоков базовых станций, которые являются входами абонентской части, подключены M групп оборудования потребителей.

5 При этом блок управления маршрутами и взаимодействием, блок интерфейсов доступа к оборудованию потребителей и блок интерфейсов доступа к внешним беспроводным сетям объединены в единый блок агрегации и маршрутизации каналов связи, помещенный в корпус исполнения Outdoor -внешний, предназначенный для улицы.

Блок агрегации и маршрутизации каналов связи объединен с блоками приемо-10 передачи абонентской части и с блоками базовых станций в устройство агрегации и маршрутизации каналов связи для предоставления доступа в Интернет массовому потребителю и его компактного размещения на высоком объекте таким образом, чтобы обеспечивалась качественная радиосвязь между блоками приемо-передачи абонентской и сетевой частей и обеспечивалось необходимое радио-покрытие территории, на которой15 размещается оборудование потребителей.

В качестве объектов размещения устройства агрегации и маршрутизации каналов связи для предоставления доступа в Интернет массовому потребителю используются высокие объекты - мачты сотовых операторов, водонапорные башни, мачты требуемой высоты.

20 Таким образом, технический результат известного изобретения (прототипа) достигается за счет:

наличия N (где $N \geq 2$) совместимых и связанных между собой пар интерфейсов доступа в Интернет абонентской и сетевой частей системы маршрутизации, каждая пара из которых поддерживает одну из технологий связи: сотовую связь поколений 3G, 4G, 5G,25 ВОЛС, радиорелейную связь, в том числе класса точка-точка технологии Wi-Fi, спутниковую связь, тропосферную связь;

наличия абонентской и сетевой частей системы маршрутизации, включающих базы данных о скорости подключения к Интернет каждого потребителя и о приоритетном интерфейсе доступа абонентской и сетевой частей для каждого потребителя;

30 наличия возможности переключения потребителя на другой интерфейс доступа в Интернет с достаточным свободным ресурсом пропускной способности при условии перегрузки интерфейса, определенного потребителю базой данных;

использования базовых станций, поддерживающих технологию Wi-Fi, в качестве интерфейсов подключения оборудования групп потребителей к абонентской части35 системы маршрутизации для передачи информации, расположенных в радиусе до 10 километров от места размещения базовой станции;

наличия возможности подключения к сетевой части системы маршрутизации для передачи информации большого количества абонентских частей системы маршрутизации для передачи информации для увеличения территории обслуживания и количества40 потребителей (абонентов).

Изобретение-прототип решает важную техническую задачу для стационарных объектов, расширяя зоны радиопокрытия и увеличивая территории обслуживания абонентов с недостаточно развитой телекоммуникационной инфраструктурой, позволяя минимизировать затраты на строительство инфраструктуры сети беспроводной связи45 на указанных территориях.

Однако, все указанные выше, обнаруженные при поиске технические решения, включая прототип, не решают актуальную техническую задачу -расширение зоны покрытия сетей профессиональной мобильной радиосвязи (ПМР) без построения

дополнительной инфраструктуры базовых станций и/или ретрансляторов.

Изобретение по патенту RU №2798868 было выбрано в качестве прототипа потому, что оно является наиболее близким по способу и архитектуре (структуре) системы и позволяет реализовать заявляемое изобретение на основе общих признаков (изложенных в ограничительной части формулы изобретения на способ и систему) и отличительных признаков (изложенных в отличительной части формулы изобретения на способ и систему), при этом заявляемое изобретение решает не только задачу расширения зоны покрытия для профессиональной мобильной связи (ПМР), но и позволяет расширить зоны покрытия сетей мобильной связи различного назначения без построения дополнительной инфраструктуры базовых станций и/или ретрансляторов.

Техническая задача, на решение которой направлено заявляемое изобретение, заключается в расширении зоны покрытия сетей мобильной связи различного назначения без дополнительных вложений в инфраструктуру сети и повышение качества связи мобильным потребителям (абонентам) на территориях с недостаточно развитой телекоммуникационной инфраструктурой.

Заявляемое изобретение «Способ расширения зоны покрытия сетей мобильной связи и система для его осуществления» направлено на решение актуальных задач, определенных Минцифры России совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти Российской Федерации и при участии крупнейших операторов связи, отечественных производителей телекоммуникационного оборудования, которые разработали Стратегию развития отрасли связи в Российской Федерации к 2030 г., определили цели и этапы Стратегии, включая современные технологии и методы управления радиочастотными ресурсами, совместное использование ресурсов спектра гражданскими, военными и специальными потребителями, в том числе создание гибридной сети связи на основе отечественной низкоорбитальной спутниковой группировки, сегментов мобильной и профессиональной мобильной радиосвязи, фиксированной связи, обеспечивающей бесшовную интеграцию и непрерывную сетевую связанность (А.В. Корнева. Ежемесячный научно-технический журнал «Вестник связи» №9'2023, с. 15-27).

Технический результат достигается заявляемой группой изобретений, созданных в едином изобретательском замысле, - способом расширения зоны покрытия сетей мобильной связи и системой для его осуществления.

Для достижения технического результата в способ расширения зоны покрытия сетей мобильной связи, характеризующийся:

наличием сетевой части системы, имеющей интерфейсы доступа сетевой части и сетевую часть системы маршрутизации для передачи информации с базой данных сетевой части, подключенную к сети Интернет,

наличием абонентской части системы, имеющей абонентскую часть системы маршрутизации с базой данных абонентской части, подключенные к абонентской части системы маршрутизации N интерфейсов доступа абонентской части, информация о которых занесена в базу данных сетевой части, предназначенных для связи с соответствующими интерфейсами доступа сетевой части, подключенные к абонентской части системы маршрутизации один или несколько интерфейсов WI-Fi, предназначенных для связи с оборудованием WI-Fi одной или нескольких групп пользователей, согласно заявляемому изобретению в сетевую часть системы включают:

совокупность N сетей радиосвязи, подключенных к сети Интернет, имеющих множество беспроводных, территориально разнесенных интерфейсов доступа для обеспечения заданных зон радиопокрытия;

сеть профессиональной мобильной радиосвязи (ПМР), подключенную к сети Интернет, имеющую один или множество территориально разнесенных интерфейсов доступа для обеспечения заданных зон радиопокрытия;

в абонентскую часть системы включают:

5 N групп абонентских станций, подключенных к соответствующим N сетям радиосвязи сетевой части системы, информация о которых занесена в базу данных сетевой части, для получения каждой из них доступа к группе, формируемой из N групп абонентских станций или ко всем абонентским станциям, входящим в N групп;

10 группу абонентских станций сети ПМР, подключенных к сети ПМР, информация о которых занесена в базу данных сетевой части, для получения доступа к абонентскому оборудованию профессиональной мобильной радиосвязи (ПМР) абонентской части системы, подключенному к сети ПМР, информация о котором занесена в базу данных абонентской части;

15 интерфейс профессиональной мобильной радиосвязи (ПМР), который подключают к абонентской части системы маршрутизации для передачи информации,

абонентское оборудование ПМР группы мобильных пользователей, занесенное в базу данных абонентской части, для получения доступа к абонентскому оборудованию ПМР группы мобильных пользователей абонентской части и к абонентскому оборудованию ПМР, занесенному в базу данных сетевой части;

20 абонентскую часть системы маршрутизации для передачи информации, интерфейсы доступа абонентской части, интерфейсы Wi-Fi и ПМР, абонентское оборудование группы мобильных пользователей Wi-Fi и ПМР исполняют мобильными;

количество интерфейсов доступа абонентской части мобильной системы маршрутизации для передачи информации исполняют равными количеству сетей радиосвязи и заносят их в базу данных сетевой части для автоматического подключения их к интерфейсам доступа сетей радиосвязи с соответствующими номерами, в зоне радиопокрытия которых они находятся;

25 интерфейсы Wi-Fi, подключенные к абонентской части мобильной системы маршрутизации для передачи информации исполняют мобильными, обеспечивающими возможность подключения к ним групп абонентского оборудования Wi-Fi мобильных пользователей, занесенного в базу данных абонентской части системы.

При этом, например, сетями радиосвязи с множеством интерфейсов доступа являются сотовые сети связи.

35 Для расширения зоны радиопокрытия используют дополнительно, например, существующие доступные сети связи общего пользования технологии Wi-Fi или специально построенные сети технологии Wi-Fi.

Для расширения зоны радиопокрытия на территории с низкой плотностью населения или на морские территории используют дополнительно спутниковые сети связи.

40 Для достижения технического результата в систему расширения зоны покрытия сетей мобильной связи, содержащую абонентскую часть системы и сетевую часть системы, которая содержит блоки приема-передачи сетевой части системы и блок сервера агрегации и маршрутизации, содержащий блок управления с блоком данных сетевой части системы, подключенный к сети Интернет;

45 а абонентская часть системы содержит устройство агрегации и маршрутизации каналов связи, содержащее N блоков приема-передачи абонентской части системы и блок агрегации и маршрутизации каналов связи, содержащий блок управления маршрутами и взаимодействием с блоком данных абонентской части системы, блок интерфейсов доступа к внешним беспроводным сетям и блок интерфейсов доступа к

оборудованию потребителей;

блоки приема-передачи абонентской части системы, связанные, с одной стороны, через блок интерфейсов доступа к внешним беспроводным сетям с одним входом блока управления маршрутами и взаимодействием, с другой стороны - с блоками приема-передачи сетевой части системы,

блок интерфейсов доступа к оборудованию потребителей связан с другим входом блока управления маршрутами и взаимодействием,

согласно заявляемому изобретению в сетевую часть системы включены:

совокупность N сетей радиосвязи с множеством территориально распределенных блоков приема-передачи, обеспечивающих заданную зону радиопокрытия, подключенных к сети Интернет, и профессиональная мобильная сеть радиосвязи (ПМР) с одним или множеством блоков приема-передачи, распределенных по территории для обеспечения заданной зоны радиопокрытия, подключенная, с одной стороны, к сети Интернет,

в абонентскую часть системы включены:

группа абонентского оборудования мобильных пользователей совокупности N сетей радиосвязи, имеющего доступ к абонентской части системы на основании информации, занесенной в блок данных сетевой части системы, при этом, каждое абонентское оборудование подключено к одной из N сетей радиосвязи через соответствующие им блоки приема-передачи;

группа абонентского оборудования мобильных пользователей сети ПМР, имеющего доступ к абонентской части системы на основании информации, занесенной в блок данных сетевой части системы, подключенная к сети ПМР, с другой стороны;

транспортное средство;

группа абонентского оборудования Wi-Fi мобильных пользователей, находящегося за пределами транспортного средства, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы;

группа абонентского оборудования ПМР мобильных пользователей, находящегося за пределами транспортного средства, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы;

группа абонентского оборудования Wi-Fi мобильных пользователей, находящегося в транспортном средстве, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы;

группа абонентского оборудования профессиональной мобильной радиосвязи (ПМР), находящегося в транспортном средстве, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы;

устройство агрегации и маршрутизации каналов связи дополнительно содержит:

один или несколько ретрансляторов Wi-Fi и ретранслятор профессиональной мобильной радиосвязи (ПМР);

блок интерфейсов доступа к оборудованию потребителей подключен к одному или нескольким ретрансляторам Wi-Fi и к ретранслятору ПМР;

ретрансляторы Wi-Fi подключены к группе абонентского оборудования Wi-Fi мобильных пользователей, находящегося за пределами транспортного средства, и к группе абонентского оборудования Wi-Fi мобильных пользователей, находящегося в транспортном средстве, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы;

ретранслятор ПМР подключен к группе абонентского оборудования ПМР мобильных пользователей, находящегося за пределами транспортного средства, информация о

котором занесена в блок данных абонентской части системы, и к группе абонентского оборудования ПМР мобильных пользователей, находящегося в транспортном средстве, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы,

интерфейсы доступа абонентской части системы блока интерфейсов доступа к внешним беспроводным сетям обеспечивают согласование блока управления маршрутами и взаимодействием с блоками приема-передачи абонентской части системы, информация о которых занесена в блок данных сетевой части системы;

интерфейсы доступа блока интерфейсов доступа к оборудованию потребителей обеспечивают согласование блока управления маршрутами и взаимодействием с ретрансляторами Wi-Fi и ПМР.

При этом, например, в качестве транспортного средства, в котором размещено устройство агрегации и маршрутизации каналов связи, используют любой вид транспорта: или автомобильный транспорт, легковой или грузовой, или железнодорожный, или речной, или морской.

Таким образом, заявляемая группа изобретений (способ и система для его осуществления) позволяют получить лучший технический эффект по сравнению с аналогичными известными техническими решениями в данной области техники, а именно - обеспечить максимальное расширение зоны радиопокрытия на большой территории сетей мобильной связи различного назначения, в том числе сетей ПМР, без дополнительных существенных вложений в инфраструктуру сети и повысить качество связи мобильным пользователям, особенно на территориях с недостаточно развитой телекоммуникационной инфраструктурой.

Описание изобретения поясняется чертежами.

Фиг. 1 иллюстрирует способ расширения зоны покрытия сетей мобильной связи согласно заявляемому изобретению.

На Фиг. 2 изображена структурная схема заявляемой системы расширения зоны покрытия сетей мобильной связи согласно заявляемому изобретению.

На фиг. 1 показано, что для реализации способа расширения зоны покрытия сетей мобильной связи необходимо: наличие сетевой части системы, имеющей интерфейсы доступа сетевой части, и сетевую часть системы маршрутизации с базой данных сетевой части, подключенную к сети Интернет; и наличие абонентской части системы, имеющей абонентскую часть системы маршрутизации с базой данных абонентской части, подключенные к абонентской части системы маршрутизации N интерфейсов доступа абонентской части, информация о которых занесена в базу данных сетевой части, предназначенных для связи с соответствующими интерфейсами доступа сетевой части, подключенные к абонентской части системы маршрутизации один или несколько интерфейсов Wi-Fi, предназначенных для связи с оборудованием Wi-Fi одной или нескольких групп пользователей.

Согласно изобретению в сетевую часть системы включают: совокупность N сетей радиосвязи, подключенных к сети Интернет, имеющих множество беспроводных, территориально разнесенных интерфейсов доступа для обеспечения заданных зон радиопокрытия; и сеть ПМР, подключенную к сети Интернет, имеющую один или множество территориально разнесенных интерфейсов доступа для обеспечения заданных зон радиопокрытия.

В абонентскую часть системы включают N групп абонентских станций, подключенных к соответствующим N сетям радиосвязи сетевой части системы, информация о которых занесена в базу данных сетевой части, для получения каждой из них доступа к группе, формируемой из N групп абонентских станций или ко всем абонентским станциям,

входящим в N групп.

A1 - группа абонентских станций, подключенных к сети радиосвязи 1, информация о которых занесена в базу данных сетевой части, для получения доступа к группе, формируемой из N групп абонентских станций или ко всем абонентским станциям, входящим в N групп;

AN - группа абонентских станций, подключенных к сети радиосвязи N, информация о которых занесена в базу данных сетевой части, для получения доступа к группе, формируемой из N групп абонентских станций или ко всем абонентским станциям, входящим в N групп;

В качестве примера показано, что интерфейс доступа абонентской части 1 находится в зоне связи с одним из блоков приема-передачи сети радиосвязи 1, в базу данных которой он включен.

В качестве примера показано, что интерфейс доступа абонентской части N не находится в зоне связи ни с одним из блоков приема-передачи сети радиосвязи N, в базу данных которой он включен.

Остальные интерфейсы при этом могут находиться или не находиться в зоне связи.

В абонентскую часть системы включают группу абонентских станций сети ПМР, подключенных к сети ПМР, информация о которых занесена в базу данных сетевой части, для получения доступа к абонентскому оборудованию ПМР абонентской части системы, подключенному к сети ПМР, информация о котором занесена в базу данных абонентской части.

На фиг. 1 показано: AP - группа абонентских станций сети ПМР, подключенных к сети ПМР, информация о которых занесена в базу данных сетевой части, для получения доступа к абонентскому оборудованию ПМР абонентской части системы, подключенному к сети ПМР, информация о котором занесена в базу данных абонентской части. Интерфейс ПМР подключают к абонентской части системы маршрутизации для передачи информации.

Включают абонентское оборудование ПМР группы мобильных пользователей, занесенное в базу данных абонентской части, для получения доступа к абонентскому оборудованию ПМР группы мобильных пользователей абонентской части и к абонентскому оборудованию ПМР, занесенному в базу данных сетевой части.

Абонентскую часть системы маршрутизации для передачи информации, интерфейсы доступа абонентской части 1, ..., N, интерфейсы Wi-Fi и ПМР, абонентское оборудование группы мобильных пользователей Wi-Fi и ПМР исполняют мобильными.

Количество интерфейсов доступа абонентской части мобильной системы маршрутизации для передачи информации исполняют равными количеству сетей радиосвязи и заносят их в базу данных сетевой части для автоматического подключения их к интерфейсам доступа сетей радиосвязи с соответствующими номерами, в зоне радиопокрытия которых они находится.

Интерфейсы Wi-Fi, подключенные к абонентской части мобильной системы маршрутизации для передачи информации исполняют мобильными, обеспечивающими возможность подключения к ним групп абонентского оборудования Wi-Fi мобильных пользователей, занесенного в базу данных абонентской части системы.

На Фиг. 2 выполнена структурная схема заявляемой системы расширения зоны покрытия сетей мобильной связи согласно заявляемому изобретению. Показаны связи между блоками (соединения) - шины.

Фиг. 2 содержит абонентскую часть и сетевую часть системы, при этом сетевая часть системы содержит:

1 - блок сервера агрегации и маршрутизации,

2 - блок управления,

3 - блок данных сетевой части системы,

4 - сеть Интернет,

5 11 - совокупность N сетей радиосвязи с множеством блоков приемо-передачи,

12 - профессиональную мобильную сеть радиосвязи (ПМР) с одним или множеством блоков приемо-передачи;

Абонентская часть системы содержит:

5 - устройство агрегации и маршрутизации каналов связи,

10 6 - блок агрегации и маршрутизации каналов связи,

7 - блок управления маршрутами и взаимодействием,

8 - блок данных абонентской части системы,

9 - блок интерфейсов доступа к внешним беспроводным сетям,

10 - блок интерфейсов доступа к оборудованию потребителей,

15 13 - транспортное средство,

14 - Ретрансляторы Wi-Fi,

15 - Ретранслятор ПМР,

A1 - группа абонентского оборудования мобильных пользователей совокупности N сетей радиосвязи, имеющего доступ к абонентской части системы на основании

20 информации, занесенной в блок данных сетевой части системы 3,

A2 - группа абонентского оборудования мобильных пользователей сети ПМР, имеющего доступ к абонентской части системы на основании информации, занесенной в блок данных сетевой части системы 3, подключенного к сети ПМР 12,

A3.1, ..., A3.N - N блоков приемо-передачи абонентской части системы, каждый из которых совместим с множеством блоков приемо-передачи соответствующей сети радиосвязи, данные о которых занесены в блок данных сетевой части системы 3,

A4 - группа абонентского оборудования Wi-Fi мобильных пользователей, находящегося за пределами транспортного средства 13 в зоне радиопокрытия ретрансляторов Wi-Fi 14, поддерживающих технологию Wi-Fi, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы 8,

A5 - группа абонентского оборудования ПМР мобильных пользователей, находящегося за пределами транспортного средства 13 в зоне покрытия ретранслятора ПМР 15, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы 8,

35 A6 - группа абонентского оборудования Wi-Fi, находящегося в транспортном средстве 13, данные о котором занесены в блок данных абонентской части системы 8,

A7 - группа абонентского оборудования ПМР мобильных пользователей, находящегося в транспортном средстве 13, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы 8.

40 При этом показано на фиг. 2, что сетевая часть системы содержит блоки приемо-передачи сетевой части системы и блок сервера агрегации и маршрутизации 1, содержащий блок управления 2 с блоком данных сетевой части системы 3, подключенный к сети Интернет 4.

Абонентская часть системы содержит:

45 устройство агрегации и маршрутизации каналов связи 5, содержащее N блоков приемо-передачи абонентской части системы A3.1, ..., A3.N и блок агрегации и маршрутизации каналов связи 6, содержащий блок управления маршрутами и взаимодействием 7 с блоком данных абонентской части системы 8, блок интерфейсов

доступа к внешним беспроводным сетям 9 и блок интерфейсов доступа к оборудованию потребителей 10;

блоки приема-передачи абонентской части системы A3.1, ..., A3.N связанные, с одной стороны, через блок интерфейсов доступа к внешним беспроводным сетям 9 с одним
5 входом блока управления маршрутами и взаимодействием 7, с другой стороны - с блоками приема-передачи сетевой части системы,

блок интерфейсов доступа к оборудованию потребителей 10 связан с другим входом блока управления маршрутами и взаимодействием 7.

Согласно заявляемому изобретению в сетевую часть системы включены:

10 совокупность N сетей радиосвязи 11 с множеством территориально распределенных блоков приема-передачи, обеспечивающих заданную зону радиопокрытия, подключенных к сети Интернет 4, и профессиональная мобильная сеть радиосвязи 12 с одним или множеством блоков приема-передачи, распределенных по территории для обеспечения заданной зоны радиопокрытия, подключенная, с одной стороны, к сети
15 Интернет 4;

в абонентскую часть системы включены:

группа абонентского оборудования мобильных пользователей A1 совокупности N сетей радиосвязи, имеющего доступ к абонентской части системы на основании информации, занесенной в блок данных сетевой части системы 3, при этом, каждое
20 абонентское оборудование подключено к одной из N сетей радиосвязи 11 через соответствующие им блоки приема-передачи;

группа абонентского оборудования мобильных пользователей сети ПМР A2, имеющего доступ к абонентской части системы на основании информации, занесенной в блок данных сетевой части системы 3, подключенного к сети ПМР 12, с другой
25 стороны,

транспортное средство 13;

группа абонентского оборудования Wi-Fi мобильных пользователей A4, находящегося за пределами транспортного средства 13, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы 8;

30 группа абонентского оборудования ПМР мобильных пользователей A5, находящегося за пределами транспортного средства 13, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы 8;

группа абонентского оборудования Wi-Fi мобильных пользователей A6, находящегося в транспортном средстве 13, данные о котором занесены в блок данных
35 абонентской части системы 8;

группа абонентского оборудования ПМР A7, находящегося в транспортном средстве 13, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы 8;

устройство агрегации и маршрутизации каналов связи 5 дополнительно содержит: один или несколько ретрансляторов Wi-Fi 14 и ретранслятор ПМР 15;

40 блок интерфейсов доступа к оборудованию потребителей 10 подключен к одному или нескольким ретрансляторам Wi-Fi 14 и к ретранслятору ПМР 15;

ретрансляторы Wi-Fi 14 подключены к группе абонентского оборудования Wi-Fi мобильных пользователей A4, находящегося за пределами транспортного средства 13, и к группе абонентского оборудования Wi-Fi мобильных пользователей A6,
45 находящегося в транспортном средстве 13, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы 8;

ретранслятор ПМР 15 подключен к группе абонентского оборудования ПМР мобильных пользователей A5, находящегося за пределами транспортного средства 13,

информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы 8, и к группе абонентского оборудования ПМР мобильных пользователей А7, находящегося в транспортном средстве 13, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы 8;

- 5 интерфейсы доступа абонентской части системы 9.1, 9.N блока интерфейсов доступа к внешним беспроводным сетям 9 обеспечивают согласование блока управления маршрутами и взаимодействием 7 с блоками приема-передачи АЗ.1, ..., АЗ.N абонентской части системы, данные о которых занесены в блок данных сетевой части системы 3;
- 10 интерфейсы доступа 10.1-10.2 блока интерфейсов доступа к оборудованию потребителей 10 обеспечивают согласование блока управления маршрутами и взаимодействием 7 с ретрансляторами Wi-Fi 14 и ПМР 15.

При этом, например, в качестве транспортного средства 13, в котором размещено устройство агрегации и маршрутизации каналов связи 5, используют любой вид транспорта: или автомобильный транспорт, легковой или грузовой, или

15 железнодорожный, или речной, или морской.

Для осуществления заявляемого способа согласно изобретению в сетевую часть системы (как показано на фиг.1) включают совокупность N сетей радиосвязи, подключенных к сети Интернет, имеющих множество беспроводных, территориально разнесенных интерфейсов доступа для обеспечения заданных зон радиопокрытия. При

20 этом под совокупностью следует понимать наличие всех доступных сетей беспроводной связи: сетями радиосвязи с множеством интерфейсов доступа являются сотовые сети связи и возможно Wi-Fi, и возможно спутниковая сеть связи, которые можно использовать для расширения зоны радиопокрытия.

Включают сеть ПМР, подключенную к сети Интернет, имеющую один или множество

25 территориально разнесенных интерфейсов доступа для обеспечения заданных зон радиопокрытия.

В абонентскую часть системы включают N групп абонентских станций, подключенных к соответствующим N сетям радиосвязи сетевой части системы, информация о которых занесена в базу данных сетевой части, для получения каждой из них доступа к группе,

30 формируемой из N групп абонентских станций или ко всем абонентским станциям, входящим в N групп.

При этом, например:

А1 - группа абонентских станций, подключенных к сети радиосвязи 1, информация о которых занесена в базу данных сетевой части, для получения доступа к группе,

35 формируемой из N групп абонентских станций или ко всем абонентским станциям, входящим в N групп;

АН - группа абонентских станций, подключенных к сети радиосвязи N, информация о которых занесена в базу данных сетевой части, для получения доступа к группе, формируемой из N групп абонентских станций или ко всем абонентским станциям,

40 входящим в N групп.

В качестве примера показано, что интерфейс доступа абонентской части 1 находится в зоне связи с одним из блоков приема-передачи сети радиосвязи 1, в базу данных которой он включен; а интерфейс доступа абонентской части N не находится в зоне связи ни с одним из блоков приема-передачи сети радиосвязи N, в базу данных которой

45 он включен.

Остальные интерфейсы при этом могут находиться или не находиться в зоне связи.

В абонентскую часть системы включают группу абонентских станций сети ПМР - АР, подключенных к сети ПМР, информация о которых занесена в базу данных сетевой

части, для получения доступа к абонентскому оборудованию ПМР абонентской части системы, подключенному к сети ПМР, информация о котором занесена в базу данных сетевой части.

Интерфейс ПМР подключают к абонентской части системы маршрутизации для передачи информации.

Подключают абонентское оборудование ПМР группы мобильных пользователей, занесенное в базу данных абонентской части, для получения доступа к абонентскому оборудованию ПМР группы мобильных пользователей абонентской части и к абонентскому оборудованию ПМР, занесенному в базу данных сетевой части.

Абонентскую часть системы маршрутизации для передачи информации, интерфейсы доступа абонентской части, интерфейсы Wi-Fi и ПМР, абонентское оборудование группы мобильных пользователей Wi-Fi и ПМР исполняют мобильными.

Количество интерфейсов доступа абонентской части мобильной системы маршрутизации для передачи информации исполняют равными количеству сетей радиосвязи и заносят их в базу данных сетевой части для автоматического подключения их к интерфейсам доступа сетей радиосвязи с соответствующими номерами, в зоне радиопокрытия которых они находятся;

Интерфейсы Wi-Fi, подключенные к абонентской части мобильной системы маршрутизации для передачи информации исполняют мобильными, обеспечивающими возможность подключения к ним групп абонентского оборудования Wi-Fi мобильных пользователей, занесенного в базу данных абонентской части системы.

Заявляемый способ осуществляют в системе согласно изобретению (фиг. 2).

Блок агрегации и маршрутизации каналов связи 6 обеспечивает доступ:

группы абонентского оборудования Wi-Fi мобильных пользователей А4,

находящегося за пределами транспортного средства 13 в зоне радиопокрытия ретрансляторов Wi-Fi 14, поддерживающих технологию Wi-Fi, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы 8;

группы абонентского оборудования ПМР мобильных пользователей А5,

находящегося за пределами транспортного средства 13 в зоне покрытия ретранслятора ПМР 15, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы 8;

группы абонентского оборудования Wi-Fi мобильных пользователей А6, поддерживающих технологию Wi-Fi, находящегося в транспортном средстве 13, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы 8;

группы абонентского оборудования ПМР А7, находящегося в транспортном средстве 13, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы 8; к совокупности N сетей радиосвязи 11 с множеством блоков приема-передачи путем выполнения следующих функций.

Блок управления маршрутами и взаимодействием 7 через блок интерфейсов доступа к оборудованию потребителей 10 и ретрансляторам 14 и 15 и блоки приема-передачи абонентской части системы А3.1, ..., А3.N поддерживает радиосвязь с одной или несколькими сетями радиосвязи с множеством блоков приема-передачи сетей 11, через блок интерфейсов доступа к оборудованию потребителей 10 обменивается данными с ретрансляторами Wi-Fi 14 и ретранслятором ПМР 15.

Блок управления маршрутами и взаимодействием 7 выполняет функции агрегации каналов и маршрутизации между блоком интерфейсов доступа к оборудованию потребителей 10 и блоками приема-передачи абонентской части системы А3.1, ..., А3.N, каждый из которых совместим с множеством блоков приема-передачи соответствующей

сети радиосвязи 11, информация о которых занесена в блок данных сетевой части системы 3.

Блок управления маршрутами и взаимодействием 7 поддерживает в актуальном состоянии блок данных абонентской части системы 8 путем формирования информации и занесения ее в блок 8, а также поддерживает информацию в актуальном состоянии:

о группе абонентского оборудования Wi-Fi мобильных пользователей А4, находящегося за пределами транспортного средства 13 в зоне радиопокрытия ретрансляторов Wi-Fi 14, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы 8;

о группе абонентского оборудования ПМР мобильных пользователей А5, находящегося за пределами транспортного средства 13 в зоне покрытия ретранслятора ПМР 15, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы 8;

о группе абонентского оборудования Wi-Fi мобильных пользователей А6, поддерживающего технологию Wi-Fi, находящегося в транспортном средстве 13, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы 8;

о группе абонентского оборудования ПМР А7, находящегося в транспортном средстве 13, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы 8, и управляет доступом этого оборудования к системе.

Интерфейсы доступа абонентской части системы 9.1, ..., 9.N блока интерфейсов доступа к внешним беспроводным сетям 9 обеспечивают согласование блока управления маршрутами и взаимодействием 7 с блоками приема-передачи А3.1, ..., А3.N абонентской части системы, информация о которых занесена в блок данных сетевой части системы 3.

Блок интерфейсов доступа к оборудованию потребителей 10 формирует интерфейсы доступа и обеспечивает согласование блока управления маршрутами и взаимодействием 7 с ретрансляторами Wi-Fi 14.

Блок интерфейсов доступа к оборудованию потребителей 10 формирует IP интерфейсы доступа для ретранслятора ПМР 15 и обеспечивает его согласование с блоком

управления маршрутами и взаимодействием 7.

Алгоритм работы блока сервера агрегации и маршрутизации 1 сетевой части системы осуществляется посредством программного обеспечения, например, посредством программы для ЭВМ «Программное обеспечение для сервера агрегации мобильных гибридных сетей связи», свидетельство №2021666993. Программа для ЭВМ обеспечивает повышение скорости и надежности передачи данных в гибридном режиме посредством агрегации (объединения) каналов связи сотовых, спутниковых и Wi-Fi сетей устройством агрегации, как на стоянке, так и в движении с переменными условиями распространения радиосигналов с поддержкой динамического перераспределения информационной нагрузки на радиоканалы в соответствии с текущими условиями. Тип реализующей ЭВМ: ЭВМ, выполняющая роль серверной платформы. Язык программирования: Си. Вид и версия операционной системы (ОС): ОС на основе ядра Linux.

Блок сервера агрегации и маршрутизации 1 сетевой части системы обеспечивает передачу данных между N блоками приема-передачи абонентской части системы А3.1, ..., А3.N, каждый из которых совместим с множеством блоков приема-передачи соответствующей сети радиосвязи, данные о которых сформированы и внесены в блок данных сетевой части системы 3 через сети радиосвязи 11, сеть Интернет 4 и сеть ПМР 12 путем выполнения следующих функций:

Блок управления 2 блока сервера агрегации и маршрутизации 1 поддерживает в

актуальном состоянии блок данных сетевой части системы 3 путем формирования и занесения данных о N блоках приема-передачи абонентской части системы A3.1, ..., A3.N, и управляет их доступом к системе.

Блок управления 2 выполняет функции агрегации каналов и маршрутизации.

5 Ретрансляторы Wi-Fi 14 для группы абонентского оборудования Wi-Fi мобильных пользователей A4, находящегося за пределами транспортного средства 13, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы 8, обеспечивают расширенную зону радиодоступа к блоку агрегации и маршрутизации каналов связи 6 вокруг транспортного средства 13.

10 Ретранслятор ПМР 15 для группы абонентского оборудования ПМР мобильных пользователей A5, находящегося за пределами транспортного средства 13 в зоне покрытия ретранслятора ПМР 15, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы 8, и группы абонентского оборудования ПМР A7, находящегося в транспортном средстве 13, информация о котором занесена в блок
15 данных абонентской части системы 8, обеспечивает зону радиодоступа к блоку агрегации и маршрутизации каналов связи 6 вокруг транспортного средства 13.

Блок интерфейсов доступа к оборудованию потребителей 10 исполнен с возможностью подключения к ретрансляторам Wi-Fi 14 и ретранслятору ПМР 15, когда их может быть несколько в устройстве агрегации и маршрутизации каналов связи
20 5, а может использоваться только ретранслятор ПМР 15 или один ретранслятор Wi-Fi 14.

Таким образом заявляемое изобретение может расширять зону покрытия сетей мобильной связи различного назначения до глобальной без дополнительных вложений в инфраструктуру сетей и существенно повышает качество связи мобильным
25 пользователям (абонентам), особенно на территориях с недостаточно развитой телекоммуникационной инфраструктурой. Реализация изобретения является одним из способов ускоренного решения технической задачи создания гибридных сетей связи на основе сегментов мобильной и спутниковой связи, обеспечивающих бесшовную интеграцию и непрерывную сетевую связность для обеспечения покрытия различными
30 услугами связи всей территории страны и глобальное покрытие, с возможностью экспорта услуг связи в зарубежные страны, отвечающую требованиям второго этапа (2031-2035 гг.) Стратегии развития отрасли связи в России (А.В. Корнева. Ежемесячный научно-технический журнал «Вестник связи» №9'2023, с. 15-27).

35 (57) Формула изобретения

1. Способ расширения зоны покрытия сетей мобильной связи, характеризующийся наличием сетевой части системы, имеющей интерфейсы доступа сетевой части и сетевую часть системы маршрутизации для передачи информации с базой данных сетевой части, подключенную к сети Интернет; наличием абонентской части системы, имеющей
40 абонентскую часть системы маршрутизации с базой данных абонентской части, подключенные к абонентской части системы маршрутизации N интерфейсов доступа абонентской части, информация о которых занесена в базу данных сетевой части, предназначенных для связи с соответствующими интерфейсами доступа сетевой части, подключенные к абонентской части системы маршрутизации один или несколько
45 интерфейсов Wi-Fi, предназначенных для связи с оборудованием Wi-Fi одной или нескольких групп пользователей; отличающийся тем, что в сетевую часть системы включают: совокупность N сетей радиосвязи, подключенных к сети Интернет, имеющих множество беспроводных, территориально разнесенных интерфейсов доступа для

обеспечения заданных зон радиопокрытия; сеть профессиональной мобильной радиосвязи, подключенную к сети Интернет, имеющую один или множество территориально разнесенных интерфейсов доступа для обеспечения заданных зон радиопокрытия; в абонентскую часть системы включают: N групп абонентских станций, подключенных к соответствующим N сетям радиосвязи сетевой части системы, информация о которых занесена в базу данных сетевой части, для получения каждой из них доступа к группе, формируемой из N групп абонентских станций или ко всем абонентским станциям, входящим в N групп; группу абонентских станций сети профессиональной мобильной радиосвязи, подключенных к сети профессиональной мобильной радиосвязи, информация о которых занесена в базу данных сетевой части, для получения доступа к абонентскому оборудованию профессиональной мобильной радиосвязи абонентской части системы, подключенному к сети профессиональной мобильной радиосвязи, информация о котором занесена в базу данных абонентской части; интерфейс профессиональной мобильной радиосвязи, который подключают к абонентской части системы маршрутизации для передачи информации; абонентское оборудование профессиональной мобильной радиосвязи группы мобильных пользователей, занесенное в базу данных абонентской части, для получения доступа к абонентскому оборудованию профессиональной мобильной радиосвязи группы мобильных пользователей абонентской части и к абонентскому оборудованию профессиональной мобильной радиосвязи, занесенному в базу данных сетевой части; абонентскую часть системы маршрутизации для передачи информации, интерфейсы доступа абонентской части, интерфейсы Wi-Fi и профессиональной мобильной радиосвязи, абонентское оборудование группы мобильных пользователей Wi-Fi и профессиональной мобильной радиосвязи выполняют мобильными; количество интерфейсов доступа абонентской части мобильной системы маршрутизации для передачи информации выполняют равными количеству сетей радиосвязи и фиксируют их в базе данных сетевой части для автоматического подключения их к интерфейсам доступа сетей радиосвязи с соответствующими номерами, в зоне радиопокрытия которых они находятся; интерфейсы Wi-Fi, подключенные к абонентской части мобильной системы маршрутизации для передачи информации выполняют мобильными, обеспечивающими возможность подключения к ним групп абонентского оборудования Wi-Fi мобильных пользователей, занесенного в базу данных абонентской части системы.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что сетями радиосвязи с множеством интерфейсов доступа являются сотовые сети связи.

3. Способ по п. 2, отличающийся тем, что для расширения зоны радиопокрытия используют дополнительно существующие доступные сети связи общего пользования технологии Wi-Fi или специально построенные сети технологии Wi-Fi.

4. Способ по п. 2, отличающийся тем, что для расширения зоны радиопокрытия на территории с низкой плотностью населения или на морские территории используют дополнительно спутниковые сети связи.

5. Система расширения зоны покрытия сетей мобильной связи, содержащая абонентскую часть системы и сетевую часть системы, содержащую блоки приема-передачи сетевой части системы и блок сервера агрегации и маршрутизации, содержащий блок управления с блоком данных сетевой части системы, подключенный к сети Интернет; абонентская часть системы содержит устройство агрегации и маршрутизации каналов связи, содержащее N блоков приема-передачи абонентской части системы и блок агрегации и маршрутизации каналов связи, содержащий блок управления маршрутами и взаимодействием с блоком данных абонентской части системы, блок

интерфейсов доступа к внешним беспроводным сетям и блок интерфейсов доступа к оборудованию потребителей; блоки приема-передачи абонентской части системы, связанные, с одной стороны, через блок интерфейсов доступа к внешним беспроводным сетям с одним входом блока управления маршрутами и взаимодействием, с другой стороны - с блоками приема-передачи сетевой части системы; блок интерфейсов доступа к оборудованию потребителей связан с другим входом блока управления маршрутами и взаимодействием, отличающаяся тем, что в сетевую часть системы включены: совокупность N сетей радиосвязи с множеством территориально распределенных блоков приема-передачи, обеспечивающих заданную зону радиопокрытия, подключенных к сети Интернет, и профессиональная мобильная сеть радиосвязи с одним или множеством блоков приема-передачи, распределенных по территории для обеспечения заданной зоны радиопокрытия, подключенная, с одной стороны, к сети Интернет; в абонентскую часть системы включены: группа абонентского оборудования мобильных пользователей совокупности N сетей радиосвязи, имеющего доступ к абонентской части системы на основании информации, занесенной в блок данных сетевой части системы, при этом, каждое абонентское оборудование подключено к одной из N сетей радиосвязи через соответствующие им блоки приема-передачи; группа абонентского оборудования мобильных пользователей сети профессиональной мобильной радиосвязи, имеющего доступ к абонентской части системы на основании информации, занесенной в блок данных сетевой части системы, подключенного к сети профессиональной мобильной радиосвязи, с другой стороны; транспортное средство; группа абонентского оборудования Wi-Fi мобильных пользователей, находящегося за пределами транспортного средства, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы; группа абонентского оборудования профессиональной мобильной радиосвязи мобильных пользователей, находящегося за пределами транспортного средства, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы; группа абонентского оборудования Wi-Fi мобильных пользователей, находящегося в транспортном средстве, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы; группа абонентского оборудования профессиональной мобильной радиосвязи, находящегося в транспортном средстве, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы; устройство агрегации и маршрутизации каналов связи дополнительно содержит: один или несколько ретрансляторов Wi-Fi и ретранслятор профессиональной мобильной радиосвязи; блок интерфейсов доступа к оборудованию потребителей подключен к одному или нескольким ретрансляторам Wi-Fi и к ретранслятору профессиональной мобильной радиосвязи; ретрансляторы Wi-Fi подключены к группе абонентского оборудования Wi-Fi мобильных пользователей, находящегося за пределами транспортного средства, и к группе абонентского оборудования Wi-Fi мобильных пользователей, находящегося в транспортном средстве, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы; ретранслятор профессиональной мобильной радиосвязи подключен к группе абонентского оборудования профессиональной мобильной радиосвязи мобильных пользователей, находящегося за пределами транспортного средства, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы, и к группе абонентского оборудования профессиональной мобильной радиосвязи мобильных пользователей, находящегося в транспортном средстве, информация о котором занесена в блок данных абонентской части системы; интерфейсы доступа абонентской части системы блока интерфейсов доступа к внешним беспроводным сетям обеспечивают согласование блока управления маршрутами и взаимодействием с блоками приема-передачи

абонентской части системы, информация о которых занесена в блок данных сетевой части системы; интерфейсы доступа блока интерфейсов доступа к оборудованию потребителей обеспечивают согласование блока управления маршрутами и взаимодействием с ретрансляторами Wi-Fi и профессиональной мобильной радиосвязи.

- 5 6. Система по п. 5, отличающаяся тем, что в качестве транспортного средства, в котором размещено устройство агрегации и маршрутизации каналов связи, используют любой вид транспорта: или автомобильный транспорт, легковой или грузовой, или железнодорожный, или речной, или морской.

10

15

20

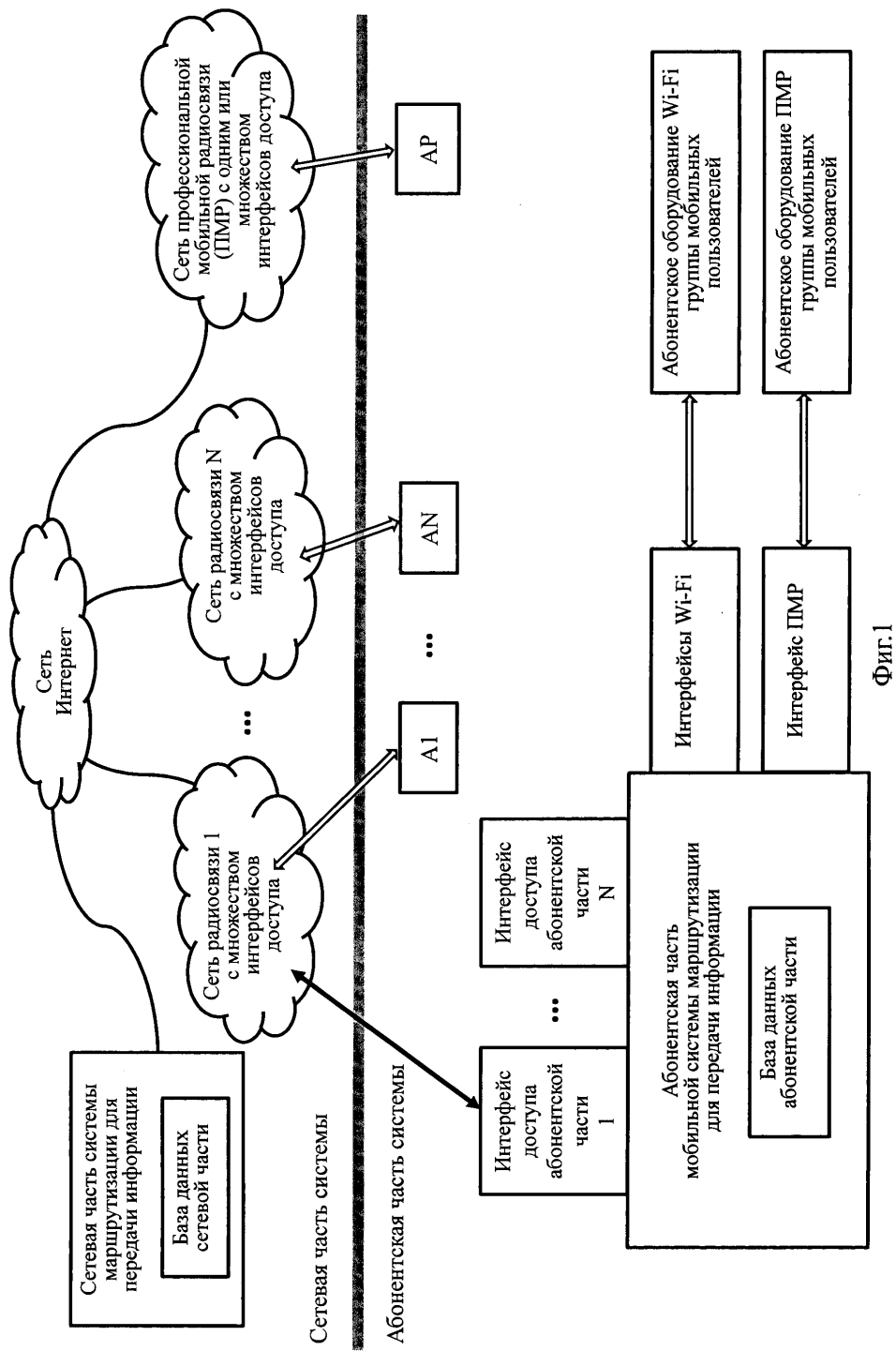
25

30

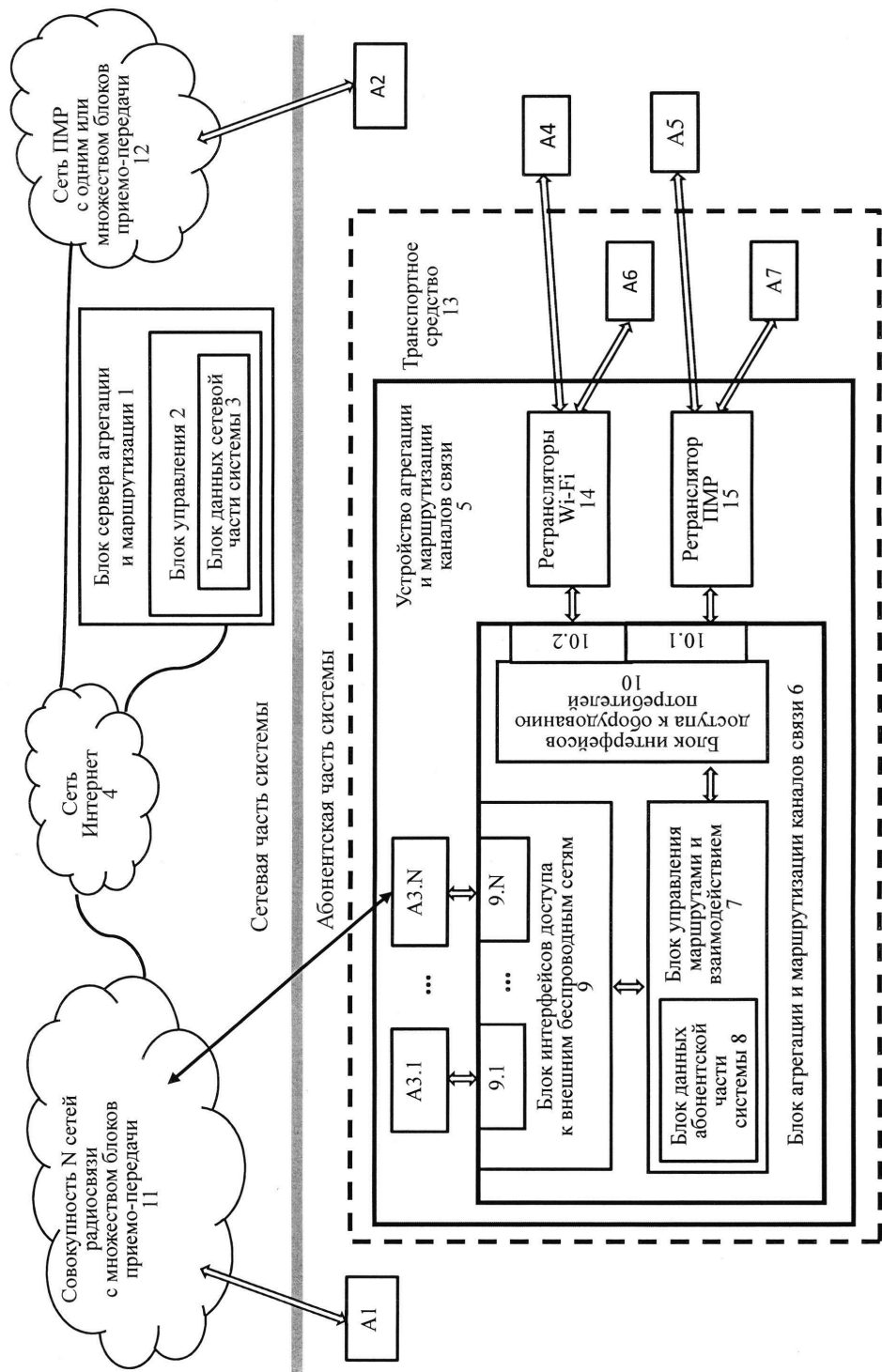
35

40

45



Фиг. 1



Фиг. 2