

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **047828**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2024.09.17

(51) Int. Cl. **H04W 28/00** (2009.01)

(21) Номер заявки
202393221

(22) Дата подачи заявки
2023.12.13

(54) **БЕСПРОВОДНОЕ УСТРОЙСТВО СВЯЗИ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К СЕТИ ОПЕРАТОРА СВЯЗИ**

(31) **2022134917**

(56) US-B2-10582412
US-B2-11096021
EP-A1-3605995
RU-C2-2595904

(32) **2022.12.28**

(33) **RU**

(43) **2024.06.28**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО "СБЕРБАНК
РОССИИ" (ПАО СБЕРБАНК) (RU)**

(72) Изобретатель:
**Бритвин Максим Владимирович,
Слипенчук Владимир Павлович,
Сельцова Наталья Альбертовна,
Асяев Тимур Равильевич (RU)**

(74) Представитель:
Герасин Б.В. (RU)

(57) Представленное изобретение относится, в общем, к сетям беспроводной связи, а в частности к беспроводному устройству связи, которое может быть использовано в устройствах "Интернет вещей", устройствах "промышленного интернета вещей" или работающих по технологии M2M (Machine-to-Machine) и позволяет реализовать преимущества eSIM Consumer case, GSMA SGP.22 в IoT/IIoT/M2M устройствах. Техническим результатом является расширение арсенала технических средств и функциональных возможностей беспроводного устройства связи за счет автоматизированного подключения к сети оператора связи для получения доступа к сети Интернет посредством базовой единой роуминговой подписки роумингового оператора связи. Указанный технический результат достигается благодаря созданию беспроводного устройства связи, содержащего: модуль управления подписками, вычислительное устройство, eSIM чипсет и антенну, причем модуль управления подписками выполнен с возможностью: формирования запроса на подключение ко второму оператору связи, в который включается ID базовой станции с максимальным значением мощности; передачи сформированного на предыдущем этапе запроса в вычислительное устройство, которое посредством антенны осуществляет подключение к базовой станции второго оператора связи для получения доступа к сети Интернет.

B1

047828

047828

B1

Область техники

Представленное изобретение относится, в общем, к сетям беспроводной связи, а в частности к беспроводному устройству связи, которое может быть использовано в устройствах IoT (Internet of Things, Интернет вещей), устройствах ИIoT (промышленного интернета вещей) или работающих по технологии M2M (Mashine-to-Mashine) и позволяет реализовать преимущества eSIM Consumer case, GSMA SGP.22 в IoT/ИIoT/M2M устройствах.

Уровень техники

SIM карты впервые начали работать с 1991 года. Аппаратно SIM карты прошли некоторые этапы эволюции, уменьшились их размеры, увеличились вычислительные мощности, но концептуально остается все тот же чип, одетый в пластик, что в свою очередь порождает ряд минусов, а именно:

привязка к одному оператору. В России операторы с завидной периодичностью производят перенастройку сетей, где-то ухудшая покрытие, чтобы где-то его улучшить. В случае, если вы пользуетесь оператором, который решил ухудшить покрытие в зоне работы вашего устройства, как результат - вы получаете не стабильную связь;

при ухудшении связи пользователю для перехода к другому оператору необходимо купить новую сим карту, чтобы потом заменить ее в устройстве. Таким образом, в случае наличия десятки тысяч таких устройств пользователю придется потратить множество ресурсов, чтобы оперативно заменить сим карты во всех устройствах;

пластиковые сим карты могут выходить из строя, в связи с чем также потребуется их замена;

требуются дополнительные ресурсы для определения причин выхода из строя сим карты.

Существующее решение - ИIoT/ИIoT/M2M eSIM.

eSIM, известная как Embedded, что значит "Встраиваемая сим карта", появилась как аппаратное устройство достаточно давно, а первая официальная спецификация по работе с eSIM была выпущена GSMA в 2016 году и актуальная на сегодня SGP.02 M2M/IoT Specs и SGP.22 для Consumer case. Спустя годы, были выпущены десятки версий различных спецификаций, но ни одна из них не решает все основные описанные выше проблемы. Единственная проблема, которую решает M2M IoT eSIM - это замена пластикового компонента SIM карты на впаиваемый электронный чипсет, носитель.

Наиболее близким решением к представленному изобретению является беспроводное устройство связи, описанное в патенте RU 2 778 145 C2, опубл. 15.08.2022. Известное устройство снабжено eUICC-картой, которая содержит неполный профиль обеспечения, то есть в профиле обеспечения по умолчанию не определен по меньшей мере один отсутствующий элемент данных, требующийся для установки связи между конечным устройством и сетью доступа первой системы беспроводной связи. Для дистанционной настройки eUICC-карты с помощью профиля обеспечения между конечным устройством и сетью доступа второй системы беспроводной связи устанавливается предварительная связь для передачи соответствующих элементов данных, чтобы иметь возможность заполнить профиль (11) обеспечения.

Недостатком известного решения является оснащение eUICC-карты неполным профилем обеспечения, в котором по умолчанию не определен по меньшей мере один отсутствующий элемент данных, требующийся для установки связи между конечным устройством и сетью доступа первой системы беспроводной связи, в связи с чем усложняется производство как самой eUICC-карты, так и систем беспроводной связи для передачи соответствующих элементов данных для заполнения профиля.

Также недостатком известного решения является необходимость использования сети доступа второй системы беспроводной связи. В представленном изобретении используются 2G/3G/4G/5G сети доступа к сотовым вышкам оператора GSM связи.

Помимо этого, недостатком известного решения является отсутствие возможности работы в соответствии со спецификацией SGP.22. Кроме того, в известном решении узел 5 управления подписками поддерживает, например, функции подготовки и передаче по воздуху (OTA передача, "По беспроводной связи") профилей 11, 12, которые подлежат установке на eUICC-карту 10. Указанные роли, в частности, являются ролями узлов SM-DP ("Подготовка данных для управления подписками") и SM-SR ("Защищенная маршрутизация для управления подписками"), которые описаны в стандартах GSMA. При этом в известном решении отсутствует служба активации eSIM оператора мобильной связи, которая называется SM-DP+ (сервер Subscription Manager Data Preparation).

Раскрытие изобретения

Технической проблемой или задачей, поставленной в данном изобретении, является создание нового, эффективного, простого и надежного беспроводного устройства связи.

Техническим результатом является расширение арсенала технических средств и функциональных возможностей беспроводного устройства связи за счет автоматизированного подключения к сети оператора связи для получения доступа к сети Интернет посредством базовой единой роуминговой подписки роумингового оператора связи.

Указанный технический результат достигается благодаря созданию беспроводного устройства связи, содержащего: модуль управления подписками, вычислительное устройство, eSIM чипсет и антенну, причем модуль управления подписками выполнен с возможностью:

определения наличия eSIM чипсета в беспроводном устройстве связи;

извлечения из памяти eSIM чипсета данных о базовой единой роуминговой подписке роумингового оператора связи;

направления запроса на получение данных о доступных базовых станциях в вычислительное устройство, которое посредством антенны осуществляет сбор данных о сигналах ближайших доступных базовых станций операторов связи и передачу их в модуль управления подписками в ответ на полученный запрос;

извлечения из полученных на предыдущем этапе данных идентификатора (ID) базовой станции с максимальным значением мощности сигнала;

формирования запроса на подключение к оператору связи, в который включается ID базовой станции с максимальным значением мощности,

передачи сформированного на предыдущем этапе запроса в вычислительное устройство, которое осуществляет подключение к базовой станции и оператору связи для получения доступа к сети Интернет;

формирования данных о статусе, указывающих на то, что беспроводное устройство связи имеет доступ к сети Интернет первого оператора связи;

передачи сформированных на предыдущем этапе данных вместе с уникальным номером eSIM по сети Интернет посредством вычислительного устройства и антенны в платформу управления eSIM;

получения от вычислительного устройства данных, описывающие сценарий работы модуля управления подписками;

извлечения из данных профиля второго оператора, сохраненных в памяти eSIM чипсета, ID второго оператора связи;

направления запроса на получение данных о доступных базовых станциях в вычислительное устройство, которое посредством по меньшей мере одной антенны осуществляет сбор данных о сигналах ближайших доступных базовых станций операторов связи и передачу их в модуль управления подписками в ответ на полученный запрос;

определения базовой станции второго оператора связи с максимальным значением мощности сигнала;

формирования запроса на подключение ко второму оператору связи, в который включается ID базовой станции с максимальным значением мощности;

передачи сформированного на предыдущем этапе запроса в вычислительное устройство, которое посредством антенны осуществляет подключение к базовой станции второго оператора связи для получения доступа к сети Интернет;

при этом вычислительное устройство выполнено с возможностью:

получения данных профиля второго оператора связи от платформы управления eSIM и данных, описывающих сценарий работы модуля управления подписками;

загрузки данных профиля второго оператора связи в память eSIM чипсета, и данных, описывающих сценарий работы модуля управления подписками, в модуль управления подписками.

В одном из частных примеров осуществления устройства данные профиля второго оператора связи содержат данные авторизации, причем вычислительное устройство выполнено с возможностью извлечения данных авторизации из памяти eSIM чипсета для их передачи в устройство второго оператора связи. В другом частном примере осуществления устройства модуль управления подписками выполнен с возможностью:

формирования данных о статусе, указывающих на то, что беспроводное устройство связи имеет доступ к сети Интернет второго оператора связи;

передачи сформированных на предыдущем этапе данных вместе с уникальным номером eSIM по сети Интернет посредством вычислительного устройства и антенны в платформу управления eSIM.

В другом частном примере осуществления устройства модуль управления подписками выполнен с возможностью:

определения ухудшения качества сети второго оператора;

инициирования процесса переключения беспроводного устройства связи на подписку оператора связи, показатели мощности сигналов базовых станций которого имеют максимально высокие значения.

Краткое описание чертежей

Признаки и преимущества настоящего изобретения станут очевидными из приводимого ниже подробного описания и прилагаемых чертежей, на которых:

на фиг. 1 представлен пример общего вида системы связи;

на фиг. 2 - пример общего вида вычислительного устройства.

Осуществление изобретения

Ниже будут описаны понятия и термины, необходимые для понимания данного изобретения.

В данном изобретении под системой подразумевается, в том числе компьютерная система, ЭВМ (электронно-вычислительная машина), ЧПУ (числовое программное управление), ПЛК (программируемый логический контроллер), компьютеризированные системы управления и любые другие устройства, способные выполнять заданную, четко определенную последовательность операций (действий, инструкций).

Под устройством обработки команд подразумевается электронный блок, вычислительное устройст-

во, либо интегральная схема (микропроцессор), исполняющая машинные инструкции (программы).

Устройство обработки команд считывает и выполняет машинные инструкции (программы) с одного или более устройств хранения данных. В роли устройства хранения данных могут выступать, но не ограничиваясь, жесткие диски (HDD), флэш-память, ПЗУ (постоянное запоминающее устройство), твердотельные накопители (SSD), оптические приводы.

Программа - последовательность инструкций, предназначенных для исполнения устройством управления вычислительной машины или устройством обработки команд.

Сигнал - материальное воплощение сообщения для использования при передаче, переработке и хранении информации.

Логический элемент - элемент, осуществляющий определенные логические зависимости между входными и выходными сигналами. Логические элементы обычно используются для построения логических схем вычислительных машин, дискретных схем автоматического контроля и управления. Для всех видов логических элементов, независимо от их физической природы, характерны дискретные значения входных и выходных сигналов.

В соответствии со схемой, приведенной на фиг. 1, система связи содержит: беспроводное устройство связи 10, платформу 30 управления eSIM и по меньшей мере одно устройство оператора связи 40. Указанные элементы системы могут быть соединены посредством беспроводной системы 20, состоящей, например, из базовых станций операторов связи.

Беспроводное устройство связи 10 может быть реализовано, например, на базе GSM модема различных производителей, таких как SimCom, Fibocom, MeigSmart, Quectel и др., с поддержкой технологий беспроводной связи 2G и/или 3G, и/или 4G, и/или 5G и размещено в устройствах IoT/ИоТ/M2M, например, датчиках (температуры, влажности, освещенности и т.д.), модемах, промышленных контроллерах, POS терминалах, банкоматах, промышленных роутерах, маршрутизаторах, агрегаторах трафика и пр.

Беспроводное устройство связи 10 и упомянутые устройства IoT/ИоТ/M2M могут быть соединены между собой с помощью широкого спектра сборочных операций, например, свинчивания, сочленения, спайки, склепки и др., в зависимости от наиболее подходящего способа крепления элементов.

В частном варианте реализации беспроводное устройство связи 10 может быть оснащено: модулем 11 управления подписками, вычислительным устройством 12, eSIM чипсетом 13 и по меньшей мере одной антенной 14. Указанные элементы могут быть соединены между собой с помощью широкого спектра сборочных операций, например, посредством их размещения на единой печатной плате.

Модуль 11 управления подписками может быть реализован, например, на базе процессора или микроконтроллера и представлять собой встроенный робот (LPAд агент), автоматизирующий процесс работы с подписками различных операторов, позволяя загружать, удалять, осуществлять переключение и всецело управлять подписками операторов, загруженных на eSIM.

В общем виде (см. фиг. 2) вычислительное устройство 12 содержит объединенные общей шиной информационного обмена один или несколько процессоров (101), средства памяти, такие как ОЗУ (102) и ПЗУ (103) и интерфейсы ввода/вывода (104).

Процессор (101) (или несколько процессоров, многоядерный процессор и т.п.) может выбираться из ассортимента устройств, широко применяемых в настоящее время, например, таких производителей, как: Intel™, AMD™, Apple™, Samsung Exynos™, MediaTEK™, Qualcomm Snapdragon™, ZTE, Unisoc, Altair Semiconductor, ASR MICRO, Hisilicon, Huawei и т.п. Под процессором или одним из используемых процессоров в устройстве 12 также необходимо учитывать графический процессор, например, GPU NVIDIA с программной моделью, совместимой с CUDA, или Graphcore, тип которых также является пригодным для полного или частичного выполнения способа, а также может применяться для обучения и применения моделей машинного обучения в различных информационных системах.

ОЗУ (102) представляет собой оперативную память и предназначено для хранения исполняемых процессором (101) машиночитаемых инструкций для выполнения необходимых операций по логической обработке данных. ОЗУ (102), как правило, содержит исполняемые инструкции операционной системы и соответствующих программных компонент (приложения, программные модули и т.п.). При этом, в качестве ОЗУ (102) может выступать доступный объем памяти графической карты или графического процессора.

ПЗУ (103) представляет собой одно или более устройств постоянного хранения данных, например, жесткий диск (HDD), твердотельный накопитель данных (SSD), флэш-память (EEPROM, NAND и т.п.), оптические носители информации (CD-R/RW, DVD-R/RW, BlueRay Disc, MD) и др.

Для организации работы компонентов устройства 12 и организации работы внешних подключаемых устройств применяются различные виды интерфейсов В/В (104). Выбор соответствующих интерфейсов зависит от конкретного исполнения вычислительного устройства, которые могут представлять собой, не ограничиваясь: PCI, AGP, PS/2, IrDa, FireWire, LPT, COM, SATA, IDE, Lightning, USB (2.0, 3.0, 3.1, micro, mini, type C), TRS/Audio jack (2.5, 3.5, 6.35), HDMI, DVI, VGA, Display Port, RJ45, RS232 и т.п.

Конкретный выбор элементов устройства 12 для реализации различных программно-аппаратных архитектурных решений может варьироваться с сохранением обеспечиваемого требуемого функционала.

eSIM чипсет 13 (eSIM SoC) может представлять собой встроенную микросхему, поддерживающую

SIM OS и корневые сертификаты, соответствующие спецификации GSMA SGP.22. В альтернативном варианте реализации представленного решения eSIM чипсет может не напаяться при производстве беспроводного устройства связи 10, а выполнен в форм-факторе пластиковой карты MFF2/3/4, размещенной в корпусе беспроводного устройства связи 10. Антенна 14 - устройство, принимающее и передающее сигнал в своем диапазоне, являющееся одной из основных частей системы усиления связи. Сигнал передается по высокочастотному кабелю или посредством контактов на печатной плате на усилитель, которым обычно являются репитер или модем. Функциональность антенн не ограничивается усилением сотовой связи, они так же используются для решения проблем низкокачественного мобильного интернета. Задача устройства усилить принимаемый сигнал и избавиться от помех. В качестве антенны 14 может быть использована любая широко известная GSM 2G/3G/4G/5G антенна.

Платформа 30 управления eSIM может быть реализована на базе по меньшей мере одного сервера и содержать презентационную часть (front-end) и базисную часть (back-end), предназначенную для гибкой настройки LPAд агента, удаленного управления LPAд агентом в случае необходимости, а также для сбора и анализа статистики работы GSM модема, eSIM чипсета, мощности приема и качества сигнала сотовых вышек различных операторов связи. По сигналу с платформы 30 оператор может выбрать любое устройство, посмотреть количество загруженных профилей в eSIM, и удалить тот профиль, который считает нужным в данный момент. Оператор не сможет удалить только базовый профиль роумингового оператора, потому что его невозможно удалить по соображениям безопасности. Также по сигналу с платформы, направленном в автоматическом или ручном режиме оператором, может быть выполнено удаление профиля с eSIM устройства связи 10 и перенос удаленного профиля на eSIM другого устройства 10 с последующей регистрацией в сети оператора. Беспроводное устройство связи 10 работает следующим образом.

При первом включении устройства 10 автоматически поступает питание на модуль 11 управления подписками, вычислительное устройство 12 и eSIM чипсет 13. При поступлении питания на модуль 11 происходит его запуск, после чего он выполняет проверку наличия eSIM чипсета 13 в устройстве 10. Проверка наличия eSIM чипсета 13 может осуществляться, например, посредством подачи сигнала на соответствующие контакты, к которым подключается упомянутый чипсет 13, например, расположенными на вычислительном устройстве 12. После того, как наличие eSIM чипсета 13 было определено, модуль 11 управления подписками определяет наличие по меньшей мере одной подписки оператора связи, например, базовой подписки оператора связи 40. Подписка может быть определена модулем 11 посредством обращения к соответствующей области памяти чипсета 13, в которой данные о подписке могут быть сохранены. Например, данные о подписке в память eSIM чипсета 13 могут быть загружены при производстве упомянутого чипсета, а подписка может представлять базовую единую роуминговую подписку роумингового оператора связи 40. Роуминговая подписка позволяет подключаться к любым (или практически любым) вышкам сотовой связи операторов и нужна только для первого старта устройства 10 и для подключения к платформе 30 управления eSIM, чтобы скачать уже другую подписку, на которой будет работать устройство 10.

Соответственно, обнаружив данные о подписке модуль 11 управления подписками извлекает идентификатор (ID) оператора связи 40 из данных о подписке и направляет запрос на получение данных о доступных базовых станциях операторов связи в вычислительное устройство 12, которое посредством по меньшей мере одной антенны 14 известными методами осуществляет сбор данных о сигналах ближайших доступных базовых станций операторов связи и передачу их в модуль 11 в ответ на полученный запрос. В частности, данные о сигналах ближайших базовых станций операторов связи могут содержать ID базовой станции, ID оператора связи и значение мощности сигнала.

Получив данные о сигналах ближайших базовых станций операторов связи модуль 11 управления подписками извлекает из упомянутых данных о сигналах ID базовой станции с максимальным значением мощности сигнала (в абсолютных значениях), в частности ID базовой станции первого оператора связи 40, и формирует запрос на подключение к оператору связи 40, в который включается ID базовой станции с максимальным значением мощности. Сформированный запрос направляется модулем 11 в вычислительное устройство 12, которое посредством по меньшей мере одной антенны 14 известными методами осуществляет подключение к базовой станции и оператору связи 40, ID которой содержится в полученном запросе, и регистрацию в сети оператора связи. После регистрации в сети оператора связи 40 упомянутый оператор предоставляет беспроводному устройству связи 10 доступ к сети Интернет. Информацию о наличии доступа к сети Интернет вычислительным устройством 12 передается в модуль 11 управления подписками, после чего упомянутый модуль 11 формирует данные о статусе, указывающие на то, что беспроводное устройство связи 10 имеет доступ к сети Интернет первого оператора связи 40, после чего данные о статусе вместе с уникальным номером eSIM по сети Интернет посредством вычислительного устройства 12 и антенны 14 направляются в платформу 30 управления eSIM.

После получения данных о статусе и уникального номера eSIM платформа 30 управления eSIM регистрирует беспроводное устройство связи 10, после чего данные, указывающие на то, что устройство 10 находится в сети Интернет первого оператора связи 40, могут быть отображены оператору платформы 30. Далее платформа 30 определяет алгоритм работы с устройством 10. Данные о устройствах 10 и алго-

ритмы работы с устройствами 10 могут быть заранее заданы в памяти платформы 30 ее оператором.

Например, платформа 30 на основе данных о устройстве 10 может определить, что для данного устройства 10 необходимо выполнить загрузку по меньшей мере одного нового профиля нового оператора, например, второго оператора связи 41, после чего данные профиля второго оператора связи 41, содержащие ID оператора связи, ID подписки и данные авторизации, и команда на установку упомянутого профиля направляются платформой 30 в беспроводное устройство связи 10. Также вместе с данными профиля второго оператора в устройство 10 может быть направлены данные, описывающие сценарий работы модуля 11 управления подписками. Например, данные, описывающие сценарий работы модуля 11, могут указывать на то, что модулю 11 следует выполнить переключение устройства 10 на подписку второго оператора связи 41. Дополнительно данные, описывающие сценарий работы модуля 11, также могут содержать параметры приоритета операторов связи. Параметры приоритета могут быть заранее назначены оператором платформы 30 и сохранены для каждого оператора в памяти упомянутой платформы 30.

При получении упомянутых выше данных вычислительное устройство 12 в соответствии с командой на установку профиля осуществляет загрузку данных профиля второго оператора связи 41, в частности ID второго оператора связи 41, ID подписки и данные авторизации, в память eSIM чипсета 13, а данные, описывающие сценарий работы модуля 11, направляются в упомянутый модуль 11. Данные, содержащие параметры приоритета операторов связи, сохраняются вычислительным устройством 12 в памяти модуля 11.

Соответственно, если данные, описывающие сценарий работы модуля 11, указывают на то, что модулю 11 следует выполнить подключение устройства 10 к второму оператору связи 41, то модуль 11 извлекает из данных профиля второго оператора, сохраненных в памяти eSIM чипсета 13, ID второго оператора связи 41 и направляет запрос на получение данных о доступных базовых станциях в вычислительное устройство 12, которое посредством по меньшей мере одной антенны 14 известными методами осуществляет сбор данных о сигналах ближайших доступных базовых станций операторов связи и передает их в модуль 11 в ответ на полученный запрос.

Получив данные о сигналах ближайших базовых станций операторов связи модуль 11 управления подписками извлекает ID базовых станций второго оператора связи 41, ID которого содержится в данных о подписке, после чего определяет базовую станцию с максимальным значением мощности сигнала и формирует запрос на подключение к второму оператору связи 41, в который включается ID базовой станции с максимальным значением мощности и данные авторизации, извлеченные из профиля второго оператора. Сформированный запрос направляется модулем 11 в вычислительное устройство 12, которое посредством по меньшей мере одной антенны 14 известными методами осуществляет подключение к базовой станции второго оператора связи 41, ID которой содержится в полученном запросе, и передает в устройство второго оператора связи 41 данные авторизации для авторизации беспроводного устройства 10 в сети второго оператора. После успешного прохождения процесса авторизации устройство второго оператора связи 41 осуществляет регистрацию устройства 10 в сети второго оператора связи.

После регистрации в сети второго оператора связи 41 упомянутый оператор предоставляет беспроводному устройству связи 10 доступ к сети Интернет в соответствии с подпиской. Информация о наличии доступа к сети Интернет вычислительным устройством 12 передается в модуль 11 управления подписками, после чего упомянутый модуль 11 формирует данные о статусе, указывающие на то, что беспроводное устройство связи 10 имеет доступ к сети Интернет второго оператора связи, после чего данные о статусе вместе с уникальным номером eSIM по сети Интернет посредством вычислительного устройства 12 и антенны 14 направляются в платформу 30 управления eSIM.

После получения данных о статусе и уникального номера eSIM платформа 30 управления eSIM регистрирует смену оператора беспроводным устройством связи 10, после чего данные, указывающие на то, что устройство 10 находится в сети Интернет второго оператора связи 41 могут быть отображены оператору платформы 30.

В процессе работы беспроводного устройства связи 10 модуль 11 управления подписками оценивает качество сети второго оператора связи 41, запрашивая данные о мощности сигнала базовых станций операторов, расположенных в округе, у вычислительного устройства 12, которое собирает указанные данные любым широко известным способом и сохраняет в памяти, которой оно оснащено. Данные о мощности сигналов базовых станций второго оператора сравниваются модулем 11 с мощностью сигналов базовых станций других операторов, например, третьего оператора связи 42, для определения величины разницы в мощности сигналов.

Если мощность сигналов всех базовых станций второго оператора 41 ниже мощности сигналов базовых станций третьего оператора связи 42 и величина разницы в мощности сигналов превышает заданное, например, посредством сценария работы, в модуле 11 пороговое значение, то упомянутый модуль 11 инициирует процесс переключения беспроводного устройства связи 10 на подписку оператора связи, показатели мощности сигналов базовых станций которого имеют максимальные высокие значения, например, на подписку третьего оператора связи 42. Также при оценке показателей мощности сигналов базовых станций второго 41 и третьего 42 операторов связи могут учитываться параметры приоритета

операторов связи 41 и 42, сохраненные ранее в памяти модуля 11. Например, при определении величины разницы в мощности между сигналами второго 41 и третьего 42 операторов связи упомянутые мощности могут быть умножены на соответствующий параметр приоритета оператора связи.

Для переключения подписки модуль 11 обращается к памяти eSIM чипсета 13 для поиска профиля третьего оператора связи 42. Если данные профиля третьего оператора связи 42 загружены в память eSIM чипсета 13, то модуль 11 формирует запрос на подключение к третьему оператору связи, в который включается ID базовой станции, имеющей максимальный показатель мощности, и направляет его в вычислительное устройство 12, которое при помощи антенны осуществляет описанным ранее способом подключение к базовой станции, имеющей максимальный показатель мощности третьего оператора связи 42 для получения доступа к сети Интернет в соответствии с подпиской. Если данные профиля по меньшей мере одного дополнительного оператора связи отсутствуют в памяти eSIM чипсета 13, то модуль 11 направляет в вычислительное устройство 12 команду на переключение на базовую роуминговую подписку первого оператора связи 40 описанным ранее способом, после чего модуль 11 формирует запрос на предоставление подписки дополнительного оператора связи, в который включаются данные о ближайших базовых станциях операторов связи и мощности их сигналов. Сформированный запрос после подключения к первому оператору связи и получения доступа к сети Интернет направляется модулем 11 посредством вычислительного устройства 12 и антенны 14 в платформу 30 управления eSIM, которая в ответ направляет данные профиля дополнительного оператора связи в соответствии с данными о ближайших базовых станциях операторов связи и мощности их сигналов. Например, платформа 30 может направить данные профиля третьего оператора связи 42, мощность базовой станции которого имеет максимальное значение. При получении упомянутых выше данных вычислительное устройство 12 в соответствии с командой на установку профиля осуществляет загрузку данных профиля третьего оператора связи, в частности ID оператора связи, ID подписки и данные авторизации, в память eSIM чипсета 13. Алгоритм подключения к базовой станции третьего оператора связи 42 для получения доступа к сети Интернет аналогичен алгоритму подключения к второму оператору связи 41, описанному выше.

Модификации и улучшения вышеописанных вариантов осуществления настоящего изобретения будут ясны специалистам в данной области техники. Предшествующее описание представлено только в качестве примера и не несет никаких ограничений. Таким образом, объем настоящего изобретения ограничен только объемом прилагаемой формулы.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Беспроводное устройство связи, содержащее: модуль управления подписками, вычислительное устройство, eSIM чипсет и антенну, причем модуль управления подписками выполнен с возможностью:

- определения наличия eSIM чипсета в беспроводном устройстве связи;
- извлечения из памяти eSIM чипсета данных о базовой единой роуминговой подписке роумингового оператора связи;
- направления запроса на получение данных о доступных базовых станциях в вычислительное устройство, которое посредством антенны осуществляет сбор данных о сигналах ближайших доступных базовых станций операторов связи и передачу их в модуль управления подписками в ответ на полученный запрос;
- извлечения из полученных на предыдущем этапе данных идентификатора (ID) базовой станции с максимальным значением мощности сигнала;
- формирования запроса на подключение к оператору связи, в который включается ID базовой станции с максимальным значением мощности,
- передачи сформированного на предыдущем этапе запроса в вычислительное устройство, которое осуществляет подключение к базовой станции и оператору связи для получения доступа к сети Интернет;
- формирования данных о статусе, указывающих на то, что беспроводное устройство связи имеет доступ к сети Интернет первого оператора связи;
- передачи сформированных на предыдущем этапе данных вместе с уникальным номером eSIM по сети Интернет посредством вычислительного устройства и антенны в платформу управления eSIM;
- получения от вычислительного устройства данных, описывающих сценарий работы модуля управления подписками;
- извлечения из данных профиля второго оператора, сохраненных в памяти eSIM чипсета, ID второго оператора связи;
- направления запроса на получение данных о доступных базовых станциях в вычислительное устройство, которое посредством по меньшей мере одной антенны осуществляет сбор данных о сигналах ближайших доступных базовых станций операторов связи и передачу их в модуль управления подписками в ответ на полученный запрос;
- определения базовой станции второго оператора связи с максимальным значением мощности сигнала;
- формирования запроса на подключение ко второму оператору связи, в который включается ID ба-

зовой станции с максимальным значением мощности;

передачи сформированного на предыдущем этапе запроса в вычислительное устройство, которое посредством антенны осуществляет подключение к базовой станции второго оператора связи для получения доступа к сети Интернет;

при этом вычислительное устройство выполнено с возможностью:

получения данных профиля второго оператора связи от платформы управления eSIM и данных, описывающих сценарий работы модуля управления подписками;

загрузки данных профиля второго оператора связи в память eSIM чипсета и данных, описывающих сценарий работы модуля управления подписками, в модуль управления подписками.

2. Устройство по п.1, характеризующееся тем, что данные профиля второго оператора связи содержат данные авторизации, причем вычислительное устройство выполнено с возможностью извлечения данных авторизации из памяти eSIM чипсета для их передачи в устройство второго оператора связи.

3. Устройство по п.1, характеризующееся тем, что модуль управления подписками выполнен с возможностью:

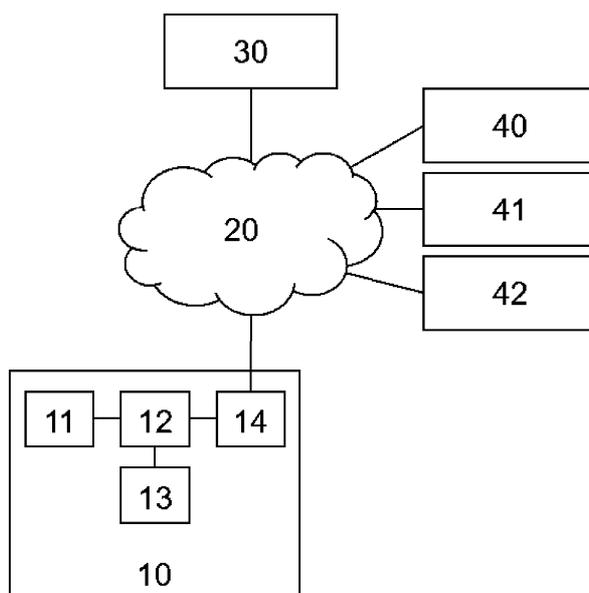
формирования данных о статусе, указывающих на то, что беспроводное устройство связи имеет доступ к сети Интернет второго оператора связи;

передачи сформированных на предыдущем этапе данных вместе с уникальным номером eSIM по сети Интернет посредством вычислительного устройства и антенны в платформу управления eSIM.

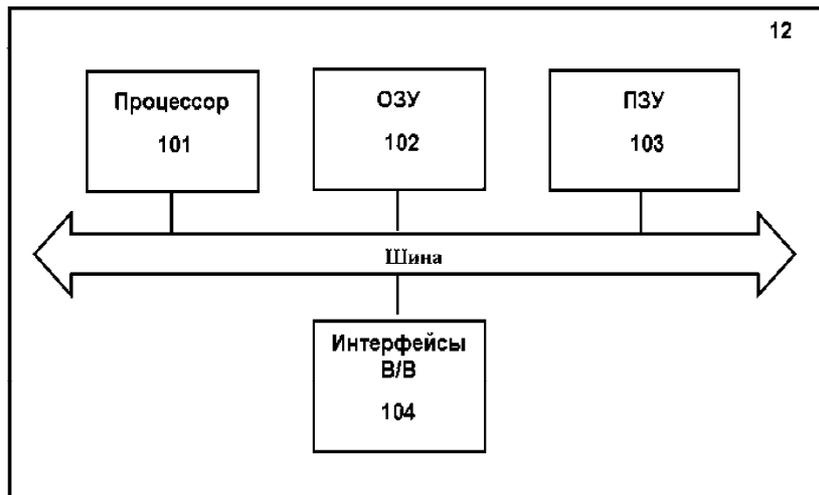
4. Устройство по п.1, характеризующееся тем, что модуль управления подписками выполнен с возможностью:

определения ухудшения качества сети второго оператора;

инициирования процесса переключения беспроводного устройства связи на подписку оператора связи, показатели мощности сигналов базовых станций которого имеют максимально высокие значения.



Фиг. 1



Фиг. 2