



(51) МПК

H04W 76/02 (2009.01)*H04B 7/15* (2006.01)*H04W 48/16* (2009.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013123508/08, 31.10.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
31.10.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
04.11.2010 JP 2010-247753

(43) Дата публикации заявки: 10.12.2014 Бюл. № 34

(45) Опубликовано: 10.05.2015 Бюл. № 13

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2337484 C2, 27.10.2008 (см. прод.)(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 04.06.2013(86) Заявка РСТ:
JP 2011/075119 (31.10.2011)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2012/060345 (10.05.2012)Адрес для переписки:
197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-
ПАТЕНТ"

(72) Автор(ы):

МОРИОКА Ясуфуми (JP),
ЯМАДА Акира (JP),
ТАКАХАСИ Хидеаки (JP),
ИВАМУРА Микио (JP),
ХАГИВАРА Дзюнитиро (JP)

(73) Патентообладатель(и):
НТТ ДОКОМО, ИНК. (JP)

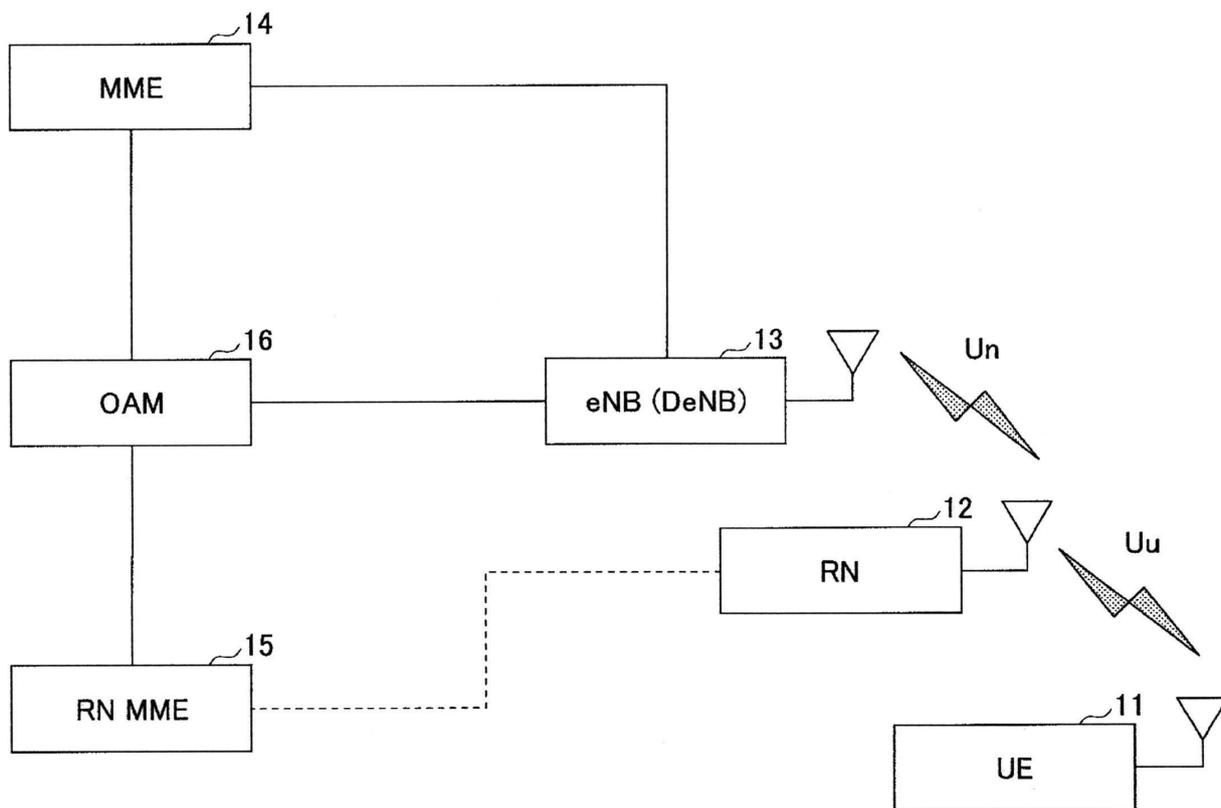
(54) РЕТРАНСЛЯЦИОННЫЙ УЗЕЛ И СПОСОБ ПЕРЕУСТАНОВЛЕНИЯ СВЯЗИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к ретрансляционному узлу и к способу возобновления соединения. Технический результат заключается в обеспечении возможности быстро переустанавливать канал радиосвязи между ретрансляционным узлом и делегирующей базовой станцией при нарушении указанного канала радиосвязи. Ретрансляционный узел системы связи, содержащий модуль связи, который запускает сеанс ретрансляционного узла путем выполнения операции первоначального установления соединения для получения списка сот, указывающего одну или более возможных делегирующих базовых станций, через базовую станцию после установления первоначального канала связи между ретрансляционным узлом,

базовой станцией и коммутационным центром, и для установления канала связи с одной из делегирующих базовых станций из списка сот, и с коммутационным центром, соединенным с делегирующей базовой станцией; модуль хранения и модуль управления возобновлением соединения, который, если канал радиосвязи с делегирующей базовой станцией нарушен, выбирает делегирующую базовую станцию, удовлетворяющую заранее определенному критерию, из списка сот, хранимого в модуле хранения, и который обеспечивает установление модулем связи канала связи с выбранной делегирующей базовой станцией и с коммутационным центром, соединенным с выбранной делегирующей базовой станцией. 2 н.

и 5 з.п. ф-лы, 7 ил.



ФИГ. 1

(56) (продолжение):

JP 2003-188808 A, 04.07.2003 JP 2007-053607 A, 01.03.2007 US 2010/0248615 A1, 30.09.2010 US 2008/0232296 A1, 25.09.2008

RU 2550524 C2

RU 2550524 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
H04W 76/02 (2009.01)
H04B 7/15 (2006.01)
H04W 48/16 (2009.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2013123508/08, 31.10.2011**
 (24) Effective date for property rights:
31.10.2011
 Priority:
 (30) Convention priority:
04.11.2010 JP 2010-247753
 (43) Application published: **10.12.2014 Bull. № 34**
 (45) Date of publication: **10.05.2015 Bull. № 13**
 (85) Commencement of national phase: **04.06.2013**
 (86) PCT application:
JP 2011/075119 (31.10.2011)
 (87) PCT publication:
WO 2012/060345 (10.05.2012)
 Mail address:
197101, Sankt-Peterburg, a/ja 128, "ARS-PATENT"

(72) Inventor(s):
**MORIOKA Jasufumi (JP),
JaMADA Akira (JP),
TAKAKhASI Khideaki (JP),
IVAMURA Mikio (JP),
KhAGIVARA Dzjunitiro (JP)**
 (73) Proprietor(s):
NTT DOCOMO, INC. (JP)

(54) **RELAY CENTRE AND COMMUNICATION RE-ESTABLISHMENT METHOD**

(57) Abstract:

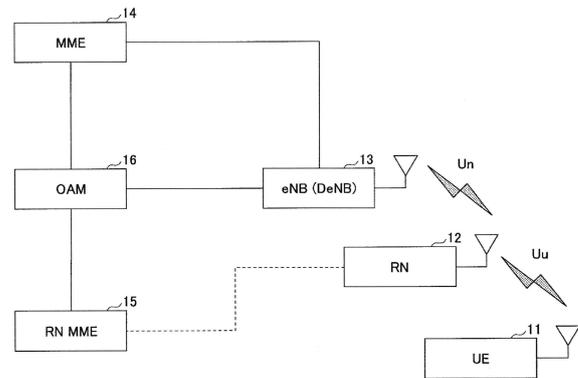
FIELD: radio engineering, communication.

SUBSTANCE: invention relates to relay centre and to the connection re-establishment method. The communication system relay centre containing the communication unit which starts the relay centre session by execution of operation of initial connection establishment to get a list of cells indicating one or more possible delegating base stations, through a base station after establishment of an initial communication channel between the relay centre, the base station and the switching centre, and for establishment of communication channel from one of delegating base stations of the list of cells, and with the switching centre connected to the delegating base station; the storage unit and the connection re-establishment control module which if the channel of radio communication with the delegating base station is interrupted, selects the delegating base station complying with the pre-set criterion from the list of cells stored in the storage unit and which provides establishment by the communication unit of a communication channel with

the selected delegating base station and with the switching centre connected with the selected delegating base station.

EFFECT: possibility to quick re-establish the radio communication channel between the relay centre and the delegating base station at interruption of the specified radio communication channel.

7 cl, 7 dwg



Фиг. 1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к ретрансляционному узлу и к способу переустановления связи.

Уровень техники

5 В системе сотовой мобильной связи для увеличения покрытия соты и/или с целью распределения нагрузки, приходящейся на узел eNodeB (eNB), между узлом eNodeB (eNB) и пользовательским устройством (UE) может использоваться ретрансляционный узел (Relay Node, RN). В данном случае указанный eNodeB работает как старший узел eNodeB и может называться делегирующим узлом eNodeB (donor eNodeB, DeNB). Как
10 делегирующий eNodeB, так и eNodeB, не являющийся делегирующим, могут обозначаться как eNB, если это не создает неопределенность. Обычно пользовательским устройством (UE) является мобильная станция. Однако пользовательским устройством (UE) может быть и стационарная станция. Радиоинтерфейс между eNodeB (eNB) и ретрансляционным узлом (RN) обозначается как Un. Радиоинтерфейс между ретрансляционным узлом
15 (RN) и пользовательским устройством (UE) обозначается как Uu.

При нарушении канала радиосвязи между ретрансляционным узлом (RN) и делегирующим eNodeB (DeNB) указанный канал радиосвязи переустанавливается. В
элементах стандарта системы мобильной связи следующего поколения, разрабатываемого консорциумом 3GPP (third generation partnership project, партнерство
20 по разработке систем мобильной связи третьего поколения), по которым на момент подачи настоящей заявки была достигнута договоренность, установлено, что при возникновении сбоя канала радиосвязи (Radio Link Failure, RLF) канал радиосвязи переустанавливается путем выполнения операции первоначального установления соединения (что рассматривается в непатентном документе 1).

25 Документ известного уровня техники:

Непатентный документ 1: R2-103067, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #70, Montreal, Canada, 10th-14th May 2010 ("2.1 Handling of the Uu during Un RLF and Un Recovery," "2.2 Successful RRC Reestablishment after RLF").

В дополнение к выполняемой ретрансляционным узлом (RN) операции установления
30 канала связи между узлом eNodeB (eNB) и устройством управления мобильностью (MME, mobile management entity), операция первоначального установления соединения включает операцию установления канала связи с делегирующим eNodeB (DeNB) ретрансляционного узла (RN) и канала связи с устройством управления мобильностью (RN-MME), которое соединяется с делегирующим eNodeB (DeNB) после включения
35 питания пользовательского устройства (UE). Соответственно, между началом операции первоначального установления соединения и завершением операции первоначального установления соединения может проходить длительное время.

Раскрытие изобретения

40 Целью настоящего изобретения является осуществление быстрого переустановления при нарушении канала радиосвязи.

В одном аспекте настоящего изобретения предлагается ретрансляционный узел. Указанный ретрансляционный узел включает модуль связи, который запускает сеанс
указанного ретрансляционного узла путем выполнения операции первоначального установления соединения с целью получения списка сот, указывающего одну или более
45 возможных делегирующих базовых станций, из узла технического обслуживания, соединенного с коммутационным центром, после установления первоначального канала связи между ретрансляционным узлом, базовой станцией и коммутационным центром, и с целью установления канала связи с одной из делегирующих базовых станций,

содержащихся в указанном списке сот, и с коммутационным центром, соединенным с указанной делегирующей базовой станцией; модуль хранения, который хранит указанный список сот; модуль управления возобновлением соединения, который, если канал радиосвязи с делегирующей базовой станцией нарушен, выбирает делегирующую базовую станцию, удовлетворяющую заранее определенному критерию, из списка сот, хранимого в модуле хранения, и который обеспечивает установление модулем связи канала связи с выбранной делегирующей базовой станцией и с коммутационным центром, соединенным с выбранной делегирующей базовой станцией.

Технический результат настоящего изобретения

Способ в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения дает возможность быстро переустанавливать канал радиосвязи между ретрансляционным узлом и делегирующей базовой станцией при нарушении (потере) указанного канала радиосвязи.

Краткое описание чертежей

Фиг.1 представляет собой схему конфигурации системы связи в соответствии с вариантом осуществления изобретения.

Фиг.2 представляет собой последовательность операций, выполняемых ретрансляционным узлом, узлами eNodeB, устройствами ММЕ и узлом обеспечения функционирования и технического обслуживания (в случае обнаружения).

Фиг.3 представляет собой последовательность операций, выполняемых ретрансляционным узлом, узлами eNodeB, устройствами ММЕ и узлом обеспечения функционирования и технического обслуживания (в случае необнаружения).

Фиг.4 представляет собой диаграмму примера функционирования ретрансляционного узла.

Фиг.5 представляет собой функциональную схему ретрансляционного узла.

Фиг.6 представляет собой диаграмму примера функционирования в соответствии с первым модифицированным примером.

Фиг.7 представляет собой диаграмму примера функционирования в соответствии со вторым модифицированным примером.

Осуществление изобретения

Вариант осуществления настоящего изобретения поясняется со следующих точек зрения.

1. Система.

2. Пример функционирования.

2.1 Случай обнаружения соты с возможностью присоединения из списка сот DeNB.

2.2 Случай необнаружения сот с возможностью присоединения из списка сот DeNB.

2.3 Последовательность операций в ретрансляционном узле.

3. Ретрансляционный узел.

4. Модифицированные примеры.

4.1 Первый модифицированный пример.

4.2 Второй модифицированный пример.

4.3 Третий модифицированный пример.

Первый вариант осуществления

1. Система

На фиг.1 показана схема системы связи в соответствии с данным вариантом осуществления настоящего изобретения. На фиг.1 показаны пользовательское устройство (UE) 11; ретрансляционный узел (RN) 12; делегирующий eNodeB (DeNB) 13; устройство 14 управления мобильностью (ММЕ); устройство 15 управления

мобильностью (RN-MME) и узел 16 обеспечения функционирования и технического обслуживания (operations and maintenance node, OAM). Как указано выше, радиointерфейс между пользовательским устройством (UE) 11 и ретрансляционным узлом (RN) 12 обозначается как Uu. Радиointерфейс между ретрансляционным узлом (RN) 12 и eNodeB (eNB) 13 обозначается как Un.

Пользовательским устройством (User Equipment, UE) 11 может быть любое устройство, пригодное для применения пользователем с целью осуществления радиосвязи. Конкретно, пользовательским устройством (UE) может быть мобильный телефон, информационный терминал, смартфон, карманный персональный компьютер, портативный персональный компьютер и т.п. При этом возможное пользовательское устройство UE не ограничивается указанными устройствами.

Ретрансляционный узел (Relay Node, RN) 12 ретранслирует сигналы между пользовательским устройством (UE) 11 и делегирующим eNodeB (DeNB) 13. Ретрансляционный узел (RN) 12 осуществляет связь с пользовательским устройством (UE) 11 через канал радиосвязи (Uu). Ретрансляционный узел (RN) 12 также осуществляет связь с делегирующим eNodeB (DeNB) 13 через канал радиосвязи (Un).

В дополнение к ретрансляции сигналов между пользовательским устройством (UE) в соте и устройством 14 управления мобильностью (MME), делегирующий eNodeB (Donor E-UTRAN Node B, DeNB) 13 управляет радиочастотными ресурсами.

Пользовательское устройство (UE) 11 может быть опосредованно соединено с делегирующей базовой станцией (DeNB) 13 через ретрансляционный узел (RN) 12. Как вариант, пользовательское устройство (UE) 11 может быть соединено с делегирующей eNodeB (DeNB) 13 непосредственно, а не через ретрансляционный узел (RN) 12.

Делегирующий eNodeB (DeNB) может осуществлять связь с ретрансляционным узлом (RN) через канал радиосвязи (Un). Кроме того, делегирующий eNodeB (DeNB) 13 соединен с устройством 14 управления мобильностью (MME) и с узлом 16 обеспечения функционирования и технического обслуживания (OAM), как правило, через проводной тракт связи.

Устройство 14 управления мобильностью (Mobility Management Entity: MME) и устройство 15 управления мобильностью (RN-MME) осуществляют функции опорной сети для обеспечения связи с пользователем через делегирующую eNodeB (DeNB) 13. Например, устройство управления мобильностью хранит информацию об абоненте, выполняет управление мобильностью, управление исходящими и входящими вызовами, управление начислением платы и управление QoS (качеством обслуживания).

Узел 16 обеспечения функционирования и технического обслуживания (Operation, Administration, and Maintenance, OAM) управляет функциональным состоянием сети связи. Например, узел 16 обеспечения функционирования и технического обслуживания (OAM) хранит информацию об узле, в котором имел место сбой. Узел 16 обеспечения функционирования и технического обслуживания (OAM) соединен с устройствами 14, 15 управления мобильностью (MME, RN-MME), как правило, через проводные тракты связи.

Пунктирная линия между ретрансляционным узлом (RN) 12 и устройством 15 управления мобильностью (RN-MME) указывает лишь на наличие логического тракта. Указанная пунктирная линия не обозначает физический тракт связи. Конкретно, связь между ретрансляционным узлом (RN) 12 и устройством 15 управления мобильностью (RN-MME) осуществляется, например, через делегирующую eNodeB (DeNB) 13 и узел 16 обеспечения функционирования и технического обслуживания (OAM). Сплошные линии между другими узлами означают физические тракты связи (как правило,

проводные каналы).

2. Пример функционирования

Далее поясняется пример функционирования в соответствии с данным вариантом осуществления.

5 На фиг.2 и 3 показаны диаграммы последовательности операций, выполняемых пользовательским устройством (UE), узлами eNodeB (eNB, DeNB), устройствами управления мобильностью (MME, RN-MME) и узлом обеспечения функционирования и технического обслуживания (OAM). Дается общее пояснение операций. Здесь рассматриваются операции от установления канала связи после включения питания (или после сброса) ретрансляционного узла (RN) до переустановления канала связи. Когда ретрансляционный узел (RN) устанавливает канал связи после включения питания или сброса, вначале (в фазе 1) устанавливается канал связи, аналогичный используемому пользовательским устройством (UE). Затем (в фазе 2) устанавливается канал связи, который предназначен для осуществления функций ретрансляционного узла (RN).

15 На шаге S21 ретрансляционный узел (RN) вначале устанавливает канал радиосвязи с указанным eNodeB (eNB) как пользовательское устройство (UE). Здесь обозначение «AS SETUP» (установка AS) указывает, что данная операция представляет собой операцию в отношении уровня, связанного с доступом (access stratum, AS).

20 На шаге S22 устанавливается канал связи между eNodeB (eNB) и устройством управления мобильностью (MME). Здесь обозначение «NAS SETUP» (установка NAS) указывает, что данная операция представляет собой операцию в отношении уровня, не связанного с доступом (non access stratum, NAS). Посредством данной операции выполняются, например, регистрация местоположения, проверка прав доступа (аутентификация), задание профиля абонента и управление мобильностью. Указанным образом ретрансляционный узел (RN) получает возможность осуществлять связь с узлом eNodeB (eNB) и с устройством управления мобильностью (MME) как пользовательское устройство (UE), и этим завершается операция присоединения.

30 На шаге S23 ретрансляционный узел (RN) принимает из узла обеспечения функционирования и технического обслуживания (OAM) список сот DeNB. Список сот DeNB представляет собой сформированный из числа различных узлов eNodeB (eNB) список узлов eNodeB, которые могут функционировать в качестве делегирующего eNodeB (DeNB). Конкретно, список сот DeNB указывает один или более делегирующих узлов eNodeB (DeNB).

35 На шаге S24 ретрансляционный узел (RN) высвобождает канал связи между eNodeB (eNB) и устройством управления мобильностью (MME). Конкретно, ретрансляционный узел (RN) выполняет операцию отсоединения. Указанным образом завершается фаза 1 и выполняется переход к фазе 2.

40 Ретрансляционный узел (RN) выполняет поиск соты, измеряя уровень приема обслуживающей соты и уровни приема соседних сот, и тем самым находит узлы eNodeB, которые обеспечивают уровень приема, достаточный для присоединения данного ретрансляционного узла (RN). Для удобства найденный указанным образом узел eNodeB обозначается как eNB-х. Если список сот DeNB содержит данный eNB-х, то данный eNB-х становится делегирующим узлом eNodeB (DeNB) ретрансляционного узла (RN). Если имеется несколько возможных eNodeB, которые обеспечивают приемлемый уровень приема и которые содержатся в списке сот DeNB, то в качестве делегирующего eNodeB может быть выбран один из данных возможных eNodeB на основании некоторого принципа (критерия). Например, может быть выбран eNodeB, обеспечивающий наилучший уровень приема. Как вариант, eNodeB может быть выбран в соответствии

с приоритетом, который заранее задан для каждого узла eNodeB. Кроме того, один eNodeB может быть выбран из числа нескольких возможных eNodeB случайным образом. Если узлы eNodeB, обеспечивающие приемлемые уровни приема и содержащиеся в списке сот DeNB, не найдены, то данный ретрансляционный узел не может

5 функционировать в качестве ретрансляционного узла.

Уровень приема в данном варианте осуществления понимается в широком смысле как величина, указывающая, является ли состояние канала радиосвязи хорошим, независимо от того, используется ли для этого мгновенное значение или среднее значение. Уровень приема может быть выражен, например, как мощность принятого сигнала, показатель (RSSI) интенсивности принятого сигнала по напряженности

10 электрического поля, показатель (RSCP) мощности принятого полезного сигнала, как потери в тракте передачи, как SNR, SIR, E_c/N_0 или CQI. Однако уровень приема не ограничен указанными вариантами.

На шаге S25 фазы 2 устанавливается канал радиосвязи с eNB-х, который идентифицирован как делегирующий eNodeB. Как и на шаге S21, данная операция представляет собой операцию в отношении уровня, связанного с доступом (AS).

15

На шаге S26 устанавливается канал связи между делегирующим eNodeB (DeNB) и устройством управления мобильностью (RN-MME). Как и на шаге S22, данная операция представляет собой операцию в отношении уровня, не связанного с доступом (NAS).

20 Делегирующий eNodeB (DeNB) определяет, какое устройство управления мобильностью является устройством RN-MME. Указанным образом ретрансляционный узел (RN) получает возможность осуществлять связь с делегирующим eNodeB (DeNB) и начинается сеанс ретрансляционного узла (шаг S27). При этом узел eNodeB (eNB), с которым ретрансляционный узел (RN) соединяется в фазе 1, и делегирующий eNodeB (DeNB), с

25 которым ретрансляционный узел (RN) соединяется в фазе 2, могут быть одним и тем же узлом или разными узлами. Аналогично, устройство управления мобильностью (MME), с которым ретрансляционный узел (RN) соединяется в фазе 1, и устройство управления мобильностью (RN-MME), с которым ретрансляционный узел (RN) соединяется в фазе 2, могут быть одним и тем же устройством или разными

30 устройствами.

Допустим, что на шаге S28 произошло нарушение (потеря) канала радиосвязи. Причиной может быть сбой канала радиосвязи (RLF), сбой хэндовера или сбой конфигурации RRC. Однако возможная причина не ограничивается перечисленными вариантами.

35 На шаге S29 ретрансляционный узел (RN) хранит список сот DeNB, полученный на шаге S23, не удаляя его, и ретрансляционный узел (RN) ищет узел eNodeB с возможностью присоединения в списке сот DeNB. Если имеется несколько возможных узлов eNodeB, которые обеспечивают приемлемый уровень приема и которые соответствуют списку сот DeNB, то в качестве делегирующего eNodeB на основании

40 некоторого критерия, например, указанных выше критериев, может быть выбран любой узел eNodeB. Далее рассматривается случай, в котором в списке сот DeNB найден узел eNodeB с возможностью присоединения, и также рассматривается случай, в котором в списке сот DeNB не найдено ни одного узла eNodeB с возможностью присоединения. Функционирование в указанных случаях поясняется далее.

45 2.1 Случай обнаружения в списке сот DeNB соты с возможностью присоединения и одобрения запроса возобновления соединения с сотой

Если на шаге S29 в списке сот DeNB найдена сота с возможностью присоединения (eNodeB) и запрос возобновления соединения с сотой одобрен, то на шаге S31

ретрансляционный узел (RN) устанавливает канал радиосвязи с обнаруженным eNodeB. Как и на шаге S21, данная операция представляет собой операцию в отношении уровня, связанного с доступом (AS). Обычно eNodeB, который обнаружен на шаге S29, является делегирующим eNodeB (DeNB), с которым непосредственно до нарушения канала радиосвязи имел место сеанс. Канал связи между делегирующим eNodeB (DeNB) и устройством управления мобильностью (RN-MME) уже был установлен на шаге S26. Соответственно, сеанс ретрансляционного узла (RN) может быть быстро перезапущен (шаг S32), если канал радиосвязи между ретрансляционным узлом (RN) и делегирующей eNodeB (DeNB) может быть переустановлен.

2.2 Случай необнаружения сот с возможностью присоединения в списке сот DeNB или отклонения запроса возобновления соединения с сотой с возможностью присоединения

Далее со ссылкой на фиг.3 поясняется функционирование в случае, когда ни одна сота с возможностью присоединения (eNodeB) из списка сот DeNB не обнаружена, или в случае, когда запрос возобновления соединения с сотой с возможностью присоединения отклонен. Поскольку операции на шагах S21-S29 на фиг.3 совпадают с операциями, имеющими такие же номера на фиг.2, повторяющиеся описания не приводятся.

Если в списке сот DeNB не найдены соты с возможностью присоединения (узлы eNodeB), то выполняется операция первоначального установления соединения согласно шагам S21-S27 (фазы 1 и 2). В этом случае список сот DeNB удаляется. Факт того, что не найдены соты с возможностью присоединения (узлы eNodeB), может быть установлен на основании любого приемлемого критерия. Например, факт того, что ни одна сота с возможностью присоединения не найдена, может быть установлен, если после запуска поиска соты на шаге S29 до истечения заранее определенного таймера не найдена ни одна сота с возможностью присоединения.

На шаге S321 режим ретрансляционного узла (RN) опять меняется на режим UE, в котором ретрансляционный узел (RN) функционирует как пользовательское устройство (UE), посредством чего устанавливается канал радиосвязи с eNodeB (eNB).

На шаге S322 устанавливается канал связи между eNodeB (eNB) и устройством управления мобильностью (MME). Указанным образом ретрансляционный узел (RN) получает возможность осуществлять связь с узлом eNodeB (eNB) и с устройством управления мобильностью (MME) как пользовательское устройство (UE), и этим операция присоединения завершается.

На шаге S323 ретрансляционный узел (RN) получает список сот DeNB из узла обеспечения функционирования и технического обслуживания (OAM). Данный список сот DeNB, как правило, совпадает со списком сот, полученным на шаге S23. Однако данный список сот DeNB может отличаться от списка сот, полученного на шаге S23. Например, в другом регионе сообщается другой список сот DeNB. Как вариант, возможные делегирующие eNodeB (DeNB) могут быть изменены для распределения нагрузки или во избежание перегрузки.

На шаге S324 ретрансляционный узел (RN) высвобождает канал связи между базовой станцией (eNB) и устройством управления мобильностью (MME), конкретно, ретрансляционный узел (RN) выполняет операцию отсоединения. Указанным образом завершается фаза 1 и выполняется переход к фазе 2.

Ретрансляционный узел (RN) выполняет поиск соты, измеряя уровень приема обслуживающей соты и уровни приема соседних сот, и тем самым ретрансляционный узел (RN) определяет, какой eNodeB обеспечивает уровень приема, достаточный ретрансляционному узлу (RN) для присоединения. Если найденный указанным образом

eNodeB содержится в списке сот DeNB, то данный eNodeB становится делегирующим узлом eNodeB (DeNB) ретрансляционного узла (RN).

На шаге S325 устанавливается канал радиосвязи с eNodeB, который признан в качестве делегирующего eNodeB.

5 На шаге S326 устанавливается канал связи между делегирующим eNodeB (DeNB) и устройством управления мобильностью (RN-MME). Указанным образом становится возможной связь с делегирующим eNodeB (DeNB) и устройством управления мобильностью (RN-MME) в качестве ретрансляционного узла (RN), и начинается сеанс ретрансляционного узла (шаг S327).

10 2.3 Последовательность операций в ретрансляционном узле

Фиг.4 представляет собой схему примера функционирования ретрансляционного узла (RN). Далее операции, которые пояснялись со ссылкой на фиг.2 и 3, поясняются с точки зрения ретрансляционного узла (RN).

15 На шаге S41 ретрансляционный узел (RN) обнаруживает проблему в канале радиосвязи. Данный шаг соответствует шагу S28 на фиг.2 и 3.

На шаге S42 ретрансляционный узел (RN) хранит список сот DeNB без удаления, даже если канал радиосвязи нарушен. Шаг S42 здесь показан после шага S41. Следует учесть, что это не определяет порядок следования указанных шагов во времени. Список сот DeNB принимается в операции первоначального установления соединения, а затем ретрансляционный узел продолжает хранить указанный список. Шаг S42 подчеркивает, что список сот DeNB сохраняется без удаления.

После нарушения канала радиосвязи ретрансляционный узел (RN) на шаге S43 выполняет поиск соты и ищет соту с возможностью присоединения. Если сота с возможностью присоединения найдена, то выполняется переход к шагу S44.

25 На шаге S44 ретрансляционный узел (RN) передает запрос возобновления соединения в узел eNodeB найденной соты. Если запрос возобновления соединения одобрен, то ретрансляционный узел (RN) принимает сообщение одобрения возобновления соединения из обнаруженной соты. Затем выполняется переход к шагу S45. Данные шаги соответствуют шагу S29 на фиг.2 и 3.

30 На шаге S45 ретрансляционный узел (RN) устанавливает канал радиосвязи с eNodeB, в который был передан упомянутый запрос возобновления соединения. Данный шаг соответствует шагу S31 на фиг.2. Обычно обнаруженный eNodeB является делегирующим eNodeB, с которым непосредственно до нарушения канала радиосвязи имел место сеанс. Канал связи между делегирующим eNodeB и устройством управления мобильностью уже был установлен в операции первоначального установления соединения.

35 Соответственно, сеанс ретрансляционного узла (RN) может быть быстро перезапущен, если канал радиосвязи между ретрансляционным узлом (RN) и делегирующим eNodeB (DeNB) переустановлен.

40 Если на шаге S43 ни одна сота с возможностью присоединения не обнаружена, если на шаге S44 принимается сообщение отказа возобновления соединения, означающее отклонение запроса возобновления соединения, или до истечения заранее определенного таймера не принято сообщение одобрения возобновления соединения, то ретрансляционный узел (RN) удаляет хранимый список сот DeNB. Режим ретрансляционного узла (RN) меняется на режим UE, в котором ретрансляционный узел (RN) функционирует как пользовательское устройство (UE). Ретрансляционный узел (RN) устанавливает канал связи (шаг S46) путем выполнения операции первоначального установления соединения (шаги S321-S327 на фиг.3).

3. Ретрансляционный узел

На фиг.5 показана функциональная схема ретрансляционного узла (RN). Из числа различных функциональных элементов, входящих в состав ретрансляционного узла (RN), на чертеже показаны только элементы, конкретно относящиеся к данному варианту осуществления. Ретрансляционный узел (RN) включает, по меньшей мере, модуль 50 связи; модуль 51 хранения списка сот DeNB; модуль 52 контроля/определения состояния канала радиосвязи; модуль 53 выбора соты; и модуль 54 управления возобновлением соединения.

Модуль 50 связи осуществляет радиосвязь с делегирующим eNodeB (DeNB) через радиointерфейс Un. Кроме того, модуль 50 связи осуществляет радиосвязь с пользовательским устройством (UE) через радиointерфейс Uu. В операции первоначального установления соединения модуль 50 связи принимает список сот DeNB из узла обеспечения функционирования и технического обслуживания (OAM), соединенного с устройством управления мобильностью (MME), после установления каналов связи между ретрансляционным узлом (RN), eNodeB (eNB) и устройством управления мобильностью (MME). Затем модуль 50 связи выбирает какой-либо узел eNodeB из списка сот DeNB в качестве делегирующего eNodeB (DeNB), и тем самым модуль 50 связи устанавливает канал связи с устройством управления мобильностью (RN-MME), которое соединено с делегирующим eNodeB (DeNB) и ретрансляционным узлом (RN) через логические тракты. Указанным образом операция первоначального установления соединения завершается.

Модуль 51 хранения списка сот DeNB хранит список сот DeNB. Список сот DeNB сохраняется без быстрого удаления, даже если канал радиосвязи нарушен. Указанный список сот DeNB удаляется, например, в случае, когда операция первоначального установления соединения запускается заново. Список сот DeNB представляет собой сформированный из числа различных узлов eNodeB (eNB) список узлов eNodeB, которые могут функционировать в качестве делегирующего eNodeB (DeNB). Конкретно, список сот DeNB указывает один или более возможных делегирующих eNodeB.

Модуль 52 контроля/определения состояния канала радиосвязи контролирует состояние канала радиосвязи. При ухудшении указанного состояния модуль 52 контроля/определения состояния канала радиосвязи определяет, должно ли быть выполнено переустановка канала радиосвязи. Модуль 52 контроля/определения состояния канала радиосвязи проверяет, должно ли быть выполнено переустановка канала радиосвязи, путем измерения уровня приема радиоволн (конкретно, пилотного сигнала), принимаемых из делегирующего eNodeB (DeNB). Дополнительно, модуль 52 контроля/определения состояния канала радиосвязи измеряет уровни приема радиоволн, принимаемых из узлов eNodeB, расположенных вокруг ретрансляционного узла (RN).

Модуль 53 выбора соты выполняет поиск соты и выбирает eNodeB, пригодный для соединения.

Если канал радиосвязи с делегирующим eNodeB (DeNB) нарушен, то модуль 54 управления возобновлением соединения обеспечивает переустановление модулем 50 связи канала связи посредством простой операции возобновления соединения или посредством занимающей длительное время операции первоначального установления соединения. Если канал радиосвязи нарушен, то модуль 54 управления возобновлением соединения ищет удовлетворяющий заранее определенному критерию eNodeB из хранимого списка сот DeNB. Конкретно, из числа узлов eNodeB, входящих в список сот DeNB, в качестве делегирующего eNodeB (DeNB) выбирается eNodeB, который обеспечивает уровень приема выше заранее определенной величины или равный ей. Если такой eNodeB выбран, то модуль 54 управления возобновлением соединения

обеспечивает установление модулем 50 связи канала связи с выбранным делегирующим eNodeB (DeNB) и канал связи с устройством управления мобильностью (RN-MME), соединенным с делегирующим eNodeB (DeNB). Если из числа узлов eNodeB, входящих в список сот DeNB, не найдены узлы eNodeB, обеспечивающие уровень приема, превышающий заранее определенную величину или равный ей, то модуль 54 управления возобновлением соединения обеспечивает повторное выполнение модулем 50 связи операции первоначального установления соединения.

4. Модифицированные примеры

4.1 Первый модифицированный пример

Как указано в разделе «Уровень техники», в соответствии с согласованными на момент подачи настоящей заявки элементами спецификаций стандарта 3GPP на систему мобильной связи следующего поколения при возникновении сбоя канала радиосвязи (RLF) ретрансляционный узел (RN) переустанавливает канал связи путем выполнения операции первоначального установления соединения. С точки зрения выполнения операций в соответствии с данным вариантом осуществления при выполнении указанной операции может быть принято во внимание, что операция первоначального установления соединения выполняется, если причиной нарушения канала радиосвязи является сбой канала радиосвязи, и что описанные выше операции в соответствии с данным вариантом осуществления выполняются, если канал радиосвязи нарушен по причине, отличной от сбоя канала радиосвязи.

На фиг.6 показана схема операций, модифицированная с учетом данной точки зрения. В основном последовательность операций совпадает с показанной на фиг.4. Однако указанная последовательность операций отличается тем, что анализ ситуации осуществляется на шаге S61 после шага S41. Операции, уже пояснявшиеся на фиг.4, имеют такие же числовые обозначения. Повторные пояснения данных операций не приводятся.

Если на шаге S41 нарушен канал радиосвязи, то на шаге S61 ретрансляционный узел (RN) определяет, связана ли причина нарушения со сбоем канала радиосвязи (RLF). Причиной нарушения канала радиосвязи может быть сбой канала радиосвязи (RLF), сбой хэндовера и сбой конфигурации RRC (однако возможная причина не ограничивается перечисленными вариантами). Установить, связана ли причина со сбоем канала радиосвязи, можно по уровню приема, имевшему место последним. Установить, связана ли причина с хэндовером, можно по факту возникновения сбоя в ходе выполнения хэндовера. Установить, связана ли причина с конфигурацией RRC, можно путем сравнения заданной конфигурации RRC узла eNodeB и заданной конфигурации RRC ретрансляционного узла. С целью проверки, является ли причиной сбоя хэндовер, и с целью проверки, является ли причиной сбоя конфигурация RRC, может быть использовано состояние уровня приема, имевшее место последним.

Если канал радиосвязи нарушен вследствие сбоя канала радиосвязи, выполняется переход к шагу S46. На шаге S46 ретрансляционный узел (RN) устанавливает каналы связи между ретрансляционным узлом (RN), делегирующим eNodeB (DeNB), и устройством управления мобильностью (RN-MME). Указанным образом может быть обеспечено соответствие с согласованными элементами спецификаций стандарта 3GPP. Если же канал радиосвязи нарушен вследствие причины, отличной от сбоя канала радиосвязи, то выполняется переход к шагу S42, а затем выполняются указанные поясненные выше операции.

4.2 Второй модифицированный пример

Ретрансляционный узел (RN) и узлы eNodeB (eNB и DeNB) технически могут быть

стационарными станциями или мобильными станциями. Как правило, ретрансляционный узел (RN) и узлы eNodeB (eNB и DeNB) являются стационарными станциями. Как следствие, взаимное расположение на местности ретрансляционного узла (RN) и узлов eNodeB (eNB и DeNB) и состояние тракта распространения радиоволн между ними
5 меняются не быстро. Соответственно, можно ожидать, что вероятность смены делегирующего eNodeB (DeNB) после нарушения канала радиосвязи и до переустановления канала радиосвязи является весьма низкой. Здесь делегирующим eNodeB (DeNB) является узел eNodeB, с которым должен быть соединен ретрансляционный узел (RN). При этом, высока вероятность того, что после нарушения
10 канала радиосвязи узел eNodeB, с которым должен быть соединен ретрансляционный узел (RN), является делегирующим eNodeB (DeNB), с которым непосредственно до нарушения канала радиосвязи имел место сеанс.

На фиг.7 показана схема операций, модифицированная с учетом данной точки зрения. В основном последовательность операций совпадает с показанной на фиг.4. Однако
15 указанная последовательность операций отличается тем, что операция на шаге S71 осуществляется после шага S41. Операции, уже пояснявшиеся на фиг.4, имеют такие же числовые обозначения. Повторные пояснения данных операций не приводятся.

Если на шаге S41 нарушен канал радиосвязи, то ретрансляционный узел (RN) определяет, возможно ли соединение с делегирующим eNodeB (DeNB), с которым
20 непосредственно до нарушения канала радиосвязи имел место сеанс. Для установления возможности соединения с делегирующим eNodeB (DeNB) можно определять, является ли уровень приема из данного делегирующего eNodeB (DeNB) большим или равным заранее определенной величине. Если имеется возможность соединения с делегирующим eNodeB (DeNB), с которым непосредственно до нарушения канала радиосвязи имел
25 место сеанс, то выполняется переход к шагу S44 и выполняются указанные поясненные ранее операции.

Если не подтверждено, что имеется возможность соединения с делегирующим eNodeB (DeNB), с которым непосредственно до нарушения канала радиосвязи имел место сеанс, то выполняется переход к шагу S42, а затем выполняются указанные поясненные выше
30 операции.

4.3 Третий модифицированный пример

Вышеописанные первый модифицированный пример и второй модифицированный пример могут быть объединены. В этом случае операция на шаге S71 на фиг.7 может выполняться после шага S41 на фиг.4, а затем может выполняться операция на шаге
35 S61 на фиг.6. Как вариант, операция на шаге S61 на фиг.6 может выполняться после шага S41 на фиг.4, а затем может выполняться операция на шаге S71 на фиг.7.

Настоящее изобретение пояснялось здесь на конкретных вариантах осуществления изобретения. Однако данные варианты осуществления являются лишь иллюстрацией, и специалистами в данной области техники могут быть предложены разновидности,
40 модификации, изменения и замены. Например, настоящее изобретение может использоваться в любой подходящей системе мобильной связи, в которой переустанавливается канал радиосвязи ретрансляционного узла (RN). Настоящее изобретение может использоваться, например, в системе W-CDMA, в системе W-CDMA на основе HSDPA/HSUPA, в системе LTE, в системе LTE-Advanced, в системе IMT-
45 Advanced, в системе WiMAX и в системе Wi-Fi. Для упрощения понимания настоящего изобретения в качестве примеров использованы конкретные численные значения. Однако такие численные значения представляют собой лишь примеры, и может использоваться любое подходящее значение, если не указано иное. Разделение на

варианты осуществления или элементы несущественно для настоящего изобретения. В зависимости от необходимости, объекты изобретения, описанные в двух или более элементах, могут объединяться и использоваться, а объект изобретения, описанный в одном элементе, может применяться к объекту изобретения, описанному в другом элементе (при условии отсутствия противоречий). Для удобства пояснения устройства в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения пояснялись с использованием функциональных схем. Однако указанные устройства могут быть осуществлены в виде аппаратных средств, программных средств или путем комбинации указанных средств. Программа может быть размещена на любом пригодном носителе информации, например, в оперативном запоминающем устройстве (random access memory, RAM), во флэш-памяти, в постоянном запоминающем устройстве (read-only memory, ROM), в EPROM, в EEPROM, в регистре, на жестком диске (hard disk drive, HDD), на съемном диске, на CD-ROM, в базе данных, на сервере и т.п. Настоящее изобретение не ограничивается описанными выше вариантами осуществления и включает различные разновидности, модификации, изменения, замены и т.п. без выхода за пределы сущности настоящего изобретения.

По настоящей патентной заявке испрашивается приоритет по заявке Японии №2010-247753, поданной 04 ноября 2010 года, и, таким образом, все содержание патентной заявки Японии №2010-247753 включено в настоящую заявку посредством ссылки.

Перечень обозначений

- 11: пользовательское устройство (UE)
- 12: ретрансляционный узел (RN)
- 13: делегирующий eNodeB (DeNB)
- 14: устройство управления мобильностью (MME)
- 15: устройство управления мобильностью (RN-MME)
- 16: узел обеспечения функционирования и технического обслуживания (OAM)
- 50: модуль связи
- 51: модуль хранения списка сот DeNB
- 52: модуль контроля/определения состояния канала радиосвязи
- 53: модуль выбора соты
- 54: модуль управления возобновлением соединения.

Формула изобретения

1. Ретрансляционный узел системы связи, содержащий модуль связи, который запускает сеанс ретрансляционного узла путем выполнения операции первоначального установления соединения с целью получения списка сот, указывающего одну или более возможных делегирующих базовых станций, через базовую станцию после установления первоначального канала связи между ретрансляционным узлом, базовой станцией и коммутационным центром, и с целью установления канала связи с одной из делегирующих базовых станций из списка сот, и с коммутационным центром, соединенным с делегирующей базовой станцией;
 - модуль хранения, который хранит список сот; и
 - модуль управления возобновлением соединения, который, если канал радиосвязи с делегирующей базовой станцией нарушен, выбирает делегирующую базовую станцию, удовлетворяющую заранее определенному критерию, из списка сот, хранимого в модуле хранения, и который обеспечивает установление модулем связи канала связи с выбранной делегирующей базовой станцией и с коммутационным центром, соединенным с выбранной делегирующей базовой станцией.

2. Ретрансляционный узел по п.1, отличающийся тем, что если причиной нарушения канала радиосвязи с делегирующей базовой станцией является сбой, отличный от сбоя канала радиосвязи (RLF), то модуль управления возобновлением соединения выбирает из списка сот делегирующую базовую станцию, удовлетворяющую заранее определенному критерию, и модуль управления возобновлением соединения обеспечивает установление модулем связи канала связи с выбранной делегирующей базовой станцией и с коммутационным центром, соединенным с выбранной делегирующей базовой станцией.

3. Ретрансляционный узел по п.1 или 2, отличающийся тем, что если причиной нарушения канала радиосвязи с делегирующей базовой станцией является сбой канала радиосвязи (RLF), то модуль управления возобновлением соединения обеспечивает повторное выполнение модулем связи операции первоначального установления соединения.

4. Ретрансляционный узел по п.3, отличающийся тем, что если модуль управления возобновлением соединения не может найти в списке сот делегирующую базовую станцию, удовлетворяющую заранее определенному критерию, то модуль управления возобновлением соединения обеспечивает повторное выполнение модулем связи операции первоначального установления соединения.

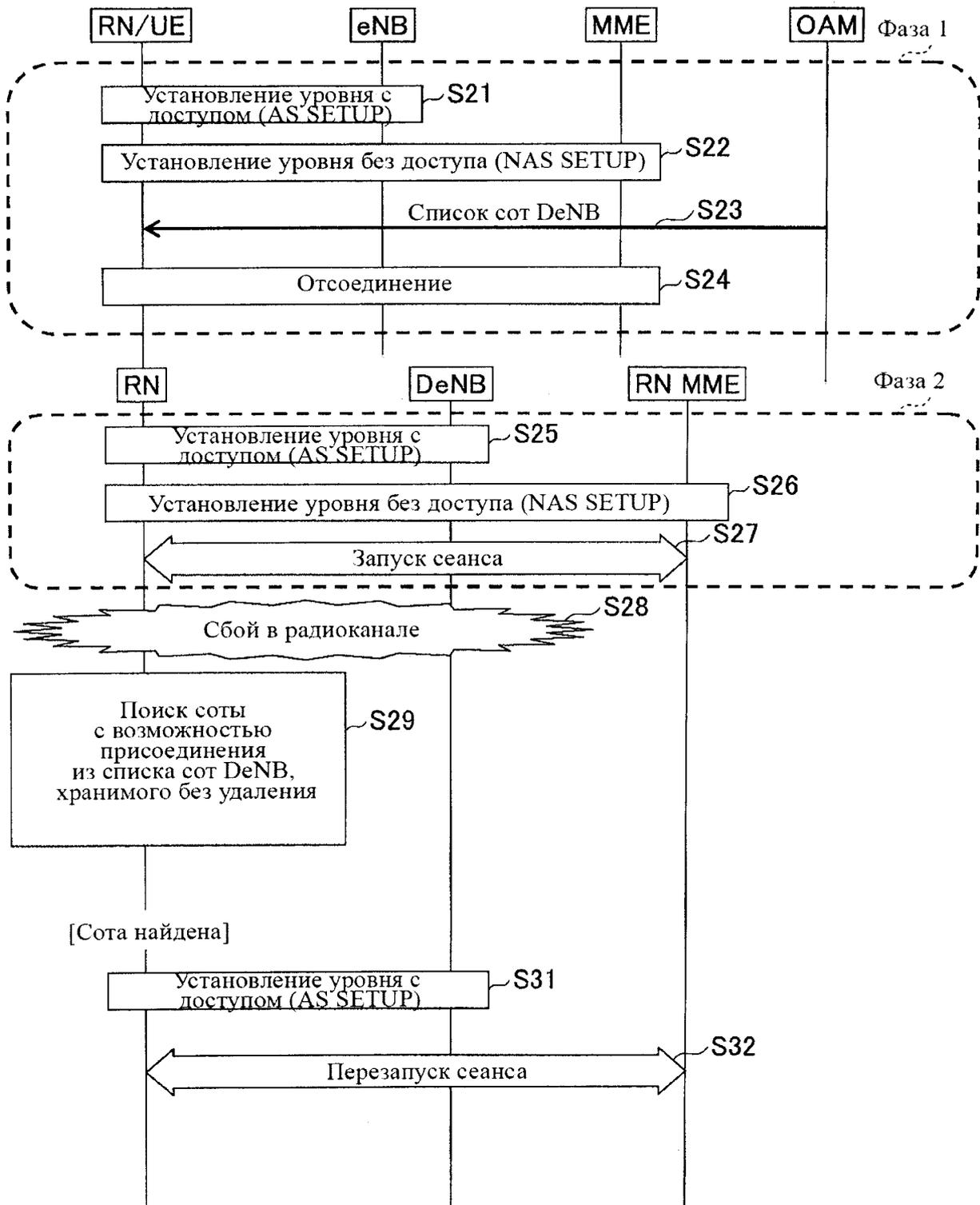
5. Ретрансляционный узел по п.3, отличающийся тем, что если модуль управления возобновлением соединения не может подтвердить одобрение запроса возобновления соединения, переданного в делегирующую базовую станцию из списка сот, удовлетворяющую заранее определенному критерию, в течение периода времени до истечения заранее определенного таймера, то модуль управления возобновлением соединения обеспечивает повторное выполнение модулем связи операции первоначального установления соединения.

6. Ретрансляционный узел по п.1, отличающийся тем, что при наличии нескольких возможных делегирующих базовых станции, удовлетворяющих заранее определенному критерию, модуль управления возобновлением соединения выбирает возможную делегирующую базовую станцию с относительно хорошим уровнем приема.

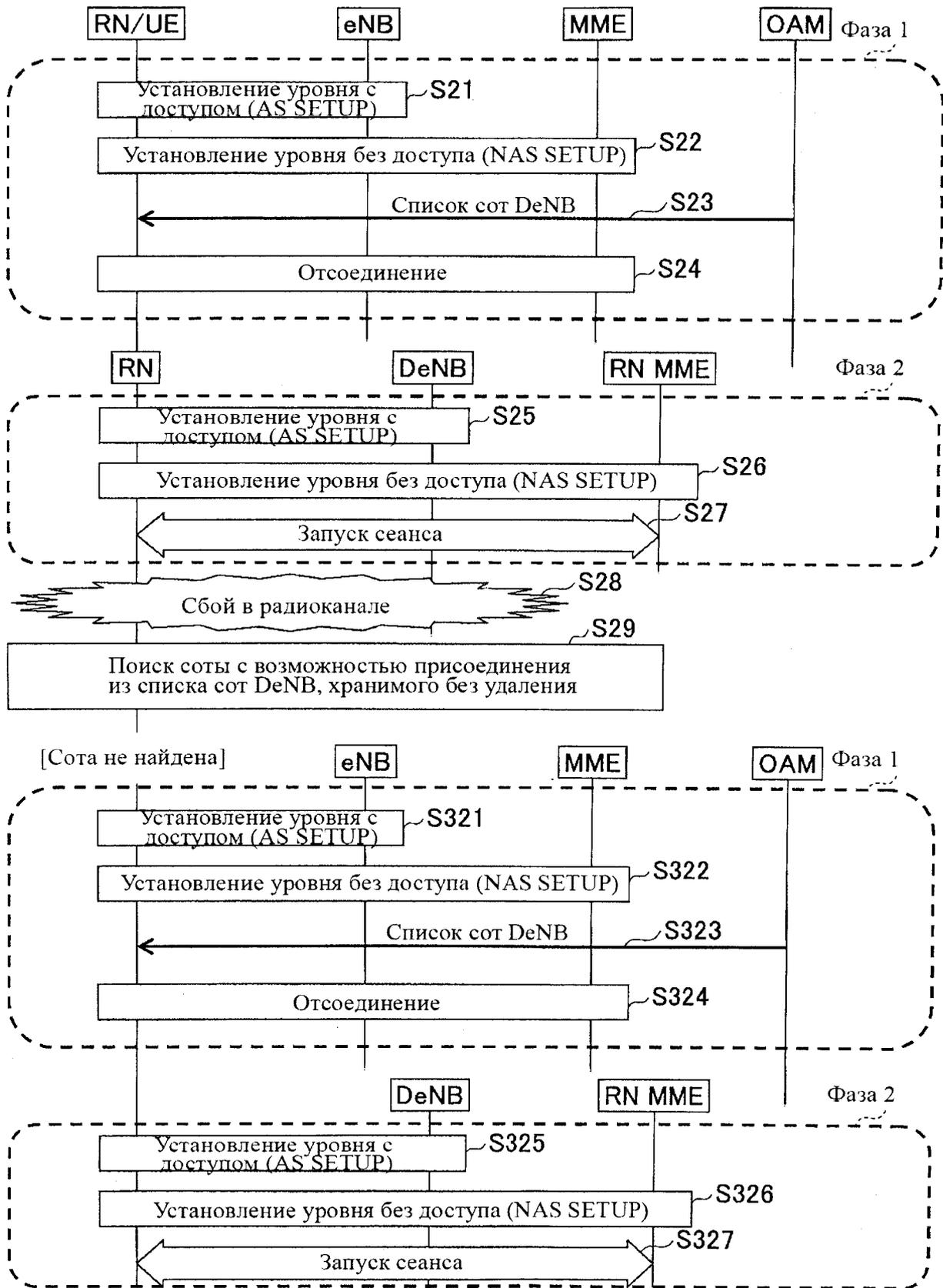
7. Способ возобновления соединения, используемый в ретрансляционном узле системы мобильной связи, включающий:

шаг запуска сеанса ретрансляционного узла путем выполнения операции первоначального установления соединения с целью получения списка сот, указывающего одну или более возможных делегирующих базовых станций, через базовую станцию после установления первоначального канала связи между ретрансляционным узлом, базовой станцией и коммутационным центром, и с целью установления канала связи с одной из делегирующих базовых станций из списка сот и с коммутационным центром, соединенным с делегирующей базовой станцией; и

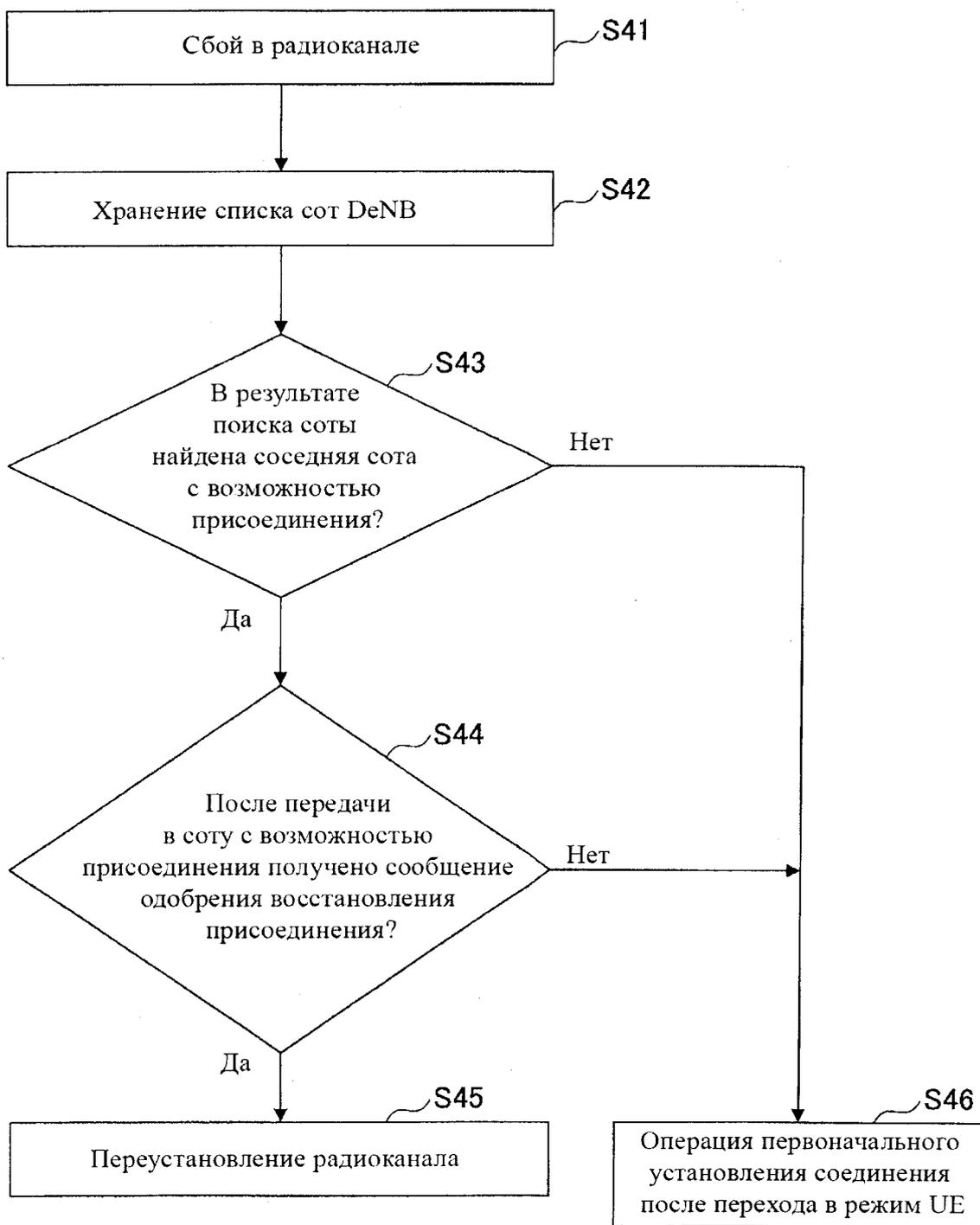
выполняемый при нарушении канала радиосвязи с делегирующей базовой станцией шаг выбора делегирующей базовой станции, удовлетворяющей заранее определенному критерию, из списка сот, хранимого в модуле хранения, и установления канала связи с выбранной делегирующей базовой станцией и с коммутационным центром, соединенным с выбранной делегирующей базовой станцией.



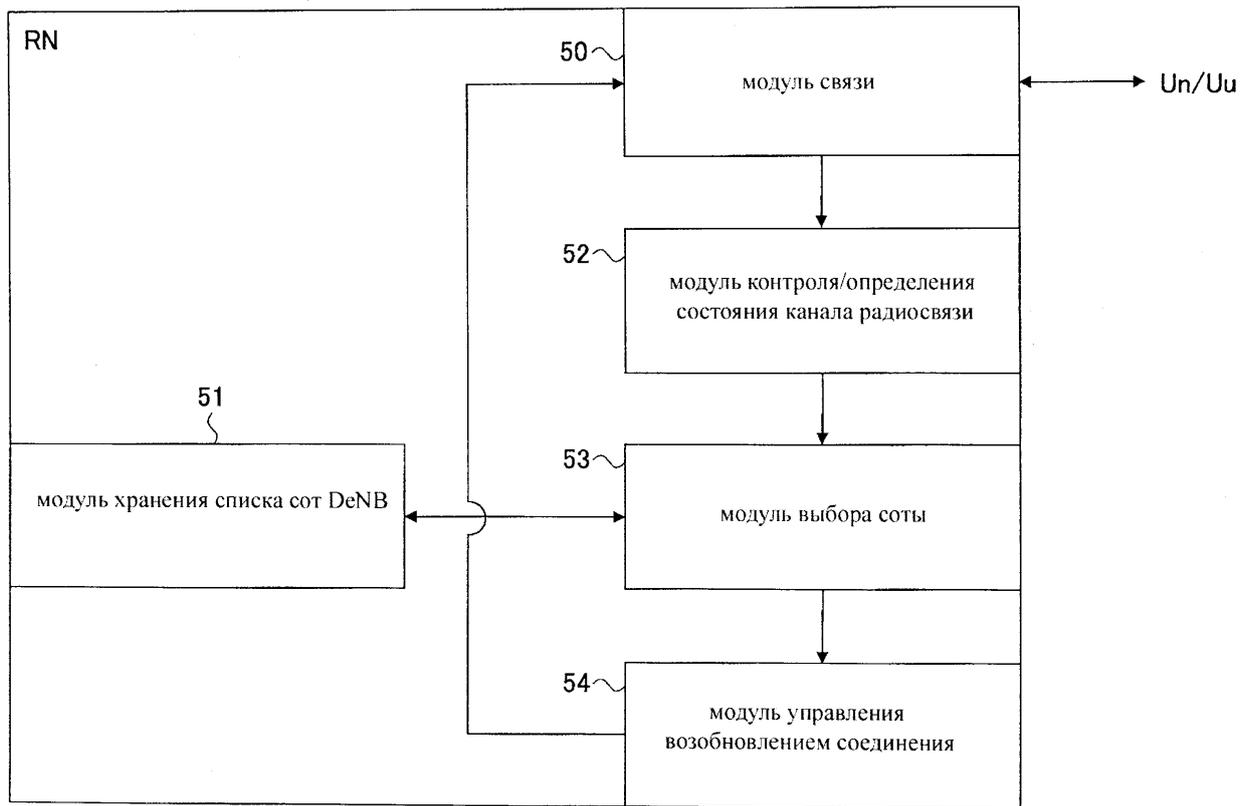
ФИГ. 2



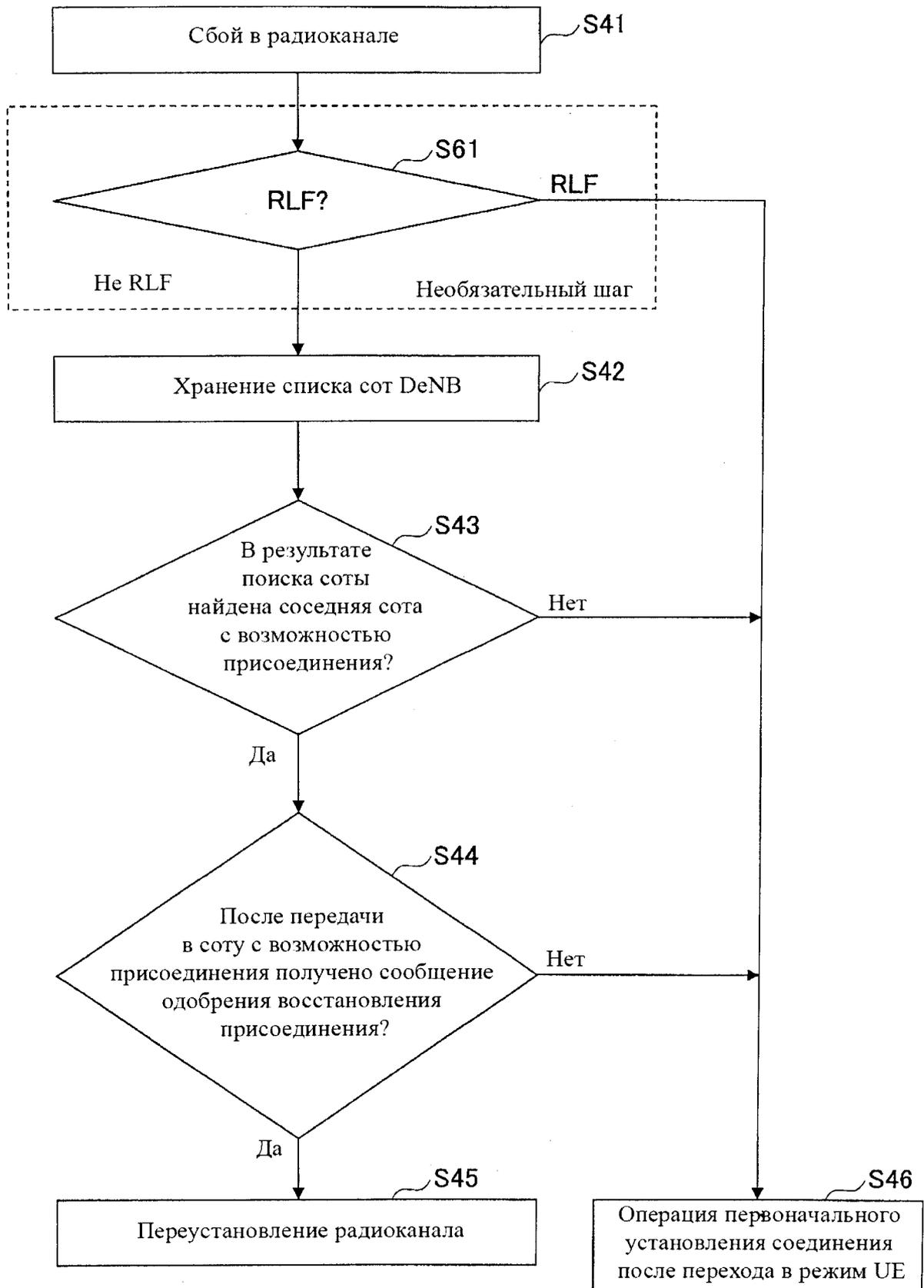
ФИГ. 3



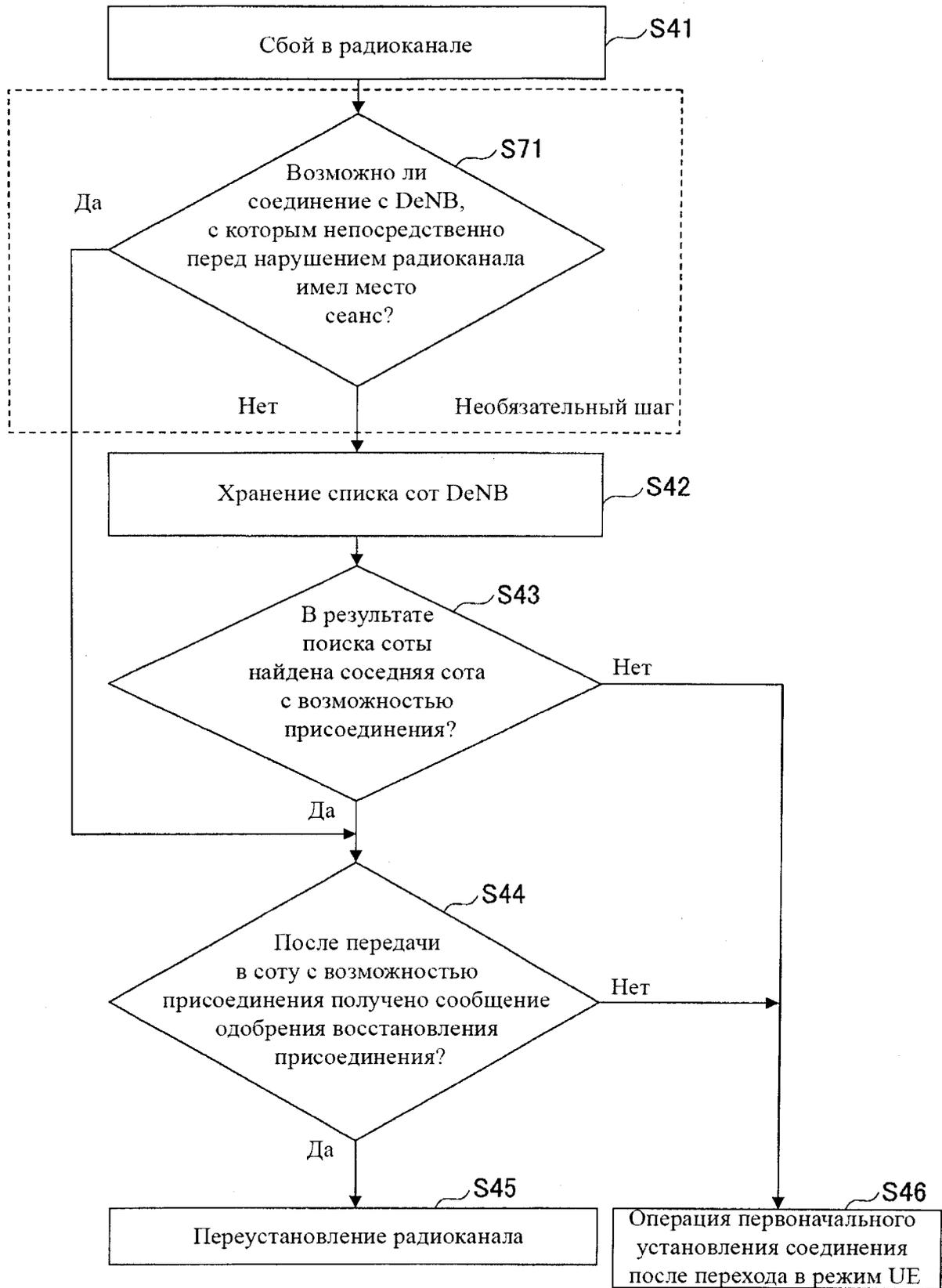
ФИГ. 4



ФИГ. 5



ФИГ. 6



ФИГ. 7