



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

*H04L 1/00 (2020.08); H04L 1/0057 (2020.08); H04L 1/0083 (2020.08)*

(21)(22) Заявка: 2020114187, 10.05.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
10.05.2018Дата регистрации:  
01.02.2021

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
03.10.2017 US 62/567,638

(45) Опубликовано: 01.02.2021 Бюл. № 4

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 20.04.2020(86) Заявка РСТ:  
IB 2018/053263 (10.05.2018)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2019/069147 (11.04.2019)Адрес для переписки:  
101000, Москва, ул. Мясницкая, 13, стр. 5, ООО  
"Союзпатент", С.Б. Фелициной

(72) Автор(ы):

АНДЕРССОН, Маттиас (SE),  
БЛАНКЕНШИП, Юфэй (US),  
САНДБЕРГ, Сара (SE)

(73) Патентообладатель(и):

ТЕЛЕФОНАКТИЕБОЛАГЕТ ЛМ  
ЭРИКССОН (ПАБЛ) (SE)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: NOKIA et al, "Remaining details of  
CB segmentation", 3GPP Draft; R1-  
1718675\_CB\_segmentation, 3rd Generation  
Partnership Project (3GPP), Mobile Competence  
Centre; 650, route des Lucioles; F-06921 Sophia-  
Antipolis Cedex; France, [http://www.3gpp.org/ftp/  
tsg\\_ran/WG1\\_RL1/TSGR1\\_90b/Docs/  
XP051352558](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_90b/Docs/XP051352558), опубл. 02.10.2017 на 4 страницах,  
см. стр. 1-4. ZTE (см. прод.)

## (54) ОПРЕДЕЛЕНИЕ TBS С НЕСКОЛЬКИМИ ОСНОВНЫМИ ГРАФАМИ

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к средствам для определения и использования размера транспортного блока (TBS) в случае, когда для LPDC-кодирования могут использоваться два или более базовых графов кода с малой плотностью проверок на четность (LDPC). Технический результат – повышение качества связи. Для этого в некоторых вариантах осуществления способ содержит этапы, на которых определяют размер транспортного блока (TBS) для транспортного блока, передаваемого между сетевым узлом и беспроводным устройством посредством

передачи по физическому каналу, с использованием формулы так, чтобы сегментация транспортного блока на кодовые блоки приводила к кодовым блокам одинакового размера независимо от того, какой из двух разных базовых графов LDPC используется для сегментации на кодовые блоки. Способ дополнительно содержит передачу или прием транспортного блока в соответствии с определенным TBS. 3 н. и 11 з.п. ф-лы, 16 ил., 5 табл., 55 пр.



ФИГ. 4

(56) (продолжение):

et al., "Considerations on resource allocation issues", 3GPP Draft; R1-1717040 Considerations on resource allocation issues, 3rd Generation Partnership Project (3GPP), Mobile Competence Centre; 650, route des Lucioles; F-06921 Sophia-Antipolis Cedex; France, [http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/WG1\\_RL1/TSGR1\\_90b/Docs/](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_90b/Docs/), XP051352150, опубл. 02.10.2017 на 3 страницах. WO 2016/148454 A1, 22.09.2016. RU 2494549 C1, 27.09.2013.

RU 2742016 9102472 C1

RU 2742016 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*H04L 1/00 (2020.08); H04L 1/0057 (2020.08); H04L 1/0083 (2020.08)*

(21)(22) Application: **2020114187, 10.05.2018**

(24) Effective date for property rights:  
**10.05.2018**

Registration date:  
**01.02.2021**

Priority:

(30) Convention priority:  
**03.10.2017 US 62/567,638**

(45) Date of publication: **01.02.2021** Bull. № 4

(85) Commencement of national phase: **20.04.2020**

(86) PCT application:  
**IB 2018/053263 (10.05.2018)**

(87) PCT publication:  
**WO 2019/069147 (11.04.2019)**

Mail address:  
**101000, Moskva, ul. Myasnitskaya, 13, str. 5, OOO  
"Soyuzpatent", S.B. Felitsinoj**

(72) Inventor(s):

**ANDERSSON, Mattias (SE),  
BLANKENSHIP, Yufei (US),  
SANDBERG, Sara (SE)**

(73) Proprietor(s):

**TELEFONAKTIEBOLAGET L MERICSSON  
(PUBL) (SE)**

(54) **DETERMINATION OF TBS WITH SEVERAL MAIN GRAPHS**

(57) Abstract:

FIELD: physics.

SUBSTANCE: group of inventions relates to means of determining and using transport block size (TBS) when two or more basic graphs of code with low density of parity check (LDPC) can be used for LPDC-coding. To this end, in some embodiments, the method comprises steps of determining a transport block size (TBS) for a transport block transmitted between the network node and the wireless device by transmitting over a physical channel, using a formula such that

segmentation of the transport block into code blocks leads to code blocks of the same size regardless of which of the two different basic LDPC graphs is used for segmentation on code blocks. Method further comprises transmitting or receiving a transport block in accordance with a defined TBS.

EFFECT: technical result is improved quality of communication.

14 cl, 16 dwg, 5 tbl, 55 ex

RU 2 742 016 C1

RU 2 742 016 C1



Фиг. 4

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее раскрытие относится к определению размера транспортного блока (TBS) в сети сотовой связи.

Уровень техники

5 В рамках проекта партнерства третьего поколения (3GPP) проводятся постоянные исследования, предметом которых является новый радиointерфейс для сетей пятого поколения (5G). Терминология, обозначающая эти технологии нового и следующего поколения, еще не устоялась, поэтому термины "Новое радио" (NR) и 5G используются взаимозаменяемо. Кроме того, базовая станция может называться базовой станцией  
10 NR (gNB) вместо усовершенствованного или развитого узла В (eNB). В качестве альтернативы может также использоваться термин «приемопередающая точка» (TRP).

Структура слота

Слот NR состоит из нескольких символов мультиплексирования с ортогональным частотным разделением каналов (OFDM). Согласно текущим соглашениям, интервал  
15 NR состоит из 7 или 14 символов для частоты разнесения поднесущих OFDM  $\leq 60$  килогерц (кГц) и 14 символов для разнесения поднесущих OFDM  $> 60$  кГц. На фиг.1 показан подкадр с 14 OFDM-символами. На фиг.1  $T_s$  и  $T_{\text{symb}}$  обозначают интервал и длительность OFDM-символа, соответственно. Кроме того, слот также может быть  
20 сокращен с учетом периода переходного процесса нисходящей линии связи (DL)/восходящей линии связи (UL) или передач как по DL, так и по UL. Возможные изменения показаны на фиг.2.

Кроме того, NR также определяет мини-слоты. Мини-слоты короче, чем слоты, и могут начинаться с любого символа. Согласно действующим соглашениям, длительность  
25 мини-слота может составлять от 1 или 2 символов вплоть до количества символов в слоте минус 1. Мини-слоты используются в том случае, если продолжительность передачи слота является слишком большой, или появление следующего начала слота (выравнивание слотов) происходит слишком поздно. Применения мини-слотов  
30 включают в себя, помимо всего прочего, передачи, критичные к задержке, и нелицензированный спектр, где передача должна начинаться сразу после успешного прослушивания перед началом разговора (LBT). Для передач с критичной задержкой особенно важным являются как длина мини-слота, так и частая возможность  
использования мини-слота. Для нелицензированного спектра особенно важна частая возможность использования мини-слота. Пример мини-слотов показан на фиг.3.

Управляющая информация

35 Физические каналы управления нисходящей линии связи (PDCCH) используются в NR для управляющей информации нисходящей линии связи (DCI), например, для назначений планирования нисходящей линии связи и грантов планирования восходящей линии связи. Каналы PDCCH обычно передаются в начале слота и относятся к данным  
40 в том же самом или более позднем слоте. Для мини-слотов PDCCH также может передаваться в пределах обычного слота. Различные форматы (размеры) PDCCH позволяют обрабатывать полезную нагрузку DCI разных размеров и разные уровни агрегации, то есть разную скорость кода для данного размера полезной нагрузки. Устройство пользовательского оборудования (UE) выполнено с возможностью, явного  
45 и/или неявного, контроля (то есть поиска) количества кандидатов PDCCH с различными уровнями агрегации и размерами полезной нагрузки DCI. После обнаружения действительного сообщения DCI при успешном декодировании кандидата, где DCI содержит идентификатор (ID), за которым UE приказано следить, UE следует DCI. Например, UE принимает соответствующие данные нисходящей линии связи или

передает их по восходящей линии связи в соответствии с DCI.

В настоящее время в NR обсуждается вопрос о том, вводить ли «широковещательный канал управления» для приема несколькими UE. Канал упоминается как «общий для группы PDCCH». Точное содержание такого канала в настоящее время обсуждается.

5 Одним примером информации, которая может быть помещена в такой канал, является информация о формате слота, то есть, является ли определенный слот восходящей или нисходящей линией связи, какая часть слота является UL или DL; и информация, которая может быть полезна в динамической системе дуплексной связи с временным разделением каналов (TDD).

10 **Определение параметров передачи**

DCI несет в себе несколько параметров, чтобы инструктировать UE о том, как принимать передачу по нисходящей линии связи или осуществлять передачу по восходящей линии связи. Например, формат 1A DCI долгосрочного развития (LTE) дуплексной связи с частотным разделением каналов (LTE) несет в себе параметр, такой как флаг назначения локализованных/распределенных виртуальных ресурсных блоков (VRB), назначение ресурсных блоков, схема модуляции и кодирования (MCS), количество процессов гибридного автоматического запроса на повторную передачу данных (HARQ), индикатор новых данных, версия избыточности и команда управления мощностью передачи (TPC) для физического канала управления восходящей линией связи (PUCCH).

15 Одним из ключевых параметров UE для приема или передачи в системе является размер блока данных, который упоминается как размер транспортного блока (TBS), подлежащий каналному кодированию и модуляции. В LTE TBS определяется следующим образом:

25 ● UE использует MCS, предоставленную DCI, для считывания индекса  $I_{TBS}$  TBS из

таблицы MCS. Пример таблицы MCS показан в таблице 1.

30 ● UE определяет количество физических ресурсных блоков (PRB) как  $N_{PRB}$  из назначения ресурсных блоков, заданного в DCI.

UE использует индекс  $I_{TBS}$  TBS и количество  $N_{PRB}$  PRB для считывания фактического TBS из таблицы TBS. Часть таблицы TBS показана в таблице 2 в качестве примера.

Таблица 1. Таблица схемы модуляции и кодирования (MCS) LTE

35

Индекс MCS $I_{MCS}$	Порядок модуляции $Q_m$	Индекс TBS $I_{TBS}$
0	2	0
1	2	1
2	2	2
3	2	3
4	2	4
5	2	5
6	2	6
7	2	7
8	2	8
9	2	9
10	4	9
11	4	10
12	4	11
13	4	12

40

45

14	4	13
15	4	14
16	4	15
17	6	15
18	6	16
19	6	17
20	6	18
21	6	19
22	6	20
23	6	21
24	6	22
25	6	23
26	6	24
27	6	25
28	6	26
29	2	резервный
30	4	
31	6	

Таблица 2 Таблица размеров транспортного блока (TBS) LTE (размер 27 x 110)

$I_{TBS}$	$N_{PRB}$									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...
0	16	32	56	88	120	152	176	208	224	...
1	24	56	88	144	176	208	224	256	328	...
2	32	72	144	176	208	256	296	328	376	...
3	40	104	176	208	256	328	392	440	504	...
4	56	120	208	256	328	408	488	552	632	...
5	72	144	224	328	424	504	600	680	776	...
6	328	176	256	392	504	600	712	808	936	...
7	104	224	328	472	584	712	840	968	1096	...
8	120	256	392	536	680	808	968	1096	1256	...
9	136	296	456	616	776	936	1096	1256	1416	...
10	144	328	504	680	872	1032	1224	1384	1544	...
11	176	376	584	776	1000	1192	1384	1608	1800	...
12	208	440	680	904	1128	1352	1608	1800	2024	...
13	224	488	744	1000	1256	1544	1800	2024	2280	...
14	256	552	840	1128	1416	1736	1992	2280	2600	...
15	280	600	904	1224	1544	1800	2152	2472	2728	...
16	328	632	968	1288	1608	1928	2280	2600	2984	...
17	336	696	1064	1416	1800	2152	2536	2856	3240	...
18	376	776	1160	1544	1992	2344	2792	3112	3624	...
19	408	840	1288	1736	2152	2600	2984	3496	3880	...
20	440	904	1384	1864	2344	2792	3240	3752	4136	...
21	488	1000	1480	1992	2472	2984	3496	4008	4584	...
22	520	1064	1608	2152	2664	3240	3752	4264	4776	...
23	552	1128	1736	2280	2856	3496	4008	4584	5160	...
24	584	1192	1800	2408	2984	3624	4264	4968	5544	...
25	616	1256	1864	2536	3112	3752	4392	5160	5736	...
26	712	1480	2216	2984	3752	4392	5160	5992	6712	...

Подход LTE имеет несколько проблем, которые описаны ниже.

Проблема 1: Таблица TBS LTE была первоначально разработана с учетом предположения относительно количества ресурсных элементов (RE), имеющихся в каждом выделенном PRB, а также количества OFDM-символов для передачи данных. Когда позже в LTE были введены разные режимы передачи с разным количеством

служебных данных опорных символов, стало трудно определить другую таблицу TBS для оптимизации новых режимов передачи. В конце концов, компании в 3GPP пошли на компромисс, добавив несколько новых строк в таблицу TBS LTE для оптимизации нескольких ограниченных случаев. То есть явный подход таблицы TBS препятствует  
5 постоянному развитию и совершенствованию системы LTE.

Проблема 2: В существующем подходе определение размера блока данных не обеспечивает высокую производительность работы с различными размерами слотов или структурами. Эта проблема хорошо известна в системе LTE, так как подкадр в LTE может иметь различные размеры. Обычный подкадр может иметь разные размеры  
10 области управления и, следовательно, выходит за разные размеры для области данных. TDD LTE поддерживает разные размеры в части нисходящей линии связи (временного слота пилот-сигнала нисходящей линии связи (DwPTS)) специального подкадра TDD. Различные размеры подкадра приведены в таблице 3.

Однако таблицы LTE MCS и TBS разработаны на основе предположения, что для  
15 передачи данных будет доступно 11 OFDM-символов. То есть, когда фактическое количество доступных OFDM-символов для физического совместно используемого канала нисходящей линии связи (PDSCH) отличается от 11, спектральная эффективность передачи будет отличаться от показанной в таблице 4. Во-первых, следует отметить, что кодовая скорость становится чрезмерно высокой тогда, когда фактическое  
20 количество OFDM-символов для PDSCH существенно меньше предполагаемых 11 символов. Эти случаи выделены темной заливкой ячеек в таблице 4. В LTE не предполагается, что UE будет декодировать какую-либо передачу PDSCH с эффективной кодовой скоростью выше 0,930. Так как UE не сможет декодировать при таких высоких кодовых скоростях, передачи, основанные на этих MCS, выделенных темной заливкой  
25 ячеек, будут завершаться неудачно, и потребуются повторные передачи. Во-вторых, при несовпадении предположений о ресурсах радиосвязи для широкополосной беспроводной системы кодовые скорости для некоторых MCS отклоняются от оптимального диапазона значений. Основываясь на всесторонней оценке производительности линии связи, в качестве примера для передачи по нисходящей  
30 линии связи, кодовые скорости для квадратурной фазовой манипуляции (QPSK) и 16-позиционной квадратурной амплитудной модуляции (16QAM) не должны быть выше 0,70. Кроме того, кодовые скорости для 16QAM и 64QAM не должны быть ниже 0,32 и 0,40, соответственно. Как показано в таблице 4 с помощью светлой заливки ячеек, некоторые из MCS приводят к неоптимальной кодовой скорости.

Так как пропускная способность данных снижается тогда, когда передачи основаны  
35 на неподходящих или субоптимальных кодовых скоростях, хорошую реализацию планирования в базовой станции следует избегать, используя любые заштрихованные MCS, показанные в таблице 4. Можно сделать вывод, что количество используемых MCS значительно сокращается в том случае, когда фактическое количество OFDM-  
40 символов для PDSCH отклоняется от предполагаемых 11 символов.

Таблица 3. Доступное количество OFDM-символов для PDSCH ( $N_{os}$ ) в LTE

Режим работы		Количество OFDM-символов для управляющей информации			
		1	2	3	4
FDD, TDD	Нормальный CP	13	12	11	10
	Расширенный CP	11	10	9	8
Нормальный CP DwPTS TDD	Конфигурации 1, 6	8	7	6	5
	Конфигурации 2, 7	9	8	7	6

Расширенный CP DwPTS TDD	Конфигурации 3, 8	10	9	8	7
	Конфигурация 4	11	10	9	8
	Конфигурации 1, 5	7	6	5	4
	Конфигурации 2, 6	8	7	6	5
	Конфигурация 3	9	8	7	6

5 Таблица 4. Кодовая скорость с различным количеством OFDM-символов для передачи данных в LTE

Индекс MCS (I <sub>MCS</sub> )	Модуляция	Доступное количество OFDM-символов для PDSCH (N <sub>OS</sub> )								
		13	12	11	10	9	8	7	6	5
0	QPSK	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,16	0,18	0,21	0,25
1	QPSK	0,13	0,14	0,16	0,17	0,19	0,21	0,24	0,28	0,34
2	QPSK	0,16	0,17	0,19	0,21	0,23	0,26	0,30	0,35	0,42
3	QPSK	0,21	0,22	0,25	0,27	0,30	0,34	0,39	0,45	0,54
4	QPSK	0,25	0,28	0,30	0,33	0,37	0,41	0,47	0,55	0,66
5	QPSK	0,31	0,34	0,37	0,41	0,45	0,51	0,58	0,68	0,81
6	QPSK	0,37	0,40	0,44	0,48	0,54	0,61	0,69	0,81	0,97
7	QPSK	0,44	0,47	0,52	0,57	0,63	0,71	0,81	0,94	1,13
8	QPSK	0,50	0,54	0,59	0,65	0,72	0,81	0,93	1,08	1,30
9	QPSK	0,56	0,61	0,67	0,73	0,81	0,91	1,05	1,22	1,46
10	16QAM	0,28	0,30	0,33	0,37	0,41	0,46	0,52	0,61	0,73
11	16QAM	0,31	0,34	0,37	0,41	0,45	0,51	0,58	0,68	0,81
12	16QAM	0,36	0,39	0,43	0,47	0,52	0,58	0,67	0,78	0,94
13	16QAM	0,40	0,44	0,48	0,53	0,58	0,66	0,75	0,88	1,05
14	16QAM	0,46	0,50	0,54	0,59	0,66	0,74	0,85	0,99	1,19
15	16QAM	0,51	0,55	0,60	0,66	0,74	0,83	0,95	1,10	1,33
16	16QAM	0,54	0,59	0,64	0,71	0,79	0,88	1,01	1,18	1,41
17	64QAM	0,36	0,39	0,43	0,47	0,52	0,59	0,67	0,79	0,94
18	64QAM	0,39	0,42	0,46	0,50	0,56	0,63	0,72	0,83	1,00
19	64QAM	0,43	0,46	0,51	0,56	0,62	0,69	0,79	0,93	1,11
20	64QAM	0,47	0,51	0,55	0,61	0,68	0,76	0,87	1,01	1,22
21	64QAM	0,51	0,55	0,60	0,66	0,74	0,83	0,95	1,10	1,32
22	64QAM	0,55	0,60	0,65	0,72	0,79	0,89	1,02	1,19	1,43
23	64QAM	0,59	0,64	0,70	0,77	0,86	0,96	1,10	1,29	1,54
24	64QAM	0,64	0,69	0,75	0,83	0,92	1,04	1,18	1,38	1,66
25	64QAM	0,68	0,74	0,80	0,88	0,98	1,10	1,26	1,47	1,77
26	64QAM	0,72	0,78	0,85	0,94	1,04	1,17	1,34	1,56	1,88
27	64QAM	0,75	0,81	0,89	0,98	1,09	1,22	1,40	1,63	1,95
28	64QAM	0,88	0,95	1,04	1,15	1,27	1,43	1,64	1,91	2,29

35 Проблема 3: Как упомянуто выше, для приема или передачи структура слотов для NR имеет тенденцию быть более гибкой с гораздо большим диапазоном значений выделенных ресурсов для UE. База данных для разработки таблицы TBS значительно уменьшается.

40 Существует потребность в системах и способах определения TBS, например, для NR, чтобы решить проблемы, обсужденные выше.

#### Раскрытие сущности изобретения

45 В данном документе раскрыты системы и способы определения и использования размера транспортного блока (TBS) в случае, когда два или более базовых графов кода с малой плотностью проверок на четность (LDPC) могут использоваться для LPDC-кодирования. В некоторых вариантах осуществления способ содержит определение размера транспортного блока (TBS) для транспортного блока, передаваемого между сетевым узлом и беспроводным устройством посредством передачи по физическому каналу с использованием формулы таким образом, чтобы сегментация транспортного

блока на кодовые блоки приводила к кодовым блокам одинакового размера, независимо от того, какой из двух разных базовых графов LDPC используется для сегментации на кодовые блоки. Способ дополнительно содержит передачу или прием транспортного блока в соответствии с определенным TBS.

5 В некоторых вариантах осуществления определение TBS содержит определение того, что кодовая скорость  $R$  для передачи по физическому каналу меньше или равна  $\frac{1}{4}$ . Определение TBS дополнительно содержит, после определения того, что  $R$  меньше или равна  $\frac{1}{4}$ , определение количества кодовых блоков  $C$  для передачи по физическому каналу на основе приблизительного значения TBS, количества битов циклической  
10 проверки избыточности (CRC), прикрепленных к каждому транспортному блоку передачи по физическому каналу, и количества битов CRC, прикрепленных к каждому кодовому блоку передачи по физическому каналу, при использовании первого базового графа для сегментации на кодовые блоки и определения TBS для передачи по физическому каналу на основе количества кодовых блоков  $C$ , приблизительного  
15 значения TBS и количества битов CRC, прикрепленных к каждому транспортному блоку передачи по физическому каналу.

В некоторых вариантах осуществления определение количества кодовых блоков  $C$  содержит увеличение отношения  $A/B$  до ближайшего целого числа, где  $A$  представляет собой сумму приблизительного значения TBS и количества битов CRC, прикрепленных  
20 к каждому транспортному блоку передачи по физическому каналу, и  $B$  представляет собой разность максимального TBS для первого базового графа и количества битов CRC, прикрепленных к каждому кодовому блоку передачи по физическому каналу. Кроме того, в некоторых вариантах осуществления определение TBS для передачи по физическому каналу на основе количества кодовых блоков  $C$ , приблизительного  
25 значения TBS и количества битов CRC, прикрепленных к каждому транспортному блоку передачи по физическому каналу, содержит определение TBS в виде  $X \cdot Y - Z$ , где  $X$  – значение, которое является функцией  $C$ ,  $Y$  – значение, полученное в результате округления отношения  $Y_{\text{num}}/Y_{\text{denom}}$  до ближайшего целого числа, где  $Y_{\text{num}}$  – сумма  
30 приблизительного значения TBS и количества битов CRC, прикрепленных к каждому транспортному блоку передачи по физическому каналу, и  $Y_{\text{denom}} = X$ , и  $Z$  – количество битов CRC, прикрепленных к каждому транспортному блоку передачи по физическому каналу. Кроме того, в некоторых вариантах осуществления  $X = C \cdot 8$ . В некоторых  
35 других вариантах осуществления  $X$  равен наименьшему общему числу, кратному  $C$  и 8.

В некоторых вариантах осуществления как количество битов CRC, прикрепленных к каждому транспортному блоку передачи по физическому каналу, так и количество битов CRC, прикрепленных к каждому кодовому блоку передачи по физическому каналу, равны 24.

40 В некоторых вариантах осуществления определение TBS содержит определение того, что кодовая скорость  $R$  для передачи по физическому каналу больше  $\frac{1}{4}$ , и определение того, что приблизительное значение TBS превышает пороговое значение. Определение TBS дополнительно содержит, после определения того, что  $R$  больше чем  $\frac{1}{4}$ , и определения того, что приблизительное значение TBS больше, чем пороговое значение,  
45 определение количества кодовых блоков  $C$  для передачи по физическому каналу на основе приблизительного значения TBS, количества битов CRC, прикрепленных к каждому транспортному блоку передачи по физическому каналу, и количества битов CRC, прикрепленных к каждому кодовому блоку передачи по физическому каналу при

использовании первого базового графа, и определение TBS для передачи по физическому каналу на основе количества кодовых блоков  $C$ , приблизительного значения TBS и количество битов CRC, прикрепленных к каждому транспортному блоку передачи по физическому каналу.

5 В некоторых вариантах осуществления определение количества кодовых блоков  $C$  содержит определение количества кодовых блоков  $C$  путем округления отношения  $A/B$  до ближайшего целого числа, где  $A$  является суммой приблизительного значения TBS и количества битов CRC, прикрепленных к каждому транспортному блоку передачи по физическому каналу, и  $B$  представляет собой разность максимального TBS для  
10 первого базового графа и количества битов CRC, прикрепленных к каждому кодовому блоку передачи по физическому каналу. Кроме того, в некоторых вариантах осуществления определение TBS для передачи по физическому каналу на основе количества кодовых блоков  $C$ , приблизительного значения TBS и количества битов CRC, прикрепленных к каждому транспортному блоку передачи по физическому каналу,  
15 содержит определение TBS в виде  $X \cdot Y - Z$ , где  $X$  – значение, которое является функцией  $C$ ,  $Y$  – значение, полученное в результате округления отношения  $Y_{num}/Y_{denom}$  до ближайшего целого числа, где  $Y_{num}$  является суммой приблизительного значения TBS и количества битов CRC, прикрепленных к каждому транспортному блоку передачи по физическому каналу, и  $Y_{denom} = X$ , и  $Z$  – количество битов CRC, прикрепленных к  
20 каждому транспортному блоку передачи по физическому каналу. В некоторых вариантах осуществления  $X = C \cdot 8$ . В некоторых других вариантах осуществления  $X$  равен наименьшему общему числу, кратному  $C$  и 8.

25 В некоторых вариантах осуществления как количество битов CRC, прикрепленных к каждому транспортному блоку передачи по физическому каналу, так и количество битов CRC, прикрепленных к каждому кодовому блоку передачи по физическому каналу, равны 24.

30 В некоторых вариантах осуществления TBS определяется с использованием формулы в результате определения того, что приблизительное значение TBS больше заданного значения. Кроме того, другой TBS для другого транспортного блока, передаваемого между сетевым узлом и беспроводным устройством посредством передачи другого физического канала, определяется с использованием таблицы в результате определения  
35 того, что приблизительное значение для другого TBS меньше или равно заданному значению.

В некоторых вариантах осуществления все записи ( $k$ ) в таблице удовлетворяют следующим условиям:  $k$  кратно 8,  $(k + M_0) \bmod \left\lfloor \frac{k + M_0}{Z_1 - M_1} \right\rfloor = 0$  и  $(k + M_2) \bmod \left\lfloor \frac{k + M_2}{Z_2 - M_3} \right\rfloor = 0$ ,  
40 где  $M_0$  – количество битов CRC, прикрепленных к транспортному блоку, если используется первый базовый граф,  $Z_1$  – заданный максимальный TBS для первого из двух разных базовых графов,  $M_1$  – количество битов CRC, прикрепленных к каждому кодовому блоку после сегментации, если число кодовых блоков больше 1, и используется  
45 первый базовый граф,  $M_2$  – количество битов CRC, прикрепленных к транспортному блоку, если используется второй базовый граф,  $Z_2$  – максимальный TBS для второго

из двух разных базовых графов, и  $M_3$  – количество битов CRC, прикрепленных к каждому кодовому блоку после сегментации, если число кодовых блоков больше 1, и используется второй базовый граф.  $M_0$  и  $M_2$  могут зависеть от  $k$ .

5 В некоторых вариантах осуществления TBS определяется беспроводным устройством на основе управляющей информации нисходящей линии связи (DCI), полученной из сетевого узла, и транспортный блок принимается беспроводным устройством из сетевого узла в соответствии с определенным TBS.

10 В некоторых вариантах осуществления TBS определяется беспроводным устройством на основе управляющей информации (DCI) нисходящей линии связи, принятой из сетевого узла, и транспортный блок передается из беспроводного устройства в сетевой узел в соответствии с определенным TBS.

В некоторых вариантах осуществления TBS определяется узлом сети, и транспортный блок передается узлом сети в беспроводное устройство.

15 В некоторых других вариантах осуществления способ содержит определение TBS для транспортного блока, передаваемого между сетевым узлом и беспроводным устройством посредством передачи по физическому каналу. Способ дополнительно содержит выполнение сегментации транспортного блока на кодовые блоки в соответствии с определенным TBS, при этом выполнение сегментации на кодовые блоки  
20 содержит выборочную вставку битов-заполнителей в кодовые блоки для получения кодовых блоков одинакового размера на основе того, выполняется ли сегментация на кодовые блоки с помощью первого базового графа LDPC или второго базового графа LDPC. Способ дополнительно содержит передачу или прием транспортного блока в соответствии с TBS.

25 В некоторых вариантах осуществления выборочная вставка битов-заполнителей содержит вставку битов-заполнителей во время сегментации на кодовые блоки, когда кодовая скорость для передачи по физическому каналу меньше  $1/4$ .

30 В некоторых других вариантах осуществления способ содержит определение приблизительного значения TBS для транспортного блока, передаваемого между сетевым узлом и беспроводным устройством посредством передачи по физическому каналу, определение, в качестве TBS для транспортного блока, наименьшей записи в таблице, который больше или равен приблизительному TBS, и передачу или прием транспортного блока в соответствии с определенным TBS.

35 В некоторых вариантах осуществления все записи в таблице кратны восьми, все записи в таблице приводят к формированию кодовых блоков одинакового размера тогда, когда сегментация на кодовые блоки выполняется с помощью первого базового графа, имеющего первый заданный максимальный размер кодового блока после прикрепления битов CRC на уровне транспортного блока и на уровне кодового блока, и все записи в таблице приводят к формированию кодовых блоков одинакового размера  
40 тогда, когда сегментация на кодовые блоки выполняется с помощью второго базового графа, имеющего второй заданный максимальный размер кодового блока после прикрепления битов CRC на уровне транспортного блока и на уровне кодового блока.

Кроме того, также раскрыты варианты осуществления узла радиосвязи (например, базовой станции или беспроводного устройства).

45 Краткое описание чертежей

Сопроводительные чертежи, включенные в данное описание и являющиеся его частью, иллюстрируют несколько аспектов раскрытия и вместе с описанием служат для объяснения принципов раскрытия.

Фиг.1 – подкадр с 14 символами мультиплексирования с ортогональным частотным разделением каналов (OFDM);

фиг.2 иллюстрирует возможные изменения слотов;

фиг.3 иллюстрирует пример мини-слота;

5 фиг.4 иллюстрирует работу пользовательского оборудования (UE) для определения и использования размера транспортного блока (TBS) для приема нисходящей линии связи в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего раскрытия;

фиг.5 иллюстрирует работу базовой станции для определения и использования TBS для передачи по нисходящей линии связи в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего раскрытия;

10 фиг.6 иллюстрирует пример беспроводной сети;

фиг.7 иллюстрирует один вариант осуществления UE в соответствии с различными аспектами, описанными в данном документе;

15 фиг.8 – схематичная блок-схема, иллюстрирующая среду виртуализации, в которой функции, реализованные некоторыми вариантами осуществления, могут быть виртуализованы;

фиг.9 иллюстрирует телекоммуникационную сеть, подключенную через промежуточную сеть к хост-компьютеру в соответствии с некоторыми вариантами осуществления;

20 фиг.10 иллюстрирует хост-компьютер, обменивающийся данными через базовую станцию с UE по частично беспроводному соединению в соответствии с некоторыми вариантами осуществления;

фиг.11 – блок-схема последовательности операций, иллюстрирующая способ, реализованный в системе связи в соответствии с одним вариантом осуществления;

25 фиг.12 – блок-схема последовательности операций, иллюстрирующая способ, реализованный в системе связи в соответствии с одним вариантом осуществления;

фиг.13 – блок-схема последовательности операций, иллюстрирующая способ, реализованный в системе связи в соответствии с одним вариантом осуществления;

30 фиг.14 – блок-схема последовательности операций, иллюстрирующая способ, реализованный в системе связи в соответствии с одним вариантом осуществления;

фиг.15 изображает способ в соответствии с конкретными вариантами осуществления;

и

фиг.16 – блок-схема устройства в беспроводной сети (например, в беспроводной сети, показанной на фиг.6).

35 **Осуществление изобретения**

Варианты осуществления, изложенные ниже, представляют информацию, позволяющую специалистам в данной области техники осуществить на практике варианты осуществления, и иллюстрируют лучший способ применения вариантов осуществления. После прочтения последующего описания со ссылкой на

40 сопроводительные чертежи специалисты в данной области техники поймут концепции раскрытия и распознают приложения этих концепций, которые конкретно не рассматриваются в данном документе. Следует понимать, что эти концепции и приложения находятся в пределах объема настоящего раскрытия.

В общем, все термины, используемые в данном документе, должны 45 интерпретироваться в соответствии с их обычным значением в соответствующей области техники, если только другое значение явно не указано и/или не подразумевается в контексте, в котором оно используется. Все ссылки на один/некоторый элемент, устройство, компонент, средство, этап и т.д. нужно интерпретировать открытым

образом, как ссылку по меньшей мере на один экземпляр элемента, устройства, компонента, средства, этапа и т.д., если явно не оговорено обратное. Этапы любых способов, раскрытых в данном документе, не должны выполняться в точном раскрытом порядке, если только этап явно не описан как следующий или предшествующий другому этапу, и/или если подразумевается, что этап должен следовать или предшествовать другому этапу. Любой признак любого из вариантов осуществления, раскрытых в данном документе, может быть применен к любому другому варианту осуществления, где это уместно. Аналогичным образом, любое преимущество любого из вариантов осуществления может применяться к любым другим вариантам осуществления и наоборот. Другие задачи, признаки и преимущества прилагаемых вариантов осуществления будут очевидны из последующего описания.

В настоящей заявке термины "устройство пользовательского оборудования (UE)", "терминал", "мобильный телефон" используются взаимозаменяемо для обозначения устройства, которое обменивается данными с инфраструктурой. Термин не следует истолковывать как обозначающий какой-либо конкретный тип устройства, он применяется ко всем из них, и описанные в данном документе решения применимы ко всем устройствам, которые используют соответствующее решение для решения описанных проблем. Аналогичным образом, базовая станция предназначена для обозначения узла в инфраструктуре, который обменивается данными с UE. В отношении базовой станции могут использоваться разные названия, и функциональные возможности базовой станции могут быть также распределены различными способами. Например, может иметь место радиоголовка, завершающая части протоколов радиосвязи, завершающие радиоголовку, и централизованный блок, который завершает другие части протоколов радиосвязи. Мы не будем различать такие реализации в данном документе; вместо этого термин "базовая станция" будет относиться ко всем альтернативным архитектурам, которые позволяют реализовывать варианты осуществления настоящего раскрытия.

Некоторые из вариантов осуществления, описанных в данном документе, будут теперь описаны более полно со ссылкой на сопроводительные чертежи. Однако другие варианты осуществления находятся в пределах объема предмета изобретения, раскрытого в данном документе, и раскрытый предмет изобретения не должен рассматриваться как ограниченный только вариантами осуществления, изложенными в данном документе; скорее всего, эти варианты осуществления предоставлены в качестве примера, чтобы передать объем предмета изобретения для специалистов в данной области техники.

Для решения вышеупомянутых проблем, связанных со схемой определения размера транспортного блока (TBS), используемой в долгосрочном развитии (LTE), были сделаны предложения для того, чтобы определить TBS с помощью формулы, а не таблицы. Один пример, в котором определяется TBS, представлен следующим образом:

$$TBS = C \times \left\lceil \frac{N_{PRB} \cdot N_{RE}^{DL,PRB} \cdot v \cdot Q_m \cdot R}{C} \right\rceil$$

где

$v$  – количество слоев, в которые отображается кодовое слово;

$N_{RE}^{DL,PRB}$  – количество ресурсных элементов (RE) на физический ресурсный блок (PRB) на слот/мини-слот, доступный для переноса физического совместно используемого канала нисходящей линии связи (PDSCH);

$N_{PRB}$  – количество выделенных PRB;

порядок модуляции  $Q_m$  и целевая кодовая скорость  $R$  считаются из таблицы схемы модуляции и кодирования (MCS) на основе  $I_{MCS}$ , просигнализованного в управляющей информации нисходящей линии связи (DCI); и

примерное значение  $C$  равно 8 для того, чтобы гарантировать, что TBS кратно 8.

Здесь  $N_{PRB}$ ,  $N_{RE}^{DL,PRB}$ ,  $v$ ,  $Q_m$ ,  $R$  сигнализируются посредством DCI или конфигурируются посредством более высоких слоев. Возможны также и другие формулы.

Способ достижения кодовых блоков одинакового размера при проектировании TBS для одного базового графа кода с малой плотностью проверок на четность (LDPC) состоит в использовании формул, подобных тем, которые приведены ниже. Рассмотрим формулу:

$$TBS = 8 \times \left\lceil \frac{N_{PRB} \cdot N_{RE}^{DL,PRB} \cdot v \cdot Q_m \cdot R}{8} \right\rceil$$

Эту формулу можно описать так:

$$TBS = 8 \times \left\lceil \frac{TBS_0}{8} \right\rceil$$

где  $TBS_0$  – приблизительное значение фактического TBS, определенное в соответствии с ресурсами планирования, MCS и конфигурацией многоканального входа – многоканального выхода (MIMO):

$$TBS_0 = N_{PRB} \cdot N_{RE}^{DL,PRB} \cdot v \cdot Q_m \cdot R$$

В общем случае  $TBS_0$  можно определить по любой формуле для желаемого приблизительного значения TBS. Другим примером того, как определить  $TBS_0$ , является его поиск в таблице поиска, такой как таблица TBS LTE.

Предположим, что количество кодовых блоков  $C$  определяется следующим способом, который аналогичен LTE. Общее количество кодовых блоков  $C$  определяется:

if  $TBS + L_1 \leq Z$

Количество кодовых блоков:  $C = 1$

Else

Количество кодовых блоков:  $C = \lceil (TBS + L_2) / (Z - L_3) \rceil$

End if

Если  $C = 1$ , биты CRC  $L_1$  прикрепляются к каждому транспортному блоку. Если  $C > 1$ , биты CRC  $L_2$  прикрепляются к каждому транспортному блоку, и дополнительные биты циклической проверки избыточности (CRC)  $L_3$  прикрепляются к каждому кодовому блоку после сегментации.  $Z$  – максимальный размер кодового блока, в том числе битов CRC. Некоторые примерные значения  $L_1$ ,  $L_2$  и  $L_3$  равны 0, 8, 16 или 24. Некоторые или все из  $L_1$ ,  $L_2$  и  $L_3$  могут быть равны друг другу.

В одном примере TBS определяется следующим образом:

If  $C = 1$

$$TBS = A \times \left\lceil \frac{TBS_0}{A} \right\rceil$$

Else

$$TBS = C \times A \times \left\lceil \frac{TBS_0 + L_2}{C \times A} \right\rceil - L_2$$

End if.

Примерное значение A равно 8, чтобы убедиться, что TBS кратно 8. Другое примерное значение A равно 1.

В другом примере TBS определяется следующим образом:

If C = 1

$$TBS = A \times \left\lceil \frac{TBS_0}{A} \right\rceil$$

Else

$$TBS = \text{lcm}(C, A) \times \left\lceil \frac{TBS_0 + L_2}{\text{lcm}(C, A)} \right\rceil - L_2$$

End if.

Здесь  $\text{lcm}(C, A)$  – наименьшее общее кратное A и C. Примерное значение A равно 8, чтобы гарантировать, что TBS кратно 8. Другое примерное значение A равно 1.

Если после добавления каких-либо битов CRC транспортный блок превышает максимально возможный размер кодового блока, транспортный блок должен быть сегментирован на несколько кодовых блоков. В LTE эта процедура описана в разделе 5.1.2 технической спецификации (TS) 36.212 V13.2.0 (2016-06) проекта партнерства третьего поколения (3GPP). Подобная процедура, вероятно, будет принята в "Новом радио" (NR).

Существует два набора LDPC-кодов, определенных для NR. Один набор предназначен для кодовых скоростей от  $\sim 8/9$  до  $1/3$  и длин блоков до 8448 и упоминается как базовый граф #1, также называемый BG#1. Другой набор определен для кодовых скоростей от  $\sim 2/3$  до  $1/5$  и длин блоков до 3840 и называется базовым графом #2 или BG#2. Когда эти LDPC-коды используются с более низкими скоростями, чем те, для которых они были разработаны, объединение повторения и гонки используется для достижения более низкой скорости кодирования.

В настоящее время существуют определенные задачи. Таблица TBS LTE разработана таким образом, чтобы при сегментации на кодовые блоки все кодовые блоки имели одинаковый размер после сегментации. Это свойство является желательным, так как оно облегчает реализацию. Когда применяется формула, подобная описанной выше, это свойство не обязательно выполняется.

Одним из способов достижения кодовых блоков одинакового размера является обнуление транспортного блока перед сегментацией на кодовые блоки. Этот способ имеет некоторые недостатки. Если заполненные нули отмечены как <NULL> и удалены перед передачей, это приводит к различным кодовым блокам, имеющим разные скорости кодирования, что неэффективно. Если дополненные нули не удаляются перед передачей, это приводит к передаче бесполезных битов, что неэффективно.

NR использует два разных базовых графа для LDPC-кодов с разным максимальным размером кодового блока. Базовый граф, который используется, зависит от эффективной кодовой скорости начальной передачи. При использовании описанной выше формулы

для получения кодовых блоков одинакового размера для одного базового графа с заданным максимальным размером кодового блока, например, 8448, вычисленный TBS не обязательно приводит к кодовым блокам одинакового размера в случае, когда сегментация на кодовые блоки выполняется с использованием другого базового графа с другим максимальным размером кодового блока, например, 3840. Это приводит к битам-заполнителям при сегментации на кодовые блоки, например, для UE, которые реализуют только один из базовых графов в NR.

Некоторые аспекты настоящего раскрытия и их вариантов осуществления могут обеспечить решения вышеупомянутых или других проблем. В одном варианте осуществления предложенное решение позволяет записать в таблицу все или подмножество возможных TBS, которые приводят к формированию кодовых блоков одинакового размера тогда, когда сегментация на кодовые блоки выполняется с любым из двух базовых графов в NR. Сначала вычисляется по формуле приблизительное значение TBS ( $TBS_0$ ), и затем из таблицы выбирается значение, близкое к  $TBS_0$ .

Некоторые варианты осуществления позволяют обеспечивать одно или несколько из следующих технических преимуществ. В некоторых вариантах осуществления предлагаемое решение позволяет получить кодовые блоки одинакового размера в том случае, когда сегментация на кодовые блоки выполняется с использованием любого базового графа в NR.

В данном документе описаны системы и способы определения TBS. В частности, узел радиосвязи определяет TBS для передачи по физическому каналу и передает или принимает передачу в соответствии с определенным TBS. В связи с этим на фиг.4 показан пример, в котором UE определяет TBS для передачи по физическому каналу нисходящей линии связи (например, физического канала данных нисходящей линии связи) (этап 400) и принимает передачу в соответствии с определенным TBS (этап 402). На фиг.5 показан пример, в котором UE определяет TBS для передачи по физическому каналу восходящей линии связи (например, физического канала восходящей линии связи) (этап 500) и передает передачу в соответствии с определенным TBS (этап 502). В приведенном ниже обсуждении предоставлены подробности того, как определяется TBS, например, на этапах 400 и 500.

В некоторых вариантах осуществления в NR UE реализуют оба из двух базовых графов (BG1 и BG2). В связи с этим в первом варианте осуществления (варианте 1 осуществления) основанный на формуле подход для определения TBS может принимать  $TBS_0$ , как указано выше, в качестве входных данных и выходных данных окончательного TBS, который синхронизован по байтам и приводит к получению кодовых блоков одинакового размера после сегментации на кодовые блоки, в соответствии с соглашениями и рабочими допущениями, указанными выше. Рабочее допущение, которое определяет то, какой базовый граф использовать в зависимости от скорости начальной передачи, определяет, какой максимальный размер кодового блока использовать при вычислении TBS таким образом, чтобы после сегментации кодовые блоки были одинакового размера.

Определение TBS может быть выполнено следующим образом с использованием, в качестве входных данных, приблизительного значения TBS ( $TBS_0$ ) и кодовой скорости ( $R_{init}$ ). Следующая процедура предполагает, что как BG1, так и BG2 доступны для данного физического канала, где передатчик и приемник реализуют как BG1, так и BG2.

If  $R_{init} > 1/4$ /// Использовать BG1

If  $TBS_0 + L_1 \leq Z_1$

5 Количество кодовых блоков:  $C = 1$

If  $TBS_0 \leq 3824$

Размер транспортного блока:  $TBS = 8 \cdot \left\lceil \frac{TBS_0}{8} \right\rceil$

10 Длина информационного блока в LDPC-кодере:  $CBS = TBS + L_0$

Else

Размер транспортного блока:  $TBS = 8 \times \left\lceil \frac{TBS_0}{8} \right\rceil$

15 Длина информационного блока в LDPC-кодере:  $CBS = TBS + L_1$

End

Else

Количество кодовых блоков:  $C = \lceil (TBS_0 + L_1) / (Z_1 - L_2) \rceil$

20 Размер транспортного блока:  $TBS = lcm(C, 8) \cdot \left\lceil \frac{TBS_0 + L_1}{lcm(C, 8)} \right\rceil - L_1$

Длина информационного блока в LDPC-кодере:

$$CBS = \frac{TBS + L_1}{C} + L_2$$

25 End

Else /// Использовать BG2

If  $TBS_0 + L_0 \leq Z_2$

Количество кодовых блоков:  $C = 1$

30 Размер транспортного блока:  $TBS = 8 \cdot \left\lceil \frac{TBS_0}{8} \right\rceil$

Длина информационного блока в LDPC-кодере:

$$CBS = TBS + L_0$$

35 Else

Количество кодовых блоков:  $C = \lceil (TBS_0 + L_1) / (Z_2 - L_2) \rceil$

Размер транспортного блока:  $TBS = lcm(C, 8) \cdot \left\lceil \frac{TBS_0 + L_1}{lcm(C, 8)} \right\rceil - L_1$

40 Длина информационного блока в LDPC-кодере:

$$CBS = \frac{TBS + L_1}{C} + L_2$$

End

End

45 при  $L_1 = L_2 = 24$ ,  $L_0 = 16$ ,  $Z_1 = 8448$ ,  $Z_2 = 3840$ .. Следует отметить, что  $L_0$  – количество битов CRC, прикрепленных к каждому транспортному блоку, если  $TBS \leq 3824$ ,  $L_1$  – количество битов CRC, прикрепленных к каждому транспортному блоку, если  $TBS >$

3824,  $L_2$  – количество дополнительных битов CRC, прикрепленных к каждому кодовому блоку после сегментации, если  $C > 1$  (то есть, если они сегментированы),  $Z_1$  – максимальный размер кодового блока (включая биты CRC) для BG1, и  $Z_2$  –  
 5 максимальный размер кодового блока (включая биты CRC) для BG2. Кроме того,  $lcm(C, A)$  является наименьшим общим кратным для  $C$  и  $A$ . Умножение и деление на  $lcm(C, A)$  гарантирует, что TBS является байт-синхронизованным, и что кодовые блоки имеют одинаковый размер. Следует отметить, что при сравнении указанных выше  
 10 переменных  $L_x$  с  $M_x$ , описанным в другом месте этого документа,  $L_0 = M_0$ ; если  $TBS > 3824$ , то  $M_0 = M_2 = L_1$ ; если  $TBS \leq 3824$ , то  $M_0 = M_2 = L_0$ ; и  $M_1 = M_3 = L_2$ .

Второй вариант осуществления (вариант 2 осуществления), в котором UE реализуют оба из двух базовых графиков (BG1 и BG2) в NR, представляет собой следующее. В первом варианте осуществления, описанном выше, предполагается, что BG2 может  
 15 использоваться для поддержки произвольно большого TBS, пока  $R_{init} < R_{threshold}$ ,  $R_{threshold} = 1/4$ . Одним из вариантов является то, что BG2 дополнительно ограничен случаем применения, когда  $TBS \leq BS_{max2}$ . Далее, для  $TBS > BS_{max2}$  всегда используется BG1.

В некоторых других вариантах осуществления UE реализуют только один из двух базовых графиков для NR. Для UE, реализующих только один базовый график, три варианта определения TBS представлены следующим образом:

● Вариант 1. Использование другой формулы TBS для UE, реализующих только один базовый график, например, UE, реализующих только BG1, позволяет выполнить сегментацию на кодовые блоки с использованием 8448 в качестве максимального  
 25 размера кодового блока для всех кодовых скоростей. Регулировка определения TBS соответствующим образом для того, чтобы обеспечить одинаковый размер кодовых блоков.

● Вариант 2. Использование описанной выше процедуры в варианте 1 осуществления или в варианте 2 осуществления для определения TBS и использование битов-заполнителей, которые не передаются, для обработки любых TBS, которые приводят к получению кодовых блоков разного размера.

● Вариант 3. Изменение формулы определения TBS таким образом, чтобы все или некоторые из используемых TBS обеспечивали кодовые блоки одинакового размера, независимо от того, какой базовый график используется для сегментации на кодовые  
 35 блоки.

Варианты осуществления настоящего раскрытия позволяют определить TBS с использованием варианта 1, варианта 2 и/или варианта 3. Например, в некоторых вариантах осуществления определение TBS выполняется в соответствии с вариантом 3. В некоторых других вариантах осуществления определение TBS выполняется в соответствии с сочетанием варианта 2 и варианта 3, где одни некоторые диапазоны TBS охватываются вариантом 3, а другие некоторые диапазоны TBS охватываются вариантом 2.

Вариант 1 имеет недостаток, который состоит в том, что определение TBS зависит от того, какие базовые графы поддерживает UE, и более высокие слои должны учитывать то, какие базовые графы поддерживает UE, в том смысле, что одно и то же назначение планирования может привести к получению разных TBS в зависимости от того, какой используется базовый график. Вариант 1 не прозрачен для более высоких слоев.

Вариант 2 допускает определение TBS, которое не зависит от категории UE, но

приводит к немного более сложной реализации и спецификации из-за дополнительных битов-заполнителей, которые необходимо вставлять для некоторых размеров ТВ. В частности, для  $R_{init} > 1/4$ , так как TBS адаптирован для BG1, биты-заполнители могут потребоваться тогда, когда используется BG2 (например, для UE только в случае BG2);  
 5 аналогичным образом, для  $R_{init} \leq 1/4$ , так как TBS адаптирован для BG2, биты-заполнители могут потребоваться тогда, когда используется BG1 (например, для UE только в случае BG1). Вариант 2 требует вставки битов-заполнителей при сегментации на кодовые блоки для некоторых TBS.

Вариант 3 также позволяет определить TBS, независимо от категории UE, но  
 10 требование к тому, чтобы TBS приводил к кодовым блокам одинакового размера при сегментировании как с BG1, так и с BG2, делает используемый TBS более разреженным и делает определение TBS чуть более сложным. Вариант 3 дает более разреженный TBS и является более сложным для реализации и определения.

Подробности варианта 3. В одном неограничивающем варианте осуществления  
 15 приблизительный TBS  $TBS_0$  определяется либо по формуле, которая описана выше, либо посредством поиска в таблице. Затем TBS выбирается как наименьшее целое число, большее или равное  $TBS_0$ , удовлетворяющее следующим условиям:

1.  $k$  кратно 8

20 2.  $(k + M_0) \bmod \left\lfloor \frac{k + M_0}{Z_1 - M_1} \right\rfloor = 0$

25 3.  $(k + M_2) \bmod \left\lfloor \frac{k + M_2}{Z_2 - M_3} \right\rfloor = 0$

где  $M_0$  – количество битов CRC, прикрепленных к транспортному блоку, если используется первый базовый граф,  $Z_1$  – заданный максимальный TBS для первого из двух разных базовых графов,  $M_1$  – количество битов CRC, прикрепленных к каждому  
 30 кодовому слову после сегментации, если количество кодовых блоков больше 1, и используется первый базовый граф,  $M_2$  – количество битов CRC, прикрепленных к транспортному блоку, если используется второй базовый граф,  $Z_2$  – максимальный TBS для второго из двух разных базовых графов, и  $M_3$  – количество битов CRC,  
 35 прикрепленных к каждому кодовому блоку после сегментации, если количество кодовых блоков больше 1 и используется второй базовый граф.  $M_0$  и  $M_2$  могут зависеть от  $k$ .

В другом неограничивающем варианте осуществления TBS выбирается как целое число  $k$ , которое удовлетворяет условиям 1-3 с наименьшей абсолютной разностью  
 40  $|k - TBS_0|$  для  $TBS_0$ .

Одним из способов нахождения наименьшего целого числа, большего или равного  $TBS_0$ , который удовлетворяет условиям 1-3, является следующий алгоритм:

$$k = 8 \lceil TBS_0 / 8 \rceil,$$

45 FOUND = FALSE.

While (FOUND == FALSE)

$$\text{If } (k + M_0) \bmod \left\lfloor \frac{k + M_0}{Z_1 - M_1} \right\rfloor == 0$$

$$5 \quad \text{If } (k + L_2) \bmod \left\lfloor \frac{k + M_2}{Z_2 - M_3} \right\rfloor == 0$$

FOUND = TRUE

End if

End if

10  $k = k + 8$

End while

TBS = k

В одном неограничивающем варианте осуществления приблизительный TBS

15 TBS<sub>0</sub> определяется либо по формуле, как описано выше, либо посредством поиска в таблице. Затем TBS выбирается из таблицы возможных значений на основе TBS<sub>0</sub>. В одном неограничивающем примере TBS выбирается как наименьшая запись в таблице, которая больше или равна TBS<sub>0</sub>. В другом неограничивающем примере TBS выбирается в качестве записи в таблице, ближайшей к TBS<sub>0</sub>. В другом неограничивающем примере TBS выбирается так, как в одном из описанных выше вариантов осуществления, кроме тех случаев, когда скорость кодирования, которая определяется TBS плюс любыми добавленными битами CRC на уровне транспортного блока и кодового блока, деленные на количество кодированных битов, которые могут соответствовать в выделенных

20 ресурсах, превышает некоторое пороговое значение. В этом случае TBS выбирается в качестве наибольшего значения в таблице, для которого скорость кодирования не превышает пороговое значение.

В одном примере таблица содержит все целые числа k между TBS\_min, наименьшим возможным TBS\_value и TBS\_max, которые удовлетворяют следующим условиям:

30 1. k кратно 8

$$2. (k + M_0) \bmod \left\lfloor \frac{k + M_0}{Z_1 - M_1} \right\rfloor = 0$$

$$35 \quad 3. (k + M_2) \bmod \left\lfloor \frac{k + M_2}{Z_2 - M_3} \right\rfloor = 0$$

Это гарантирует, что все записи в таблице кратны 8 (то есть синхронизированы по байтам). Условие 2 гарантирует, что все записи в таблице приводят к получению кодовых блоков одинакового размера, когда сегментация на кодовые блоки выполняется с

40 помощью базового графа с максимальным размером кодового блока Z<sub>1</sub>, после того как прикреплены биты CRC на уровне транспортного блока и на уровне кодового блока. Условие 3 гарантирует, что все записи в таблице приводят к получению кодовых блоков одинакового размера, когда сегментация на кодовые блоки выполняется с

45 помощью базового графа с максимальным размером кодового блока Z<sub>2</sub>, после того как прикреплены биты CRC на уровне транспортного блока и на уровне кодового блока. Другие аналогичные условия могут быть добавлены в том случае, если используется более двух базовых графов.

Ниже приведены некоторые примеры значений, используемых в NR:

$$M_0 = 24 \text{ для } k \geq 3824 \text{ и } M_0 = 16 \text{ для } k < 3824.$$

$$M_1 = M_2 = 24, Z_1 = 8448, Z_2 = 3840.$$

В другом неограничивающем примере таблица содержит подмножество целых чисел, удовлетворяющих приведенным выше условиям 1-3. Например, записи в таблице могут

быть выбраны таким образом, чтобы  $\frac{k_l}{k_{l+1}}$  не превышало определенного значения,

например 0,95, в некоторых случаях 1. Одной из причин ограничения количества записей в таблице является уменьшение сложности реализации и спецификации.

В другом неограничивающем примере используются различные способы определения TBS для разных диапазонов TBS. Например, для значений ресурсов планирования конфигурации MCS и MIMO, соответствующие большому TBS или определенному диапазону кодовых скоростей LPDC, TBS определяется в соответствии с формулой, как описано выше, с использованием только одного максимального размера кодового блока из одного базового графа в качестве входных данных, в то время как для других значений используется таблица, где записи удовлетворяют приведенным выше условиям 1-3.

Следует отметить, что для малых значений TBS можно использовать другой способ определения TBS, чтобы учесть различия в производительности для LPDC-кодов малой длины блока.

В другом примере некоторые записи таблицы удовлетворяют условиям 1-3, тогда как некоторые другие записи удовлетворяют только условиям (1 и 2) или (1 и 3). Это означает, что для некоторых диапазонов TBS сегментация на кодовые блоки приводит к одинаковым по размеру кодовым блокам как для BG1, так и для BG2, в то время как некоторые другие диапазоны предоставляют только одинаковые по размеру кодовые блоки для одного из базовых графов.

Ниже приведен пример таблицы всех целых чисел от 24 до 3еб, удовлетворяющих

условиям 1-3 при  $M_0 = 24$  для  $k \geq 3824$ , и  $M_0 = 16$  для

$k < 3824$ .  $M_1 = M_2 = 24, Z_1 = 8448, Z_2 = 3840$ :

[24 32 40 48 56 64 72 80 88 96 104 112 120 128 136 144 152 160 168 176 184 192 200 208  
216 224 232 240 248 256 264 272 280 288 296 304 312 320 328 336 344 352 360 368 376 384  
392 400 408 416 424 432 440 448 456 464 472 480 488 496 504 512 520 528 536 544 552 560  
568 576 584 592 600 608 616 624 632 640 648 656 664 672 680 688 696 704 712 720 728 736  
744 752 760 768 776 784 792 800 808 816 824 832 840 848 856 864 872 880 888 896 904 912  
920 928 936 944 952 960 968 976 984 992 1000 1008 1016 1024 1032 1040 1048 1056 1064  
1072 1080 1088 1096 1104 1112 1120 1128 1136 1144 1152 1160 1168 1176 1184 1192 1200  
1208 1216 1224 1232 1240 1248 1256 1264 1272 1280 1288 1296 1304 1312 1320 1328 1336  
1344 1352 1360 1368 1376 1384 1392 1400 1408 1416 1424 1432 1440 1448 1456 1464 1472  
1480 1488 1496 1504 1512 1520 1528 1536 1544 1552 1560 1568 1576 1584 1592 1600 1608  
1616 1624 1632 1640 1648 1656 1664 1672 1680 1688 1696 1704 1712 1720 1728 1736 1744  
1752 1760 1768 1776 1784 1792 1800 1808 1816 1824 1832 1840 1848 1856 1864 1872 1880  
1888 1896 1904 1912 1920 1928 1936 1944 1952 1960 1968 1976 1984 1992 2000 2008 2016  
2024 2032 2040 2048 2056 2064 2072 2080 2088 2096 2104 2112 2120 2128 2136 2144 2152  
2160 2168 2176 2184 2192 2200 2208 2216 2224 2232 2240 2248 2256 2264 2272 2280 2288  
2296 2304 2312 2320 2328 2336 2344 2352 2360 2368 2376 2384 2392 2400 2408 2416 2424

2432 2440 2448 2456 2464 2472 2480 2488 2496 2504 2512 2520 2528 2536 2544 2552 2560  
2568 2576 2584 2592 2600 2608 2616 2624 2632 2640 2648 2656 2664 2672 2680 2688 2696  
2704 2712 2720 2728 2736 2744 2752 2760 2768 2776 2784 2792 2800 2808 2816 2824 2832  
2840 2848 2856 2864 2872 2880 2888 2896 2904 2912 2920 2928 2936 2944 2952 2960 2968  
5 2976 2984 2992 3000 3008 3016 3024 3032 3040 3048 3056 3064 3072 3080 3088 3096 3104  
3112 3120 3128 3136 3144 3152 3160 3168 3176 3184 3192 3200 3208 3216 3224 3232 3240  
3248 3256 3264 3272 3280 3288 3296 3304 3312 3320 3328 3336 3344 3352 3360 3368 3376  
3384 3392 3400 3408 3416 3424 3432 3440 3448 3456 3464 3472 3480 3488 3496 3504 3512  
3520 3528 3536 3544 3552 3560 3568 3576 3584 3592 3600 3608 3616 3624 3632 3640 3648  
10 3656 3664 3672 3680 3688 3696 3704 3712 3720 3728 3736 3744 3752 3760 3768 3776 3784  
3792 3800 3808 3816 3824 3832 3840 3848 3856 3864 3872 3880 3888 3896 3904 3912 3920  
3928 3936 3944 3952 3960 3968 3976 3984 3992 4000 4008 4016 4024 4032 4040 4048 4056  
4064 4072 4080 4088 4096 4104 4112 4120 4128 4136 4144 4152 4160 4168 4176 4184 4192  
4200 4208 4216 4224 4232 4240 4248 4256 4264 4272 4280 4288 4296 4304 4312 4320 4328  
15 4336 4344 4352 4360 4368 4376 4384 4392 4400 4408 4416 4424 4432 4440 4448 4456 4464  
4472 4480 4488 4496 4504 4512 4520 4528 4536 4544 4552 4560 4568 4576 4584 4592 4600  
4608 4616 4624 4632 4640 4648 4656 4664 4672 4680 4688 4696 4704 4712 4720 4728 4736  
4744 4752 4760 4768 4776 4784 4792 4800 4808 4816 4824 4832 4840 4848 4856 4864 4872  
4880 4888 4896 4904 4912 4920 4928 4936 4944 4952 4960 4968 4976 4984 4992 5000 5008  
20 5016 5024 5032 5040 5048 5056 5064 5072 5080 5088 5096 5104 5112 5120 5128 5136 5144  
5152 5160 5168 5176 5184 5192 5200 5208 5216 5224 5232 5240 5248 5256 5264 5272 5280  
5288 5296 5304 5312 5320 5328 5336 5344 5352 5360 5368 5376 5384 5392 5400 5408 5416  
5424 5432 5440 5448 5456 5464 5472 5480 5488 5496 5504 5512 5520 5528 5536 5544 5552  
5560 5568 5576 5584 5592 5600 5608 5616 5624 5632 5640 5648 5656 5664 5672 5680 5688  
25 5696 5704 5712 5720 5728 5736 5744 5752 5760 5768 5776 5784 5792 5800 5808 5816 5824  
5832 5840 5848 5856 5864 5872 5880 5888 5896 5904 5912 5920 5928 5936 5944 5952 5960  
5968 5976 5984 5992 6000 6008 6016 6024 6032 6040 6048 6056 6064 6072 6080 6088 6096  
6104 6112 6120 6128 6136 6144 6152 6160 6168 6176 6184 6192 6200 6208 6216 6224 6232  
6240 6248 6256 6264 6272 6280 6288 6296 6304 6312 6320 6328 6336 6344 6352 6360 6368  
30 6376 6384 6392 6400 6408 6416 6424 6432 6440 6448 6456 6464 6472 6480 6488 6496 6504  
6512 6520 6528 6536 6544 6552 6560 6568 6576 6584 6592 6600 6608 6616 6624 6632 6640  
6648 6656 6664 6672 6680 6688 6696 6704 6712 6720 6728 6736 6744 6752 6760 6768 6776  
6784 6792 6800 6808 6816 6824 6832 6840 6848 6856 6864 6872 6880 6888 6896 6904 6912  
6920 6928 6936 6944 6952 6960 6968 6976 6984 6992 7000 7008 7016 7024 7032 7040 7048  
35 7056 7064 7072 7080 7088 7096 7104 7112 7120 7128 7136 7144 7152 7160 7168 7176 7184  
7192 7200 7208 7216 7224 7232 7240 7248 7256 7264 7272 7280 7288 7296 7304 7312 7320  
7328 7336 7344 7352 7360 7368 7376 7384 7392 7400 7408 7416 7424 7432 7440 7448 7456  
7464 7472 7480 7488 7496 7504 7512 7520 7528 7536 7544 7552 7560 7568 7576 7584 7592  
7600 7608 7632 7656 7680 7704 7728 7752 7776 7800 7824 7848 7872 7896 7920 7944 7968  
40 7992 8016 8040 8064 8088 8112 8136 8160 8184 8208 8232 8256 8280 8304 8328 8352 8376  
8400 8424 8448 8472 8496 8520 8544 8568 8592 8616 8640 8664 8688 8712 8736 8760 8784  
8808 8832 8856 8880 8904 8928 8952 8976 9000 9024 9048 9072 9096 9120 9144 9168 9192  
9216 9240 9264 9288 9312 9336 9360 9384 9408 9432 9456 9480 9504 9528 9552 9576 9600  
9624 9648 9672 9696 9720 9744 9768 9792 9816 9840 9864 9888 9912 9936 9960 9984 10008  
45 10032 10056 10080 10104 10128 10152 10176 10200 10224 10248 10272 10296 10320 10344  
10368 10392 10416 10440 10464 10488 10512 10536 10560 10584 10608 10632 10656 10680  
10704 10728 10752 10776 10800 10824 10848 10872 10896 10920 10944 10968 10992 11016  
11040 11064 11088 11112 11136 11160 11184 11208 11232 11256 11280 11304 11328 11352

11376 11400 11424 11432 11440 11448 11456 11464 11472 11480 11488 11496 11504 11512  
 11520 11528 11536 11544 11552 11560 11568 11576 11584 11592 11600 11608 11616 11624  
 11632 11640 11648 11656 11664 11672 11680 11688 11696 11704 11712 11720 11728 11736  
 11744 11752 11760 11768 11776 11784 11792 11800 11808 11816 11824 11832 11840 11848  
 5 11856 11864 11872 11880 11888 11896 11904 11912 11920 11928 11936 11944 11952 11960  
 11968 11976 11984 11992 12000 12008 12016 12024 12032 12040 12048 12056 12064 12072  
 12080 12088 12096 12104 12112 12120 12128 12136 12144 12152 12160 12168 12176 12184  
 12192 12200 12208 12216 12224 12232 12240 12248 12256 12264 12272 12280 12288 12296  
 12304 12312 12320 12328 12336 12344 12352 12360 12368 12376 12384 12392 12400 12408  
 10 12416 12424 12432 12440 12448 12456 12464 12472 12480 12488 12496 12504 12512 12520  
 12528 12536 12544 12552 12560 12568 12576 12584 12592 12600 12608 12616 12624 12632  
 12640 12648 12656 12664 12672 12680 12688 12696 12704 12712 12720 12728 12736 12744  
 12752 12760 12768 12776 12784 12792 12800 12808 12816 12824 12832 12840 12848 12856  
 12864 12872 12880 12888 12896 12904 12912 12920 12928 12936 12944 12952 12960 12968  
 15 12976 12984 12992 13000 13008 13016 13024 13032 13040 13048 13056 13064 13072 13080  
 13088 13096 13104 13112 13120 13128 13136 13144 13152 13160 13168 13176 13184 13192  
 13200 13208 13216 13224 13232 13240 13248 13256 13264 13272 13280 13288 13296 13304  
 13312 13320 13328 13336 13344 13352 13360 13368 13376 13384 13392 13400 13408 13416  
 13424 13432 13440 13448 13456 13464 13472 13480 13488 13496 13504 13512 13520 13528  
 20 13536 13544 13552 13560 13568 13576 13584 13592 13600 13608 13616 13624 13632 13640  
 13648 13656 13664 13672 13680 13688 13696 13704 13712 13720 13728 13736 13744 13752  
 13760 13768 13776 13784 13792 13800 13808 13816 13824 13832 13840 13848 13856 13864  
 13872 13880 13888 13896 13904 13912 13920 13928 13936 13944 13952 13960 13968 13976  
 13984 13992 14000 14008 14016 14024 14032 14040 14048 14056 14064 14072 14080 14088  
 25 14096 14104 14112 14120 14128 14136 14144 14152 14160 14168 14176 14184 14192 14200  
 14208 14216 14224 14232 14240 14248 14256 14264 14272 14280 14288 14296 14304 14312  
 14320 14328 14336 14344 14352 14360 14368 14376 14384 14392 14400 14408 14416 14424  
 14432 14440 14448 14456 14464 14472 14480 14488 14496 14504 14512 14520 14528 14536  
 14544 14552 14560 14568 14576 14584 14592 14600 14608 14616 14624 14632 14640 14648  
 30 14656 14664 14672 14680 14688 14696 14704 14712 14720 14728 14736 14744 14752 14760  
 14768 14776 14784 14792 14800 14808 14816 14824 14832 14840 14848 14856 14864 14872  
 14880 14888 14896 14904 14912 14920 14928 14936 14944 14952 14960 14968 14976 14984  
 14992 15000 15008 15016 15024 15032 15040 15048 15056 15064 15072 15080 15088 15096  
 15104 15112 15120 15128 15136 15144 15152 15160 15168 15176 15184 15192 15200 15208  
 35 15216 15224 15232 15240 15256 15296 15336 15376 15416 15456 15496 15536 15576 15616  
 15656 15696 15736 15776 15816 15856 15896 15936 15976 16016 16056 16096 16136 16176  
 16216 16256 16296 16336 16376 16416 16456 16496 16536 16576 16616 16656 16696 16736  
 16776 16816 16896 17016 17136 17256 17376 17496 17616 17736 17856 17976 18096 18216  
 18336 18456 18576 18696 18816 18936 19056 19080 19104 19128 19152 19176 19200 19224  
 40 19248 19272 19296 19320 19344 19368 19392 19416 19440 19464 19488 19512 19536 19560  
 19584 19608 19632 19656 19680 19704 19728 19752 19776 19800 19824 19848 19872 19896  
 19920 19944 19968 19992 20016 20040 20064 20088 20112 20136 20160 20184 20208 20232  
 20256 20280 20304 20328 20352 20376 20400 20424 20448 20472 20496 20520 20544 20568  
 20592 20616 20640 20664 20688 20712 20736 20760 20784 20808 20832 20856 20880 20904  
 45 20928 20952 20976 21000 21024 21048 21072 21096 21120 21144 21168 21192 21216 21240  
 21264 21288 21312 21336 21360 21384 21408 21432 21456 21480 21504 21528 21552 21576  
 21600 21624 21648 21672 21696 21720 21744 21768 21792 21816 21840 21864 21888 21912  
 21936 21960 21984 22008 22032 22056 22080 22104 22128 22152 22176 22200 22224 22248

22272 22296 22320 22344 22368 22392 22416 22440 22464 22488 22512 22536 22560 22584  
22608 22632 22656 22680 22704 22728 22752 22776 22800 22824 22848 22872 22992 23160  
23328 23496 23664 23832 24000 24168 24336 24504 24672 24840 25008 25176 25288 25344  
25400 25456 25512 25568 25624 25680 25736 25792 25848 25904 25960 26016 26072 26128  
5 26184 26240 26296 26352 26408 26464 26520 26576 26632 26688 26696 26704 26712 26720  
26728 26736 26744 26752 26760 26768 26776 26784 26792 26800 26808 26816 26824 26832  
26840 26848 26856 26864 26872 26880 26888 26896 26904 26912 26920 26928 26936 26944  
26952 26960 26968 26976 26984 26992 27000 27008 27016 27024 27032 27040 27048 27056  
27064 27072 27080 27088 27096 27104 27112 27120 27128 27136 27144 27152 27160 27168  
10 27176 27184 27192 27200 27208 27216 27224 27232 27240 27248 27256 27264 27272 27280  
27288 27296 27304 27312 27320 27328 27336 27344 27352 27360 27368 27376 27384 27392  
27400 27408 27416 27424 27432 27440 27448 27456 27464 27472 27480 27488 27496 27504  
27512 27520 27528 27536 27544 27552 27560 27568 27576 27584 27592 27600 27608 27616  
27624 27632 27640 27648 27656 27664 27672 27680 27688 27696 27704 27712 27720 27728  
15 27736 27744 27752 27760 27768 27776 27784 27792 27800 27808 27816 27824 27832 27840  
27848 27856 27864 27872 27880 27888 27896 27904 27912 27920 27928 27936 27944 27952  
27960 27968 27976 27984 27992 28000 28008 28016 28024 28032 28040 28048 28056 28064  
28072 28080 28088 28096 28104 28112 28120 28128 28136 28144 28152 28160 28168 28176  
28184 28192 28200 28208 28216 28224 28232 28240 28248 28256 28264 28272 28280 28288  
20 28296 28304 28312 28320 28328 28336 28344 28352 28360 28368 28376 28384 28392 28400  
28408 28416 28424 28432 28440 28448 28456 28464 28472 28480 28488 28496 28504 28512  
28520 28528 28536 28544 28552 28560 28568 28576 28584 28592 28600 28608 28616 28624  
28632 28640 28648 28656 28664 28672 28680 28688 28696 28704 28712 28720 28728 28736  
28744 28752 28760 28768 28776 28784 28792 28800 28808 28816 28824 28832 28840 28848  
25 28856 28864 28872 28880 28888 28896 28904 28912 28920 28928 28936 28944 28952 28960  
28968 28976 28984 28992 29000 29008 29016 29024 29032 29040 29048 29056 29064 29072  
29080 29088 29096 29104 29112 29120 29128 29136 29144 29152 29160 29168 29176 29184  
29192 29200 29208 29216 29224 29232 29240 29248 29256 29264 29272 29280 29288 29296  
29304 29312 29320 29328 29336 29344 29352 29360 29368 29376 29384 29392 29400 29408  
30 29416 29424 29432 29440 29448 29456 29464 29472 29480 29488 29496 29504 29512 29520  
29528 29536 29544 29552 29560 29568 29576 29584 29592 29600 29608 29616 29624 29632  
29640 29648 29656 29664 29672 29680 29688 29696 29704 29712 29720 29728 29736 29744  
29752 29760 29768 29776 29784 29792 29800 29808 29816 29824 29832 29840 29848 29856  
29864 29872 29880 29888 29896 29904 29912 29920 29928 29936 29944 29952 29960 29968  
35 29976 29984 29992 30000 30008 30016 30024 30032 30040 30048 30056 30064 30072 30080  
30088 30096 30104 30112 30120 30128 30136 30144 30152 30160 30168 30176 30184 30192  
30200 30208 30216 30224 30232 30240 30248 30256 30264 30272 30280 30288 30296 30304  
30312 30320 30328 30336 30344 30352 30360 30368 30376 30384 30392 30400 30408 30416  
30424 30432 30440 30448 30456 30464 30472 30480 30488 30496 30504 30576 30648 30720  
40 30792 30864 30936 31008 31080 31152 31224 31296 31368 31440 31512 31584 31656 31728  
31800 31872 31944 32016 32088 32160 32232 32304 32376 32448 32520 32592 32664 32736  
32808 32880 32952 33024 33096 33168 33240 33312 33384 33456 33528 33600 33672 33816  
34176 34336 34376 34416 34456 34496 34536 34576 34616 34656 34696 34736 34776 34816  
34856 34896 34936 34976 35016 35056 35096 35136 35176 35216 35256 35296 35336 35376  
45 35416 35456 35496 35536 35576 35616 35656 35696 35736 35776 35816 35856 35896 35936  
35976 36016 36056 36096 36136 36176 36216 36256 36296 36336 36376 36416 36456 36496  
36536 36576 36616 36656 36696 36736 36776 36816 36856 36896 36936 36976 37016 37056  
37096 37136 37176 37216 37256 37296 37336 37376 37416 37456 37496 37536 37576 37616

37656 37696 37736 37776 37816 37856 37896 37936 37976 38016 38056 38096 38136 38256  
38696 39136 39576 40016 40456 40896 41336 41776 41976 42096 42120 42144 42168 42192  
42216 42240 42264 42288 42312 42336 42360 42384 42408 42432 42456 42480 42504 42528  
42552 42576 42600 42624 42648 42672 42696 42720 42744 42768 42792 42816 42840 42864  
5 42888 42912 42936 42960 42984 43008 43032 43056 43080 43104 43128 43152 43176 43200  
43224 43248 43272 43296 43320 43344 43368 43392 43416 43440 43464 43488 43512 43536  
43560 43584 43608 43632 43656 43680 43704 43728 43752 43776 43800 43824 43848 43872  
43896 43920 43944 43968 43992 44016 44040 44064 44088 44112 44136 44160 44184 44208  
44232 44256 44280 44304 44328 44352 44376 44400 44424 44448 44472 44496 44520 44544  
10 44568 44592 44616 44640 44664 44688 44712 44736 44760 44784 44808 44832 44856 44880  
44904 44928 44952 44976 45000 45024 45048 45072 45096 45120 45144 45168 45192 45216  
45240 45264 45288 45312 45336 45360 45384 45408 45432 45456 45480 45504 45528 45552  
45576 45600 45624 45648 45672 45696 45720 45744 45768 45840 46152 46464 46776 47088  
47400 47712 48024 48336 48648 48960 49272 49584 49704 49872 50040 50208 50376 50544  
15 50600 50656 50712 50768 50824 50880 50936 50992 51048 51104 51160 51216 51272 51328  
51384 51440 51496 51552 51608 51664 51720 51776 51832 51888 51944 52000 52056 52112  
52168 52224 52280 52336 52392 52448 52504 52560 52616 52672 52728 52784 52840 52896  
52952 53008 53064 53120 53176 53232 53288 53344 53400 53736 54576 55416 56256 57096  
57320 57432 57544 57656 57768 57880 57992 58104 58216 58328 58440 58552 58664 58776  
20 58888 58952 58968 58984 59000 59016 59032 59048 59064 59080 59096 59112 59128 59144  
59160 59176 59192 59208 59224 59240 59256 59272 59288 59304 59320 59336 59352 59368  
59384 59400 59416 59432 59448 59464 59480 59496 59512 59528 59544 59560 59576 59592  
59608 59624 59640 59656 59672 59688 59704 59720 59736 59752 59768 59784 59800 59816  
59832 59848 59864 59880 59896 59912 59928 59944 59960 59976 59992 60008 60024 60040  
25 60056 60072 60088 60104 60120 60136 60152 60168 60184 60200 60216 60232 60248 60264  
60280 60296 60312 60328 60344 60360 60376 60392 60408 60424 60440 60456 60472 60488  
60504 60520 60536 60552 60568 60584 60600 60616 60632 60648 60664 60680 60696 60712  
60728 60744 60760 60776 60792 60808 60824 60840 60856 60872 60888 60904 60920 60936  
60952 60968 60984 61000 61016 61032 61040 61176 61312 61448 61584 61720 61856 61992  
30 62128 62264 62400 62536 62672 62808 62944 63080 63216 63352 63488 63624 63760 63896  
64032 64168 64304 64440 64576 64712 64848 64920 64992 65064 65136 65208 65280 65352  
65424 65496 65568 65640 65712 65784 65856 65928 66000 66072 66144 66216 66288 66360  
66432 66504 66576 66648 66720 66792 66864 66936 67008 67080 67152 67224 67296 67368  
67440 67512 67584 67656 67728 67800 67872 67944 68016 68088 68160 68232 68304 68376  
35 68448 68520 68592 68664 69744 71112 72480 72696 73056 73416 73776 74136 74496 74856  
75216 75576 75816 75856 75896 75936 75976 76016 76056 76096 76136 76176 76216 76256  
76296 76416 77256 78096 78936 79776 80496 80936 81376 81816 82256 82696 83136 83576  
84984 87008 87888 88152 88416 88680 88944 89208 89472 89736 90000 90264 90528 90792  
91056 91320 92376 92976 93576 94176 94776 95376 95448 95760 96072 96384 96696 97008  
40 97320 97632 97944 98256 98568 98880 99192 99336 99552 99768 99984 100200 100416 100632  
100848 101064 103352 104080 104808 105536 106264 108552 110408 110856 111696 112536  
113376 114216 114552 116288 118536 119016 119496 119976 120456 120936 121416 121896  
122736 124056 125376 126456 126728 127000 127272 127544 127816 128088 128360 128632  
128904 129176 129448 129720 129896 130456 131016 131576 132136 132696 133256 133608  
45 133752 133896 134040 134184 134328 134472 134616 134760 135840 137064 140872 142096  
143616 144984 145056 145992 146928 147864 148800 149016 149376 149736 150096 150456  
150816 151176 151536 151976 155776 159576 161656 163376 164096 164536 164976 165416  
165856 166296 166736 167176 167616 168096 168456 168816 171336 173856 177824 179496

180024 180552 181080 181608 182136 182664 188576 193776 194184 194592 194664 194976  
 195288 195600 195912 196224 196536 196848 197160 197472 197784 198096 198408 199680  
 200952 205176 206776 208976 209976 211096 211824 212552 213280 219216 225696 226776  
 227616 228456 232264 234336 241256 243112 244896 246456 248016 248136 249456 250776  
 5 257152 262728 264296 265416 266536 268072 271632 272424 273216 274008 281768 285576  
 287256 292576 294816 295752 296688 297624 301440 301656 302376 303096 304856 315376  
 319176 330576 332176 332616 333056 333496 333936 334376 334816 335256 335696 347232  
 347736 355672 359456 363240 364296 365352 367024 376176 377976 395904 396216 396840  
 398136 399816 401928 414176 417976 422664 432720 438816 442632 446448 454656 455376  
 10 456696 459776 464552 468360 470432 478776 486248 500256 501576 502896 518544 530856  
 533096 543376 548040 567368 571176 576816 585176 599088 602904 607336 614928 626976  
 634576 638376 666376 667896 668776 669656 670536 671416 699360 710576 729384 752376  
 791832 794176 797976 835976 838176 839776 856776 877776 885288 889104 892920 904368  
 915576 936744 940552 997672 1001480 1004496 1005816 1007136 1037112 1066776 1138568  
 15 1142376 1173456 1187760 1205832 1331760 1335576 1339392 1341096 1342856 1427976  
 1508736 1583688 1676376 1678576 1713576 1778232 1782048 1785864 1831176 2014296  
 2133576 2232336 2671176 2674992 2678808 2746776]

Хотя предмет изобретения, описанный в данном документе, может быть реализован  
 в системе любого подходящего типа с использованием любых подходящих компонентов,  
 20 варианты осуществления, раскрытые в данном документе, описаны в отношении  
 беспроводной сети, такой как примерная беспроводная сеть, показанная на фиг.6. Для  
 упрощения беспроводная сеть, показанная фиг.6, изображает только сеть 606, сетевые  
 узлы 660 и 660В и WD 610, 610В и 610С. На практике беспроводная сеть может  
 дополнительно включать в себя любые дополнительные элементы, подходящие для  
 25 поддержания связи между беспроводными устройствами или между беспроводным  
 устройством и другим устройством связи, таким как стационарный телефон, поставщик  
 услуг или любой другой сетевой узел или оконечное устройство. Из  
 проиллюстрированных компонентов видно, что сетевой узел 660 и беспроводное  
 устройство (WD) 610 изображены с дополнительными подробностями. Беспроводная  
 30 сеть может предоставлять связь и другие типы услуг одному или нескольким  
 беспроводным устройствам для облегчения доступа беспроводных устройств и/или  
 использования услуг, предоставляемых беспроводной сетью или через нее.

Беспроводная сеть может содержать и/или взаимодействовать с любым типом сети  
 связи, телекоммуникационной сети, сети передачи данных, сети сотовой связи и/или  
 35 сети радиосвязи или с другой системой аналогичного типа. В некоторых вариантах  
 осуществления беспроводная сеть может быть выполнена с возможностью  
 функционирования в соответствии с конкретными стандартами или другими типами  
 заданных правил или процедур. Таким образом, конкретные варианты осуществления  
 беспроводной сети могут реализовывать стандарты связи, такие как глобальная система  
 40 мобильной связи (GSM), универсальная система мобильной связи (UMTS), LTE и/или  
 другие подходящие стандарты связи второго, третьего, четвертого или пятого поколения  
 (2G, 3G, 4G или 5G); стандарты беспроводной локальной вычислительной сети (WLAN),  
 такие как стандарты IEEE 802.11; и/или любые другие подходящие стандарты  
 беспроводной связи, такие как всемирная совместимость для микроволнового доступа  
 45 (WiMax), Bluetooth, Z-Wave и/или ZigBee.

Сеть 606 может содержать одну или несколько транспортных сетей, базовых сетей,  
 сетей на основе Интернет-протокола (IP), коммутируемых телефонных сетей общего  
 пользования (PSTN), сетей пакетной передачи данных, оптических сетей, глобальных

вычислительных сетей (WAN), локальных вычислительных сетей (LAN), WLAN, проводных сетей, беспроводных сетей, городских сетей и других сетей для обеспечения связи между устройствами.

Сетевой узел 660 и WD 610 содержат различные компоненты, описанные более  
5 подробно ниже. Эти компоненты работают вместе для обеспечения функциональных  
возможностей сетевого узла и/или беспроводного устройства, например, для обеспечения  
беспроводных подключений в беспроводной сети. В различных вариантах осуществления  
беспроводная сеть может содержать любое количество проводных или беспроводных  
10 сетей, сетевых узлов, базовых станций, контроллеров, беспроводных устройств,  
ретрансляционных станций и/или любых других компонентов или систем, которые  
могут облегчать или участвовать в передаче данных и/или сигналов через проводные  
или беспроводные соединения.

Используемый в данном документе термин «сетевой узел» относится к оборудованию,  
способному, сконфигурированному, расположенному и/или выполненному с  
15 возможностью прямой или косвенной связи с беспроводным устройством и/или с  
другими сетевыми узлами или оборудованием в беспроводной сети для разрешения и/  
или обеспечения беспроводного доступа к беспроводному устройству и/или выполнения  
других функций (например, администрирования) в беспроводной сети. Примеры сетевых  
узлов включают в себя, но не ограничиваются ими, точки доступа (AP) (например,  
20 точки радиодоступа), базовые станции (BS) (например, базовые радиостанции, узлы В,  
усовершенствованные или развитые узлы В (eNB) и базовые станции NR (gNB)). Базовые  
станции могут быть классифицированы на основе площади покрытия, которое они  
обеспечивают (или, иначе говоря, на основе их уровня мощности передачи), и затем  
могут также упоминаться как фемто-базовые станции, пико-базовые станции, микро-  
25 базовые станции или макро-базовые станции. Базовая станция может быть  
ретрансляционным узлом или донорским ретрансляционным узлом, управляющим  
ретранслятором. Сетевой узел также может включать в себя одну или несколько (или  
все) части распределенной базовой радиостанции, такой как централизованные цифровые  
блоки и/или удаленные радиоблоки (RRU), иногда называемые удаленными  
30 радиоголовками (RRH). Такие удаленные радиоблоки могут быть или не быть  
интегрированы с антенной в виде антенны, встроенной в средство радиосвязи. Части  
распределенной базовой радиостанции также могут называться узлами в распределенной  
антенной системе (DAS). Еще одни дополнительные примеры сетевых узлов включают  
в себя оборудование многостандартного радио (MSR), такое как BS MSR, сетевые  
35 контроллеры, такие как контроллеры радиосети (RNC) или контроллеры базовых  
станций (BSC), базовые приемопередающие станции (BTS), точки передачи, узлы  
передачи, многосотовые/многоадресные координационные объекты (MCE), узлы  
базовой сети (например, центры коммутации мобильной связи (MSC), объект управления  
мобильностью (MME)), узлы эксплуатации и технического обслуживания (O&M), узлы  
40 системы поддержки операций (OSS), узлы самоорганизующейся сети (SON), узлы  
позиционирования (например, развитой центр определения местоположения мобильных  
устройств (E-SMLC)) и/или технологии минимизации выездного тестирования (MDT).  
В качестве другого примера, сетевой узел может быть узлом виртуальной сети, как  
описано более подробно ниже. Однако в более общем смысле сетевые узлы могут  
45 представлять любое подходящее устройство (или группу устройств), способное,  
сконфигурированное, расположенное и/или выполненное с возможностью включения  
и/или предоставления беспроводному устройству доступа к беспроводной сети или  
предоставления некоторой услуги беспроводному устройству, которое получило доступ

к беспроводной сети.

На фиг.6 показан сетевой узел 660, который включает в себя схему 670 обработки, машиночитаемый носитель 680 информации, интерфейс 690, вспомогательное оборудование 684, источник 686 питания, схему 687 питания и антенну 662. Хотя сетевой узел 660, проиллюстрированный в примере беспроводной сети, показанной на фиг.6, может представлять собой устройство, которое включает в себя проиллюстрированную комбинацию аппаратных компонентов, другие варианты осуществления могут содержать сетевые узлы с различными комбинациями компонентов. Следует понимать, что сетевой узел содержит любую подходящую комбинацию аппаратных средства и/или программного обеспечения, необходимую для выполнения задач, функций, признаков и способов, раскрытых в данном документе. Кроме того, хотя компоненты сетевого узла 660 изображены в виде отдельных блоков, расположенных в большем блоке или вложенных в несколько блоков, на практике сетевой узел может содержать несколько разных физических компонентов, которые составляют один проиллюстрированный компонент (например, машиночитаемый носитель 680 информации может содержать несколько отдельных жестких дисков, а также несколько модулей оперативного запоминающего устройства (RAM)).

Аналогичным образом, сетевой узел 660 может состоять из нескольких физически отдельных компонентов (например, компонента узла В и компонента RNC или компонента BTS и компонента BSC и т.д.), каждый из которых может иметь свои собственные соответствующие компоненты. В определенных сценариях, в которых сетевой узел 660 содержит несколько отдельных компонентов (например, компоненты BTS и BSC), один или несколько отдельных компонентов могут совместно использоваться несколькими узлами сети. Например, один RNC может управлять несколькими узлами В. В таком сценарии каждая уникальная пара узел В и RNC может в некоторых случаях рассматриваться как один отдельный сетевой узел. В некоторых вариантах осуществления сетевой узел 660 может быть выполнен с возможностью поддержания многочисленных технологий радиодоступа (RAT). В таких вариантах осуществления некоторые компоненты могут дублироваться (например, отдельный машиночитаемый носитель 680 информации для разных RAT), и некоторые компоненты могут использоваться повторно (например, одна и та же антенна 662 может совместно использоваться RAT). Сетевой узел 660 также может включать в себя множество наборов различных проиллюстрированных компонентов для различных беспроводных технологий, интегрированных в сетевой узел 660, таких, например, как беспроводные технологии GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi или Bluetooth. Эти беспроводные технологии могут быть интегрированы в одну или разные микросхемы или набор микросхем и в другие компоненты в сетевом узле 660.

Схема 670 обработки выполнена с возможностью выполнения любых операций определения, вычисления или аналогичных операций (например, определенных операций получения), описанных в данном документе как предоставляемых сетевым узлом. Эти операции, выполняемые схемой 670 обработки, могут включать в себя обработку информации, полученной схемой 670 обработки, например, путем преобразования полученной информации в другую информацию, сравнения полученной информации или преобразованной информации с информацией, хранящейся в сетевом узле, и/или выполнения одной или более операций на основе полученной информации или преобразованной информации, и по результатам упомянутой обработки делается определение.

Схема 670 обработки может содержать комбинацию из одного или более из:

микропроцессора, контроллера, микроконтроллера, центрального процессора (CPU), процессора цифровых сигналов (DSP), специализированной интегральной схемы (ASIC), программируемой вентильной матрицы (FPGA) или любого другого подходящего вычислительного устройства, ресурса или комбинации аппаратных средств, программного обеспечения и/или кодированного логического устройства, выполненного с возможностью обеспечения, по отдельности или в сочетании с другими компонентами сетевого узла 660, такого как машиночитаемый носитель 680 информации, функциональных возможностей сетевого узла 660. Например, схема 670 обработки может исполнять инструкции, хранящиеся на машиночитаемом носителе 680 информации или в памяти в схеме 670 обработки. Такие функциональные возможности могут включать в себя предоставление любых из различных беспроводных функций, функций или преимуществ, обсуждаемых в данном документе. В некоторых вариантах осуществления схема 670 обработки может включать в себя систему на чипе (SOC).

В некоторых вариантах осуществления схема 670 обработки может включать в себя одно или более из: схемы 672 радиочастотного (РЧ) приемопередатчика и схемы 674 обработки основополосных сигналов. В некоторых вариантах осуществления схема 672 РЧ приемопередатчика и схема 674 обработки основополосных сигналов могут быть выполнены на основе отдельных микросхем (или наборов микросхем), плат или блоков, таких как радиоблоки и цифровые блоки. В альтернативных вариантах осуществления часть или вся схема 672 РЧ приемопередатчика и схема 674 обработки основополосных сигналов могут быть выполнены на основе одной микросхемы или набора микросхем, плат или блоков.

В некоторых вариантах осуществления некоторые или все функциональные возможности, описанные в данном документе как обеспечиваемые сетевым узлом, базовой станцией, eNB или другим таким сетевым устройством, могут быть выполнены посредством схемы 670 обработки, исполняющей инструкции, хранящиеся на машиночитаемом носителе 680 информации или в памяти в схеме 670 обработки. В альтернативных вариантах осуществления некоторые или все функциональные возможности могут быть обеспечены схемой 670 обработки без исполнения инструкций, хранящихся на отдельном или дискретном машиночитаемом носителе информации, например, в виде аппаратных средств. В любом из этих вариантов осуществления, независимо от того, исполняются ли инструкции, хранящиеся на машиночитаемом носителе информации, схема 670 обработки может быть выполнена с возможностью выполнения описанных функциональных возможностей. Преимущества, обеспечиваемые такими функциональными возможностями, не ограничиваются только схемой 670 обработки или другими компонентами сетевого узла 660, но используются сетевым узлом 660 в целом и/или конечными пользователями и беспроводной сетью в целом.

Машиночитаемый носитель 680 информации может содержать любую форму энергозависимой или энергонезависимой машиночитаемой памяти, включая, помимо всего прочего, постоянное хранилище, твердотельное запоминающее устройство, удаленно установленную память, магнитный носитель, оптический носитель, RAM, постоянное запоминающее устройство (ROM), запоминающее устройство (например, жесткий диск), съемный носитель (например, флэш-диск, компакт-диск (CD) или цифровой универсальный видеодиск (DVD)) и/или любые другие энергозависимые или энергонезависимые, невременные считываемые и/или исполняемые компьютером запоминающие устройства, которые хранят информацию, данные и/или инструкции, которые могут использоваться схемой 670 обработки. Машиночитаемый носитель 680 информации может хранить любые подходящие инструкции, данные или информацию,

включая компьютерную программу, программное обеспечение, приложение, включающее в себя одну или несколько логических схем, правил, кода, таблиц и т.д. и/или других инструкций, которые могут исполняться схемой 670 обработки и использоваться сетевым узлом 660. Машиночитаемый носитель 680 информации может использоваться для хранения любых вычислений, выполненных схемой 670 обработки, и/или любых данных, полученных через интерфейс 690. В некоторых вариантах осуществления схема 670 обработки и машиночитаемый носитель 680 информации могут считаться интегрированными.

Интерфейс 690 используется в проводной или беспроводной передаче сигнализации и/или данных между сетевым узлом 660, сетью 606 и/или WD 610. Как показано на фигуре, интерфейс 690 содержит порт(ы)/терминал(ы) 694 для отправки и приема данных, например, в и из сети 606 по проводному соединению. Интерфейс 690 также включает в себя схему 692 радиочастотного тракта, которая может быть подключена к антенне 662 или в некоторых вариантах осуществления может быть частью ее. Схема 692 радиочастотного тракта содержит фильтры 698 и усилители 696. Схема 692 радиочастотного тракта может быть подключена к антенне 662 и схеме 670 обработки. Схема радиочастотного тракта может быть выполнена с возможностью обработки сигналов, передаваемых между антенной 662 и схемой 670 обработки. Схема 692 радиочастотного тракта может принимать цифровые данные, которые должны быть отправлены в другие узлы сети или WD через беспроводное соединение. Схема 692 радиочастотного тракта может преобразовывать цифровые данные в радиосигнал, имеющий соответствующие параметры канала и полосы пропускания, используя комбинацию фильтров 698 и/или усилителей 696. Затем радиосигнал может передаваться через антенну 662. Аналогичным образом, при приеме данных антенна 662 может улавливать радиосигналы, которые затем преобразуются в цифровые данные схемой 692 радиочастотного тракта. Цифровые данные могут передаваться в схему 670 обработки. В других вариантах осуществления интерфейс может содержать разные компоненты и/или разные комбинации компонентов.

В некоторых альтернативных вариантах осуществления сетевой узел 660 может не включать в себя отдельные схемы 692 радиочастотного тракта, вместо этого схема 670 обработки может содержать схемы радиочастотного тракта и может быть подключена к антенне 662 без отдельных схем 692 радиочастотного тракта. В некоторых вариантах осуществления все или некоторые из схем 672 РЧ приемопередатчика могут рассматриваться как часть интерфейса 690. В еще одних других вариантах осуществления интерфейс 690 может включать в себя один или несколько портов или терминалов 694, схему 692 радиочастотного тракта и схему 672 РЧ приемопередатчика, как часть радиоблока (не показан), и интерфейс 690 может обмениваться данными со схемой 674 обработки основополосных сигналов, которая является частью цифрового блока (не показан).

Антенна 662 может включать в себя одну или несколько антенн или антенных решеток, выполненных с возможностью отправки и/или приема беспроводных сигналов. Антенна 662 может быть подключена к схеме 692 радиочастотного тракта и может представлять собой антенну любого типа, способную передавать и принимать данные и/или сигналы по беспроводной связи. В некоторых вариантах осуществления антенна 662 может содержать одну или несколько всенаправленных, секторных или панельных антенн, выполненных с возможностью передачи/приема радиосигналов, например, между 2 гигагерцами (ГГц) и 66 ГГц. Всенаправленная антенна может использоваться для передачи/приема радиосигналов в любом направлении, секторная антенна может

использоваться для передачи/приема радиосигналов от устройств в конкретной области, и панельная антенна может быть антенной прямой видимости, используемой для передачи/приема радиосигналов по относительно прямой линии. В некоторых случаях использование более чем одной антенны может упоминаться как ММО. В некоторых вариантах осуществления антенна 662 может использоваться отдельно от сетевого узла 660 и может быть подключена к сетевому узлу 660 через интерфейс или порт.

Антенна 662, интерфейс 690 и/или схема 670 обработки могут быть выполнены с возможностью выполнения любых операций приема и/или определенных операций получения, описанных в данном документе, как выполняемых сетевым узлом. Любая информация, данные и/или сигналы могут быть получены из беспроводного устройства, другого сетевого узла и/или любого другого сетевого оборудования. Аналогичным образом, антенна 662, интерфейс 690 и/или схема 670 обработки могут быть выполнены с возможностью выполнять любые операции передачи, описанные в данном документе, как выполняемые сетевым узлом. Любая информация, данные и/или сигналы могут передаваться в беспроводное устройство, другой сетевой узел и/или любое другое сетевое оборудование.

Схема 687 питания может содержать или быть подключена к схеме управления питанием и выполнена с возможностью подачи питания на компоненты сетевого узла 660 для выполнения функций, описанных в данном документе. Схема 687 питания может получать питание из источника 686 питания. Источник 686 питания и/или схема 687 питания могут быть выполнены с возможностью подачи питания на различные компоненты сетевого узла 660 в виде, подходящем для соответствующих компонентов (например, при уровне напряжения и тока, который необходим для каждого соответствующего компонента). Источник 686 питания может быть включен в схему электропитания и/или сетевой узел 660 или может быть внешним по отношению к ним. Например, сетевой узел 660 может быть подключен к внешнему источнику питания (например, к электрической розетке) через схему или интерфейс ввода, такой как электрический кабель, посредством которого внешний источник питания подает питание на схему 687 питания. В качестве дополнительного примера источник 686 питания может содержать источник питания в виде аккумуляторной батареи или блока аккумуляторных батарей, который подключен или встроен в схему 687 питания. Аккумуляторная батарея может обеспечивать резервное питание в случае отказа внешнего источника питания. Можно также использовать и другие типы источников питания, такие как фотоэлектрические устройства.

Альтернативные варианты осуществления сетевого узла 660 могут включать в себя дополнительные компоненты, помимо тех, которые показаны на фиг.6, которые могут отвечать за обеспечение определенных аспектов функциональных возможностей сетевого узла, включая любые описанные функциональные возможности и/или любые функциональные возможности, необходимые для поддержания предмета изобретения, описанного в данном документе. Например, сетевой узел 660 может включать в себя оборудование пользовательского интерфейса, которое позволяет обеспечить ввод информации в сетевой узел 660 и вывод информации из сетевого узла 660. Это позволяет пользователю выполнять диагностику, техническое обслуживание, ремонт и другие административные функции для сетевого узла 660.

Используемый в данном документе термин "WD" относится к устройству, способному, сконфигурированному, расположенному и/или выполненному с возможностью поддержания беспроводной связи с сетевыми узлами и/или другими беспроводными устройствами. Если не указано иное, термин "WD" может использоваться в данном

документе взаимозаменяемо с UE. Беспроводная связь может включать передачу и/или прием беспроводных сигналов с использованием электромагнитных волн, радиоволн, инфракрасных волн и/или сигналов других типов, подходящих для передачи информации по воздуху. В некоторых вариантах осуществления WD может быть выполнен с возможностью передачи и/или приема информации без прямого взаимодействия с человеком. Например, WD может быть предназначен для передачи информации в сеть по заданному расписанию, когда он запускается внутренним или внешним событием, или в ответ на запросы из сети. Примеры WD включают в себя, но не ограничиваются ими, смартфон, мобильный телефон, сотовый телефон, телефон с функцией передачи голоса по IP (VoIP), беспроводной абонентский доступ, настольный компьютер, персональный цифровой помощник (PDA), беспроводные камеры, игровую приставку или игровое устройство, устройство для хранения музыки, устройство воспроизведения, носимое терминальное устройство, беспроводную оконечную точку, мобильную станцию, планшетный компьютер, оборудование, встроенное в портативный компьютер (LEE), оборудование, установленное на портативном компьютере (LME), интеллектуальное устройство, беспроводное абонентское оборудование (CPE), установленное в транспортном средстве беспроводное терминальное устройство и т.д. WD может поддерживать связь между устройствами (D2D), например, путем реализации стандарта 3GPP для связи по боковой линии связи, связь между автомобилями (V2V), связь на основе технологии "придорожная инфраструктура – транспортное средство" (V2I), связь на основе технологии "транспортное средство, подключенное ко всему" (V2X) и может в этом случае называться устройством связи D2D. В качестве еще одного конкретного примера в сценарии Интернета вещей (IoT) WD может представлять собой машину или другое устройство, которое выполняет мониторинг и/или измерения и передает результаты такого мониторинга и/или измерений в другое WD и/или сетевой узел. В этом случае WD может быть устройством межмашинной связи (M2M), которое в контексте 3GPP может упоминаться как устройство связи машинного типа (MTC). В качестве одного конкретного примера, WD может быть UE, реализующим стандарт узкополосного IoT (NB-IoT) 3GPP. Конкретными примерами таких машин или устройств являются датчики, измерительные устройства, такие как измерители мощности, промышленное оборудование или домашние, или персональные электроприборы (например, холодильники, телевизоры и т.д.), персональные носимые электронные устройства (например, часы, фитнес-браслет и т.д.). В других сценариях WD может представлять транспортное средство или другое оборудование, которое способно контролировать и/или сообщать о своем рабочем состоянии или других функциях, связанных с его работой. WD, как описано выше, может представлять оконечную точку беспроводного соединения, и в этом случае устройство может упоминаться как беспроводной терминал. Кроме того, WD, как описано выше, может быть мобильным, в этом случае он также может упоминаться как мобильное устройство или мобильный терминал.

Как показано на фигуре, беспроводное устройство 610 включает в себя антенну 611, интерфейс 614, схему 620 обработки, машиночитаемый носитель 630 информации, оборудование 632 пользовательского интерфейса, вспомогательное оборудование 634, источник 636 питания и схему 637 питания. WD 610 может включать в себя множество наборов из одного или нескольких проиллюстрированных компонентов для различных беспроводных технологий, поддерживаемых WD 610, таких, например, как беспроводные технологии GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, WiMAX или Bluetooth, и это лишь некоторые из них. Эти беспроводные технологии могут быть интегрированы в одинаковые или

различные микросхемы, или наборы микросхем, как и другие компоненты WD 610.

Антенна 611 может включать в себя одну или несколько антенн, или антенных решеток, выполненных с возможностью отправки и/или приема беспроводных сигналов, и подключена к интерфейсу 614. В некоторых альтернативных вариантах осуществления антенна 611 может использоваться отдельно от WD 610 и может быть подключена к WD 610 через интерфейс или порт. Антенна 611, интерфейс 614 и/или схема 620 обработки могут быть выполнены с возможностью выполнять любые операции приема или передачи, описанные в данном документе, как выполняемые WD. Любая информация, данные и/или сигналы могут быть приняты из сетевого узла и/или другого WD. В некоторых вариантах осуществления схема радиочастотного тракта и/или антенна 611 может рассматриваться как интерфейс.

Как показано на фигуре, интерфейс 614 содержит схему 612 радиочастотного тракта и антенну 611. Схема 612 радиочастотного тракта содержит один или несколько фильтров 618 и усилителей 616. Схема 614 радиочастотного тракта подключена к антенне 611 и схеме 620 обработки и выполнена с возможностью обработки сигналов, передаваемых между антенной 611 и схемой 620 обработки. Схема 612 радиочастотного тракта может быть подключена к антенне 611 или к ее части. В некоторых вариантах осуществления WD 610 может не включать в себя отдельные схемы 612 радиочастотного тракта; скорее всего схема 620 обработки может содержать схему радиочастотного тракта и может быть подключена к антенне 611. Аналогичным образом, в некоторых вариантах осуществления некоторые или все схемы 622 РЧ приемопередатчика могут рассматриваться как часть интерфейса 614. Схема 612 радиоприема может принимать цифровые данные, которые должны быть отправлены в другие узлы сети или WD через беспроводное соединение. Схема 612 радиочастотного тракта может преобразовывать цифровые данные в радиосигнал, имеющий соответствующие параметры канала и полосы пропускания, используя комбинацию фильтров 618 и/или усилителей 616. Затем радиосигнал может передаваться через антенну 611. Аналогичным образом, при приеме данных антенна 611 может улавливать радиосигналы, которые затем преобразуются в цифровые данные с помощью схемы 612 радиочастотного тракта. Цифровые данные могут передаваться в схему 620 обработки. В других вариантах осуществления интерфейс может содержать разные компоненты и/или разные комбинации компонентов.

Схема 620 обработки может содержать комбинацию одного или более из: микропроцессора, контроллера, микроконтроллера, процессора, DSP, ASIC, FPGA или любого другого подходящего вычислительного устройства, ресурса или комбинации аппаратных средств, программного обеспечения и/или кодированной логики, выполненной с возможностью обеспечения, по отдельности или в сочетании с другими компонентами WD 610, такими как машиночитаемый носитель 680 информации, функциональных возможностей WD 610. Такие функции могут включать в себя обеспечение любых из различных беспроводных функций или преимуществ, обсуждаемых в данном документе. Например, схема 620 обработки может исполнять инструкции, хранящиеся на машиночитаемом носителе 680 информации или в памяти в схеме 620 обработки, чтобы обеспечить функциональные возможности, раскрытые в данном документе.

Как показано на фигуре, схема 620 обработки включает в себя одно или более из: схемы 622 РЧ приемопередатчика, схемы 624 обработки основополосных сигналов и схемы 626 обработки приложений. В других вариантах осуществления схема обработки может содержать разные компоненты и/или разные комбинации компонентов. В некоторых вариантах осуществления схема 620 обработки WD 610 может содержать

SOC. В некоторых вариантах осуществления схема 622 РЧ приемопередатчика, схема 624 обработки основополосных сигналов и схема 626 обработки приложений могут быть выполнены на отдельных микросхемах или наборах микросхем. В альтернативных вариантах осуществления часть или вся схема 624 обработки основополосных сигналов и схема 626 обработки приложений могут быть объединены в одну микросхему или набор микросхем, и схема 622 РЧ приемопередатчика может быть выполнена на отдельной микросхеме или наборе микросхем. В еще одних альтернативных вариантах осуществления часть или вся схема 622 РЧ приемопередатчика и схема 624 обработки основополосных сигналов могут быть выполнены на одной и той же микросхеме или наборе микросхем, и схема 626 обработки приложений может быть выполнена на отдельной микросхеме или наборе микросхем. В еще других альтернативных вариантах осуществления часть или вся схема 622 РЧ приемопередатчика, схема 624 обработки основополосных сигналов и схема 626 обработки приложений могут быть интегрированы в одной и той же микросхеме или в наборе микросхем. В некоторых вариантах осуществления схема 622 РЧ приемопередатчика может быть частью интерфейса 614. Схема 622 РЧ приемопередатчика может формировать РЧ сигналы для схемы 620 обработки.

В некоторых вариантах осуществления некоторые или все функциональные возможности, описанные в данном документе как выполняемые WD или UE, могут обеспечиваться схемой 620 обработки, исполняющей инструкции, хранящиеся на машиночитаемом носителе 680 информации, который в определенных вариантах осуществления может быть компьютерно-считываемым носителем информации. В альтернативных вариантах осуществления некоторые или все функциональные возможности могут быть обеспечены схемой 620 обработки без исполнения инструкций, хранящихся на отдельном или дискретном машиночитаемом носителе информации, например, аппаратным способом. В любом из этих конкретных вариантов осуществления, независимо от того, исполняются ли инструкции, хранящиеся на машиночитаемом носителе информации, схема 620 обработки может быть выполнена с возможностью выполнения описанных функциональных возможностей. Преимущества, обеспечиваемые такими функциональными возможностями, не ограничиваются только схемой 620 обработки или другими компонентами WD 610, но используются WD 610 в целом и/или конечными пользователями и беспроводной сетью в целом.

Схема 620 обработки может быть выполнена с возможностью выполнения любых операций определения, вычисления или аналогичных операций (например, некоторых операций получения), описанных в данном документе, как выполняемых WD. Эти операции, выполняемые схемой 620 обработки, могут включать в себя обработку информации, полученной схемой 620 обработки, например, путем преобразования полученной информации в другую информацию, сравнения полученной информации или преобразованной информации с информацией, хранящейся в WD 610, и/или выполнения одной или нескольких операций на основе полученной информации или скрытой информации, и по результату упомянутой обработки делается определение.

Машиночитаемый носитель 680 информации может быть выполнен с возможностью хранения компьютерной программы, программного обеспечения, приложения, включающего в себя одну или несколько логических схем, правил, кода, таблиц и т.д. и/или других инструкций, которые могут быть исполнены схемой 620 обработки. Машиночитаемый носитель 680 информации может включать в себя компьютерную память (например, RAM или ROM), носитель информации (например, жесткий диск), съемный носитель информации (например, CD или DVD) и/или любые другие

энергозависимые или энергонезависимые, невременные машиночитаемые и/или исполняемые компьютером запоминающие устройства, которые хранят информацию, данные и/или инструкции, которые могут использоваться схемой 620 обработки. В некоторых вариантах осуществления схему 620 обработки и машиночитаемый носитель информации можно считать интегрированными.

Оборудование 632 пользовательского интерфейса может обеспечивать компоненты, которые позволяют пользователю-человеку взаимодействовать с WD 610. Такое взаимодействие может иметь различные формы, такие как визуальное, звуковое, тактильное и т.д. Оборудование 632 пользовательского интерфейса может быть выполнено с возможностью обеспечения вывода пользователю и разрешения пользователю выполнять ввод в WD 610. Тип взаимодействия может варьироваться в зависимости от типа оборудования 632 пользовательского интерфейса, установленного в WD 610. Например, если WD 610 представляет собой смартфон, взаимодействие может осуществляться через сенсорный экран; если WD 610 является интеллектуальным измерителем, взаимодействие может происходить через экран, который обеспечивает использование (например, количество использованных галлонов (литров)), или динамик, который обеспечивает звуковое оповещение (например, если обнаружен дым).

Оборудование 632 пользовательского интерфейса может включать в себя интерфейсы, устройства и схемы ввода и интерфейсы, устройства и схемы вывода. Оборудование 632 пользовательского интерфейса выполнено с возможностью ввода информации в WD 610 и подключения к схеме 620 обработки, чтобы схема 620 обработки могла обрабатывать входную информацию. Оборудование 632 пользовательского интерфейса может включать в себя, например, микрофон, датчик близости или другой датчик, клавиши/кнопки, сенсорный дисплей, одну или несколько камер, порт USB или другую схему ввода. Оборудование 632 пользовательского интерфейса также выполнено с возможностью вывода информации из WD 610 и разрешения схемам 620 обработки выводить информацию из WD 610. Оборудование 632 пользовательского интерфейса может включать в себя, например, динамик, дисплей, вибрирующую схему, универсальный порт последовательной шины (USB), интерфейс наушников или другие схемы вывода. Используя один или несколько интерфейсов ввода и вывода, устройств и схем оборудования 632 пользовательского интерфейса, WD 610 может поддерживать связь с конечными пользователями и/или беспроводной сетью и предоставлять им возможность пользоваться функциональными возможностями, описанными в данном документе.

Вспомогательное оборудование 634 выполнено с возможностью обеспечения более специфических функциональных возможностей, которые, как правило, не могут быть выполнены WD. Это вспомогательное оборудование может содержать специализированные датчики для выполнения измерений для различных целей, интерфейсы для дополнительных типов связи, таких как проводная связь и т.д. Включение и тип компонентов вспомогательного оборудования 634 могут варьироваться в зависимости от варианта осуществления и/или сценария.

В некоторых вариантах осуществления источник 636 питания может иметь форму аккумуляторной батареи или сборки аккумуляторных батарей. Могут быть также использованы и другие типы источников питания, такие как внешний источник питания (например, электрическая розетка), фотоэлектрические устройства или элементы питания. WD 610 может дополнительно содержать схему 637 питания для подачи электроэнергии из источника 636 питания к различным частям WD 610, которым требуется питание из источника 636 питания для выполнения любых функций, описанных

или указанных в данном документе. В некоторых вариантах осуществления схема 637 питания может содержать схему управления мощностью. Схема 637 питания может быть дополнительно или альтернативно выполнена с возможностью приема электроэнергии из внешнего источника питания; в этом случае WD 610 может быть  
5 подключен к внешнему источнику питания (например, к электрической розетке) через входную схему или интерфейс, такой как кабель электропитания. В некоторых вариантах осуществления схема 637 питания может быть также выполнена с возможностью подачи энергии из внешнего источника питания на источник 636 питания. Это может быть необходимо, например, для зарядки источника 636 питания. Схема 637 питания может  
10 выполнять любое форматирование, преобразование или другую модификацию питания, подаваемого из источника 636 питания, чтобы сделать питание подходящим для соответствующих компонентов WD 610, на которые подается питание.

На фиг.7 показан один вариант осуществления UE в соответствии с различными аспектами, описанными в данном документе. Используемый в данном документе термин  
15 "пользовательское оборудование или UE" не обязательно может иметь пользователя в смысле пользователя-человека, который владеет и/или управляет соответствующим устройством. Вместо этого UE может представлять устройство, которое предназначено для продажи или эксплуатации пользователем-человеком, но которое не может или изначально не может быть связано с конкретным пользователем-человеком (например,  
20 контроллером интеллектуального разбрызгивателя). В качестве альтернативы, UE может представлять собой устройство, которое не предназначено для продажи или эксплуатации конечным пользователем, но которое может быть связано с пользователем или эксплуатироваться в интересах пользователя (например, интеллектуальный измеритель мощности). UE 7200 может быть любым UE, идентифицированным 3GPP,  
25 включая UE NB-IoT, UE MTC и/или UE расширенной MTC (eMTC). UE 700, как показано на фиг.7, является одним примером WD, выполненного с возможностью поддержания связи в соответствии с одним или несколькими стандартами связи, принятыми 3GPP, такими как стандарты GSM, UMTS, LTE и/или 5G 3GPP. Как упоминалось ранее, термины WD и UE могут использоваться взаимозаменяемо. Соответственно, хотя фиг.7  
30 представляет собой UE, компоненты, обсуждаемые в данном документе, в равной степени применимы к WD, и наоборот.

На фиг.7 UE 700 включает в себя схему 701 обработки, которая функционально связана с интерфейсом 705 ввода/вывода, интерфейсом 709 РЧ, интерфейсом 711 сетевых подключений, памятью 715, включающей в себя RAM 717, ROM 719 и носитель 721  
35 информации или т.п., подсистему 731 связи, источник 733 питания и/или любой другой компонент или любую их комбинацию. Носитель 721 информации включает в себя операционную систему 723, прикладную программу 725 и данные 727. В других вариантах осуществления носитель 721 информации может включать в себя другие подобные типы информации. Некоторые UE могут использовать все компоненты,  
40 показанные на фиг.7, или только подмножество компонентов. Уровень интеграции между компонентами может варьироваться от одного UE к другому UE. Кроме того, некоторые UE могут содержать несколько экземпляров компонента, таких как несколько процессоров, запоминающих устройств, приемопередатчиков, передатчиков, приемников и т.д.

На фиг.7 показана схема 701 обработки, которая может быть выполнена с  
45 возможностью обработки компьютерных инструкций и данных. Схема 701 обработки может быть выполнена с возможностью реализации любой последовательной машины состояний, выполненной с возможностью выполнения машинных инструкций,

хранящихся в виде машиночитаемых компьютерных программ в памяти, например, одной или нескольких аппаратно-реализованных машин состояний (например, в виде дискретной логики, FPGA, ASIC и т.д.); программируемой логики вместе с соответствующим аппаратно-программным обеспечением; одной или нескольких хранящихся программ процессоров общего назначения, таких как микропроцессор или DSP, вместе с соответствующим программным обеспечением; или любой комбинации из вышеперечисленного. Например, схема 701 обработки может включать в себя два CPU. Данные могут быть информацией в виде, подходящем для использования компьютером.

10 В изображенном варианте осуществления интерфейс 705 ввода/вывода может быть выполнен с возможностью предоставления интерфейса связи устройству ввода, устройству вывода или устройству ввода и вывода. UE 700 может быть выполнено с возможностью использования устройства вывода через интерфейс 705 ввода/вывода. Устройство вывода может использовать интерфейсный порт того же типа, что и 15 устройство ввода. Например, порт USB может использоваться для обеспечения ввода и вывода из UE 700. Устройство вывода может быть динамиком, звуковой картой, видеокартой, дисплеем, монитором, принтером, исполнительным механизмом, излучателем, смарт-картой, другим устройством вывода или любой их комбинацией. UE 700 может быть выполнено с возможностью использования устройства ввода через 20 интерфейс 705 ввода/вывода, чтобы позволить пользователю захватывать информацию в UE 700. Устройство ввода может включать в себя сенсорный или чувствительный к присутствию дисплей, камеру (например, цифровую камеру, цифровую видеокамеру, веб-камеру и т.д.), микрофон, датчик, мышь, шаровой манипулятор, навигационную клавишу, координатно-указательное устройство, колесо прокрутки, смарт-карту и т.п. 25 Чувствительный к присутствию дисплей может включать в себя емкостный или резистивный сенсорный датчик для определения ввода от пользователя. Датчиком может быть, например, акселерометр, гироскоп, датчик наклона, датчик усилия, магнитометр, оптический датчик, датчик близости, другой аналогичный датчик или любая их комбинация. Например, устройством ввода может быть акселерометр, 30 магнитометр, цифровая камера, микрофон и оптический датчик.

На фиг.7 показан РЧ интерфейс 709, который может быть выполнен с возможностью обеспечения интерфейса связи для РЧ компонентов, таких как передатчик, приемник и антенна. Интерфейс 711 сетевых подключений может быть выполнен с возможностью обеспечения интерфейса связи для сети 743А. Сеть 743А может включать в себя 35 проводные и/или беспроводные сети, такие как LAN, WAN, компьютерная сеть, беспроводная сеть, телекоммуникационная сеть, другие подобные сети или любую их комбинацию. Например, сеть 743А может содержать сеть Wi-Fi. Интерфейс 711 сетевых подключений может быть выполнен с возможностью включать в себя интерфейс приемника и передатчика, используемый для поддержания связи с одним или 40 несколькими другими устройствами по сети связи в соответствии с одним или несколькими протоколами связи, такими как Ethernet, протокол управления передачей (TCP)/IP, синхронная оптическая сеть (SONET), асинхронный режим передачи (ATM) или т.п. Интерфейс 711 сетевых подключений позволяет реализовать функциональные возможности приемника и передатчика, свойственные сетевым линиям связи (например, оптическим, электрическим и т.п.). Функции передатчика и приемника позволяют совместно использовать компоненты схемы, программное обеспечение или встроенное программное обеспечение или, в качестве альтернативы, могут быть реализованы 45 отдельно.

RAM 717 может быть выполнено с возможностью взаимодействия через шину 702 со схемой 701 обработки, чтобы обеспечить хранение или кэширование данных или компьютерных инструкций во время исполнения программ, таких как операционная система, прикладные программы и драйверы устройств. ROM 719 может быть выполнено с возможностью подачи компьютерных инструкций или данных в схему 701 обработки. Например, ROM 719 может быть выполнено с возможностью хранения инвариантного низкоуровневого системного кода или данных для основных системных функций, таких как базовый ввод и вывод (I/O), запуск или прием нажатий клавиш на клавиатуры, которые хранятся в энергонезависимой памяти. Носитель 721 информации может быть выполнен с возможностью включать в себя память, такую как RAM, ROM, программируемое ROM (PROM), стираемое программируемое ROM (EPROM), электрически стираемое программируемое ROM (EEPROM), магнитные диски, оптические диски, дискеты, жесткие диски, сменные картриджи или флеш-накопители. В одном примере носитель 721 информации может быть выполнен с возможностью включать в себя операционную систему 723, прикладную программу 725, такую как приложение веб-браузера, механизм виджетов или гаджетов или другое приложение, и файл 727 данных. Носитель 721 информации позволяет хранить, для использования UE 700, любую из множества различных операционных систем или комбинаций операционных систем.

Носитель 721 информации может быть выполнен с возможностью включать в себя несколько физических жестких дисков, таких как резервированный массив независимых жестких дисков (RAID), дисковод гибких дисков, флэш-память, флэш-память USB, внешний жесткий диск, карта флэш-памяти, флэш-накопитель, электронный ключ со встроенной флэш-памятью, оптический дисковод для цифровых универсальных дисков высокой четкости (HD-DVD), внутренний жесткий диск, дисковод для оптических дисков Blu-Ray, дисковод для оптических дисков с голографическим цифровым хранилищем данных (HDDS), внешний миниатюрный двойной встроенный модуль памяти (DIMM), синхронное динамическое RAM (SDRAM), внешняя микро-DIMM SDRAM, память на основе смарт-карты, такая как модуль идентификации абонента (SIM) или съемный модуль идентификации пользователя (RUIM), другая память или любая их комбинация. Носитель 721 информации позволяет UE 700 осуществлять доступ к исполняемым компьютером инструкциям, прикладным программам и т.п., хранящимся на временных или невременных носителях информации, выгружать данные или загружать данные. Изделие производства, такое как изделие, использующее систему связи, может быть материально воплощено в носителе 721 информации, который может содержать машиночитаемый носитель информации.

На фиг.7 показана схема 701 обработки, которая может быть выполнена с возможностью поддержания связи с сетью 743В с использованием подсистемы 731 связи. Сеть 743А и сеть 743В могут быть одной и той же сетью или сетями, или другой сетью или другими сетями. Подсистема 731 связи может быть выполнена с возможностью включать в себя один или несколько приемопередатчиков, используемых для поддержания связи с сетью 743В. Например, подсистема 731 связи может быть выполнена с возможностью включать в себя один или несколько приемопередатчиков, используемых для поддержания связи с одним или несколькими удаленными приемопередатчиками другого устройства, способного к беспроводной связи, такого как другой WD, UE или базовая станция сети радиодоступа (RAN), в соответствии с одним или несколькими протоколами связи, таким как IEEE 802.7, множественный доступ с кодовым разделением каналов (CDMA), широкополосный множественный

доступ с кодовым разделением каналов (WCDMA), GSM, LTE, универсальная наземная сеть радиодоступа (UTRAN), WiMax или т.п. Каждый приемопередатчик может включать в себя передатчик 733 и/или приемник 735 для реализации функциональных возможностей передатчика или приемника, соответственно, соответствующих линиям RAN (например, выделение частот и т.п.). Кроме того, передатчик 733 и приемник 735 каждого приемопередатчика могут совместно использовать компоненты схемы, программное обеспечение или встроенное программное обеспечение или, альтернативно, могут быть реализованы по отдельности.

В проиллюстрированном варианте осуществления функции связи подсистемы 731 связи могут включать в себя передачу данных, голосовую связь, мультимедийную связь, связь малого радиуса действия, такую как Bluetooth, связь ближнего радиуса действия, связь, основанную на определении местоположения пользователя, такую как использование глобальной системы определения местоположения (GPS) для определения местоположения, другой подобной функции связи или любой их комбинации. Например, подсистема 731 связи может включать в себя сотовую связь, связь Wi-Fi, связь Bluetooth и связь GPS. Сеть 743b может охватывать проводные и/или беспроводные сети, такие как LAN, WAN, компьютерная сеть, беспроводная сеть, телекоммуникационная сеть, другая подобная сеть или любая их комбинация. Например, сеть 743B может быть сотовой сетью, сетью Wi-Fi и/или сетью ближнего радиуса действия. Источник 713 питания может быть выполнен с возможностью подачи питания переменного тока (AC) или постоянного тока (DC) на компоненты UE 700.

Признаки, преимущества и/или функции, описанные в данном документе, могут быть реализованы в одном из компонентов UE 700 или распределены по множеству компонентов UE 700. Кроме того, описанные в данном документе признаки, преимущества и/или функции могут быть реализованы в любой комбинации аппаратных средств, программного обеспечения или аппаратно-программного обеспечения. В одном примере подсистема 731 связи может быть выполнена с возможностью включать в себя любой из компонентов, описанных в данном документе. Кроме того, схема 701 обработки может быть выполнена с возможностью обмениваться данными с любым из таких компонентов по шине 702. В другом примере любой из таких компонентов может быть представлен программными инструкциями, хранящимися в памяти, которые при исполнении схемой 701 обработки выполняют соответствующие функции, описанные в данном документе. В другом примере функциональные возможности любого из таких компонентов могут быть разделены между схемой 701 обработки и подсистемой 731 связи. В другом примере функции, не требующие большого объема вычислений, любого из таких компонентов могут быть реализованы в программном обеспечении или аппаратно-программном обеспечении, и функции, требующие большого объема вычислений, могут быть реализованы в виде аппаратных средств.

На фиг.8 показана блок-схема, иллюстрирующая среду 800 виртуализации, в которой функции, реализованные некоторыми вариантами осуществления, могут быть виртуализированы. В настоящем контексте виртуализация означает создание виртуальных версий устройств или устройств, которые могут включать виртуализацию аппаратных платформ, устройств хранения данных и сетевых ресурсов. Используемый в данном документе термин "виртуализация" может применяться к узлу (например, к виртуализированной базовой станции или виртуализированному узлу радиодоступа) или к устройству (например, UE, беспроводному устройству или устройству связи любого другого типа) или его компонентам и относится к реализации, в которой по меньшей мере часть функциональных возможностей реализована в виде одного или

нескольких виртуальных компонентов (например, посредством одного или нескольких приложений, компонентов, функций, виртуальных машин или контейнеров, исполняющихся на одном или нескольких физических узлах обработки в одной или нескольких сетях).

5 В некоторых вариантах осуществления некоторые или все функции, описанные в данном документе, могут быть реализованы как виртуальные компоненты, выполняемые одной или несколькими виртуальными машинами, реализованными в одной или нескольких виртуальных средах 800, размещенных на одном или нескольких аппаратных узлах 830. Кроме того, в вариантах осуществления, в которых виртуальный узел не  
10 является узлом радиодоступа или не требует радиосвязности (например, узел базовой сети), сетевой узел может быть полностью виртуализирован.

Функции могут быть реализованы одним или несколькими приложениями 820 (которые могут альтернативно называться экземплярами программного обеспечения, виртуальными устройствами, сетевыми функциями, виртуальными узлами, функциями  
15 виртуальной сети и т.д.), выполненными с возможностью реализации некоторых из признаков, функций и/или преимуществ некоторых из вариантов осуществления, раскрытых в данном документе. Приложения 820 выполняются в среде 800 виртуализации, которая предоставляет аппаратные средства 830, содержащие схему 860 обработки и память 890. Память 890 содержит инструкции 895, выполняемые схемой  
20 860 обработки, посредством чего приложение 820 способно обеспечить одну или несколько функций, преимуществ и/или функций, раскрытых в данном документе

Среда 800 виртуализации содержит сетевые аппаратные устройства 830 общего или специального назначения, содержащие набор из одного или нескольких процессоров или схем 860 обработки, которые могут быть коммерческими готовыми процессорами  
25 (COTS), специализированными ASIC или схемами обработки любого другого типа, включая цифровые или аналоговые аппаратные компоненты или процессоры специального назначения. Каждое аппаратное устройство может содержать память 890-1, которая может быть невременной памятью для временного хранения инструкций 895 или программного обеспечения, исполняемого схемой 860 обработки. Каждое  
30 аппаратное устройство может содержать один или несколько контроллеров 870 сетевого интерфейса (NIC), известных также как карты сетевого интерфейса, которые включают в себя физический сетевой интерфейс 880. Каждое аппаратное устройство также может включать в себя невременные, постоянные, машиночитаемые носители 890-2 информации, на которых хранится программное обеспечение 895 и/или инструкции,  
35 исполняемые схемой 860 обработки. Программное обеспечение 895 может включать в себя программное обеспечение любого типа, включая программное обеспечение для создания экземпляров одного или нескольких слоев 850 виртуализации (также называемых гипервизорами), программного обеспечения для исполнения виртуальных машин 840, а также программного обеспечения, позволяющего ему исполнять функции,  
40 признаки и/или преимущества, описанные в связи с некоторыми вариантами осуществления, описанными в данном документе.

Виртуальные машины 840 содержат средства виртуальной обработки, виртуальную память, виртуальную сеть или интерфейс и виртуальное хранилище и могут запускаться соответствующим слоем 850 виртуализации или гипервизором. Различные варианты  
45 осуществления экземпляра виртуального приложения 820 могут быть реализованы на одной или нескольких виртуальных машинах 840, и реализации могут быть осуществлены различными способами.

Во время работы схема 860 обработки исполняет программное обеспечение 895 для

создания экземпляра гипервизора или слоя 850 виртуализации, который иногда может называться монитором виртуальной машины (VMM). Слой 850 виртуализации может представлять виртуальную операционную платформу, которая выглядит как сетевое оборудование для виртуальной машины 840.

5 Как показано на фиг.8, аппаратные средства 830 могут представлять собой автономный сетевой узел с компонентами общего или специального назначения. Аппаратные средства 830 могут содержать антенну 8225 и могут реализовывать некоторые функции посредством виртуализации. В качестве альтернативы, аппаратные средства 830 могут быть частью более крупного кластера аппаратных средств  
10 (например, в центре обработки данных или СРЕ), где многие аппаратные узлы работают вместе и управляются через управление и оркестровку (MANO) 8100, которая, помимо всего прочего, обеспечивает контроль за жизненным циклом приложений 820.

Виртуализация аппаратных средств в некоторых контекстах упоминается как виртуализация сетевых функций (NFV). NFV может использоваться для консолидации  
15 многих типов сетевого оборудования на стандартном крупносерийном серверном оборудовании, физических коммутаторах и физических хранилищах, которые могут быть расположены в центрах обработки данных и СРЕ.

В контексте NFV виртуальная машина 840 может быть программной реализацией физической машины, которая выполняет программы, как если бы они выполнялись на  
20 физической не виртуализированной машине. Каждая из виртуальных машин 840 и та часть аппаратных средств 830, которая выполняет эту виртуальную машину, будь то аппаратные средства, выделенные для этой виртуальной машины, и/или аппаратные средства, совместно используемые этой виртуальной машиной с другими виртуальными машинами 840, образуют отдельный элемент виртуальной сети (VNE).

25 Тем не менее в контексте NFV функция виртуальной сети (VNF) отвечает за обработку определенных сетевых функций, которые выполняются в одной или нескольких виртуальных машинах 840 поверх аппаратной сетевой инфраструктуры 830 и соответствует приложению 820, показанному на фиг.8.

В некоторых вариантах осуществления один или несколько радиоблоков 8200,  
30 каждый из которых включает в себя один или несколько передатчиков 8220 и один или несколько приемников 8210, могут быть связаны с одной или несколькими антеннами 8225. Радиоблоки 8200 могут поддерживать связь напрямую с аппаратными узлами 830 через один или более подходящих сетевых интерфейсов и могут использоваться в сочетании с виртуальными компонентами для обеспечения виртуального узла  
35 возможностями радиосвязи, такими как узел радиодоступа или базовая станция.

В некоторых вариантах осуществления некоторая сигнализация может осуществляться с использованием системы 8230 управления, которая может альтернативно использоваться для поддержания связи между аппаратными узлами 830 и радиоблоками 8200.

40 Со ссылкой на фиг.9, в соответствии с вариантом осуществления система связи включает в себя телекоммуникационную сеть 910, такую как сотовая сеть типа 3GPP, которая содержит сеть 911 доступа, такую как сеть радиодоступа, и базовую сеть 914. Сеть 911 доступа содержит множество базовых станций 912А, 912В, 912С, таких как узлы В, eNB, gNB или другие типы точек беспроводного доступа, каждая из которых  
45 определяет соответствующую зону 913А, 913В, 913С покрытия. Каждая базовая станция 912А, 912В, 912С может подключаться к базовой сети 914 через проводное или беспроводное соединение 915. Первое UE 991, расположенное в зоне 913С покрытия, выполнено с возможностью беспроводного подключения к или поискового вызова с

помощью соответствующей базовой станцией 912С. Второе UE 992 в зоне 913А покрытия беспроводным образом подключается к соответствующей базовой станции 912А. Хотя в этом примере проиллюстрировано множество UE 991, 992, раскрытые варианты осуществления в равной степени применимы к ситуации, когда единственное UE находится в зоне покрытия или, когда единственное UE подключается к соответствующей базовой станции 912.

Телекоммуникационная сеть 910 подключена непосредственно к хост-компьютеру 930, который может быть воплощен в виде аппаратных средств и/или программного обеспечения автономного сервера, сервера, реализованного на облаке, распределенного сервера или в виде ресурсов обработки на ферме серверов. Первый компьютер 930 может находиться в собственности или под управлением поставщика услуг или может управляться поставщиком услуг или от имени поставщика услуг. Соединения 921 и 922 между телекоммуникационной сетью 910 и хост-компьютером 930 могут продолжаться непосредственно от базовой сети 914 до хост-компьютера 930 или могут проходить через дополнительную промежуточную сеть 920. Промежуточная сеть 920 может представлять собой одно из или комбинацию из более чем одного из: общедоступной, частной или размещенной сети; промежуточной сети 920, если таковая имеется, может быть магистральной сетью или Интернетом; в частности, промежуточная сеть 920 может содержать две или более подсетей (не показаны).

Система связи, показанная фиг.9, в целом обеспечивает возможность связности между подключенными UE 991, 992 и хост-компьютером 930. Связь может быть описана как соединение 950 поверх сети (ОТТ). Хост-компьютер 930 и подключенные UE 991, 992 выполнены с возможностью передачи данных и/или сигнализации через ОТТ-соединение 950 с использованием сети 911 доступа, базовой сети 914, любой промежуточной сети 920 и возможной дополнительной инфраструктуры (не показана) в качестве посредников. ОТТ-соединение 950 может быть прозрачным в том смысле, что участвующие в нем устройства связи, через которые проходит ОТТ-соединение 950, не знают о маршрутизации передач по восходящей и нисходящей линиям связи. Например, базовая станция 912 может не знать или не нуждаться в информации о прошлой маршрутизации входящей передачи нисходящей линии связи с данными, исходящими из хост-компьютера 930 и подлежащими пересылке (например, передачи обслуживания) в подключенное UE 991. Аналогичным образом, базовая станция 912 не нужно знать о будущей маршрутизации исходящей передачи по восходящей линии связи, поступающей из UE 991 в хост-компьютер 930.

Примерные реализации, в соответствии с вариантом осуществления, UE, базовой станции и хост-компьютера, обсужденные в предыдущих абзацах, будут теперь описаны со ссылкой на фиг.10. В системе 1000 связи хост-компьютер 1010 содержит аппаратные средства 1015, в том числе интерфейс 1016 связи, выполненный с возможностью установления и поддержания проводного или беспроводного соединения с интерфейсом другого устройства связи системы 1000 связи. Хост-компьютер 1010 дополнительно содержит схему 1018 обработки, которая может иметь возможности хранения и/или обработки. В частности, схема 1018 обработки может содержать один или несколько программируемых процессоров, ASIC, FPGA или их комбинации (не показаны), предназначенные для исполнения инструкций. Хост-компьютер 1010 дополнительно содержит программное обеспечение 1011, которое хранится в хост-компьютере 1010 или доступно для него и исполняется схемой 1018 обработки. Программное обеспечение 1011 включает в себя хост-приложение 1012. Хост-приложение 1012 может быть выполнено с возможностью предоставления услуги удаленному пользователю, такому

как UE 1030, поддерживающему соединению через OTT-соединение 1050, заканчивающееся в UE 1030 и хост-компьютере 1010. При предоставлении услуги удаленному пользователю хост-приложение 1012 может предоставлять пользовательские данные, которые передаются с использованием OTT-соединения 1050.

5 Система 1000 связи дополнительно включает в себя базовую станцию 1020, предусмотренную в телекоммуникационной системе и содержащую аппаратные средства 1025, позволяющие ей обмениваться данными с хост-компьютером 1010 и с UE 1030. Аппаратные средства 1025 могут включать в себя интерфейс 1026 связи для настройки и поддержания проводного или беспроводного соединения с интерфейсом другого  
10 устройства связи системы 1000 связи, а также радиointерфейсом 1027 для установления и поддержания по меньшей мере беспроводного соединения 1070 с UE 1030, расположенным в зоне покрытия (на фиг.10 не показана), обслуживаемой базовой станцией 1020. Интерфейс 1026 связи может быть выполнен с возможностью облегчения соединения 1060 с хост-компьютером 1010. Соединение 1060 может быть прямым, или  
15 оно может проходить через базовую сеть (на фиг.10 не показана) телекоммуникационной системы и/или через одну или несколько промежуточных сетей за пределами телекоммуникационной системы. В показанном варианте осуществления аппаратные средства 1025 базовой станции 1020 дополнительно включают в себя схему 1028 обработки, которая может содержать один или несколько программируемых  
20 процессоров, ASIC, FPGA или их комбинации (не показаны), адаптированные для исполнения инструкций. Базовая станция 1020 дополнительно имеет программное обеспечение 1021, хранящееся внутри нее или доступное через внешнее соединение.

Система 1000 связи дополнительно включает в себя уже упомянутое UE 1030. Его аппаратные средства 1035 могут включать в себя радиointерфейс 1037, выполненный  
25 с возможностью установления и поддержания беспроводного соединения 1070 с базовой станцией, обслуживающей зону покрытия, в которой в данный момент времени находится UE 1030. Аппаратные средства 1035 UE 1030 дополнительно включают в себя схему 1038 обработки, которая может содержать один или несколько программируемых процессоров, ASIC, FPGA или их комбинации (не показаны),  
30 адаптированные для исполнения инструкций. UE 1030 дополнительно содержит программное обеспечение 1031, которое хранится в UE 1030 или доступно для него и исполняется схемой 1038 обработки. Программное обеспечение 1031 включает в себя клиентское приложение 1032. Клиентское приложение 1032 может быть выполнено с возможностью предоставления услуги пользователю человеку или не человеку через  
35 UE 1030, с поддержкой хост-компьютера 1010. В хост-компьютере 1010 исполняющее хост-приложение 1012 может обмениваться данными с исполняющимся клиентским приложением 1032 через OTT-соединение 1050, заканчивающееся в UE 1030 и хост-компьютере 1010. При предоставлении услуги пользователю клиентское приложение 1032 может принимать данные запроса из хост-приложения 1012 и предоставлять  
40 пользовательские данные в ответ на данные запроса. OTT-соединение 1050 может передавать как данные запроса, так и данные пользователя. Клиентское приложение 1032 может взаимодействовать с пользователем для выработки пользовательских данных, которые он предоставляет.

Следует отметить, что хост-компьютер 1010, базовая станция 1020 и UE 1030,  
45 показанные на фиг.10, могут быть аналогичны или идентичны хост-компьютеру 930, могут быть одной из базовых станций 912A, 912B, 912C и могут быть одним из UE 991, 992, показанных на фиг.9, соответственно. Это значит, что внутренняя работа этих объектов может быть такой, как показано на фиг.10, и, независимо от этого,

окружающая сетевая топология может быть такой же, как на фиг.9.

На фиг.10 ОТТ-соединение 1050 изображено абстрактно для иллюстрации связи между хост-компьютером 1010 и UE 1030 через базовую станцию 1020 без явной ссылки на какие-либо промежуточные устройства и точную маршрутизацию сообщений через эти устройства. Сетевая инфраструктура позволяет определять маршрутизацию, которую она может сконфигурировать таким образом, чтобы скрыть ее от UE 1030 или от хост-компьютера 1010, обслуживающего поставщика услуг, или от обоих. До тех пор, пока ОТТ-соединение 1050 остается активным, сетевая инфраструктура может дополнительно принимать решения, с помощью которых она динамически изменяет маршрутизацию (например, на основе рассмотрения баланса нагрузки или реконфигурации сети).

Беспроводное соединение 1070 между UE 1030 и базовой станцией 1020 находится в соответствии с идеями вариантов осуществления, описанных в этом раскрытии. Один или более различных вариантов осуществления позволяют повысить производительность услуг ОТТ, предоставляемых UE 1030 с использованием ОТТ-соединения 1050, в котором беспроводное соединение 1070 образует последний сегмент.

Процедура измерения может быть предоставлена с целью контроля скорости передачи данных, задержки и других факторов, которые улучшают один или несколько вариантов осуществления. Кроме того, может существовать дополнительная сетевая функциональность для реконфигурирования ОТТ-соединения 1050 между хост-компьютером 1010 и UE 1030 в ответ на изменения результатов измерений. Процедура измерения и/или функциональные возможности сети для реконфигурирования ОТТ-соединения 1050 могут быть реализованы в виде программного обеспечения 1011 и аппаратных средств 1015 хост-компьютера 1010, или в виде программного обеспечения 1031 и аппаратных средств 1035 UE 1030 или обоих. В вариантах осуществления датчики (не показаны) могут быть развернуты в или в связи с устройствами связи, через которые проходит ОТТ-соединение 1050; датчики могут участвовать в процедуре измерения, предоставляя значения контролируемых величин, приведенных выше в качестве примера, или предоставляя значения других физических величин, из которых программное обеспечение 1011, 1031 может вычислять или оценивать контролируемые величины. Реконфигурирование ОТТ-соединения 1050 может включать в себя формат сообщения, настройки повторной передачи, предпочтительную маршрутизацию и т.д.; реконфигурирование не должно влиять на базовую станцию 1020, и оно может быть неизвестным или незаметным для базовой станции 1020. Такие процедуры и функциональные возможности могут быть известны и осуществлены в данной области техники. В некоторых вариантах осуществления измерения могут включать в себя собственную сигнализацию UE, облегчающую хост-компьютеру 1010 измерять пропускную способность, время распространения сигналов, задержки и т.п. Измерения могут быть реализованы таким образом, чтобы программное обеспечение 1011 и 1031 вызывало передачу сообщений, в частности, пустых или «фиктивных» сообщений, используя ОТТ-соединение 1050, при этом контролируя время распространения сигналов, ошибки и т.д.

На фиг.11 показана блок-схема последовательности операций, иллюстрирующая способ, реализованный в системе связи в соответствии с одним из вариантов осуществления. Система связи включает в себя хост-компьютер, базовую станцию и UE, которые аналогичны тем, которые описаны со ссылкой на фиг.9 и 10. Для упрощения настоящего раскрытия в этом абзаце будут использоваться ссылки только на фиг.11. На этапе 1110 хост-компьютер обеспечивает подачу пользовательских данных. На подэтапе 1111 (который может быть необязательным) этапа 1110 хост-компьютер

обеспечивает подачу пользовательских данных путем исполнения хост-приложения. На этапе 1120 хост-компьютер инициирует передачу, переносящую пользовательские данные в UE. На этапе 1130 (который может быть необязательным) базовая станция передает в UE пользовательские данные, которые были перенесены при передаче, инициированной хост-компьютером, в соответствии с идеями вариантов осуществления, описанных в этом раскрытии. На этапе 1140 (который может быть также необязательным) UE исполняет клиентское приложение, связанное с хост-приложением, исполняемым хост-компьютером.

На фиг.12 показана блок-схема последовательности операций, иллюстрирующая способ, реализованный в системе связи в соответствии с одним из вариантов осуществления. Система связи включает в себя хост-компьютер, базовую станцию и UE, которые аналогичны тем, которые описаны со ссылкой на фиг.9 и 10. Для упрощения настоящего раскрытия в этом абзаце будут использоваться ссылки только на фиг.12. На этапе 1210 способа хост-компьютер обеспечивает подачу пользовательских данных. В необязательном подэтапе (не показан) хост-компьютер обеспечивает подачу пользовательских данных, выполняя хост-приложение. На этапе 1220 хост-компьютер инициирует передачу, переносящую пользовательские данные в UE. Передача может проходить через базовую станцию в соответствии с идеями вариантов осуществления, описанных в этом раскрытии. На этапе 1230 (который может быть необязательным) UE принимает пользовательские данные, переносимые при передаче.

На фиг.13 показана блок-схема последовательности операций, иллюстрирующая способ, реализованный в системе связи, в соответствии с одним вариантом осуществления. Система связи включает в себя хост-компьютер, базовую станцию и UE, которые аналогичны тем, которые описаны со ссылкой на фиг.9 и 10. Для упрощения настоящего раскрытия в этом абзаце будут использоваться ссылки только на фиг.13. На этапе 1310 (который может быть необязательным) UE принимает входные данные, предоставленные хост-компьютером. Дополнительно или альтернативно, на этапе 1320 UE обеспечивает подачу пользовательских данных. На подэтапе 1321 (который может быть необязательным) этапа 1320 UE обеспечивает подачу пользовательских данных путем исполнения клиентского приложения. На подэтапе 1311 (который может быть необязательным) этапа 1310 UE исполняет клиентское приложение, которое обеспечивает подачу пользовательских данных в ответ на принятые входные данные, предоставленные хост-компьютером. При предоставлении пользовательских данных исполняемое клиентское приложение может дополнительно учитывать пользовательский ввод, полученный из пользователя. Независимо от конкретного способа, которым были предоставлены пользовательские данные, UE на подэтапе 1330 (который может быть необязательным) инициирует передачу пользовательских данных в хост-компьютер. На этапе 1340 способа хост-компьютер принимает пользовательские данные, переданные из UE, в соответствии с идеями вариантов осуществления, описанных в этом раскрытии.

На фиг.14 показана блок-схема последовательности операций, иллюстрирующая способ, реализованный в системе связи в соответствии с одним из вариантов осуществления. Система связи включает в себя хост-компьютер, базовую станцию и UE, которые аналогичны тем, которые описаны со ссылкой на фиг.9 и 10. Для упрощения настоящего раскрытия в этом абзаце будут использоваться ссылки только на фиг.14. На этапе 1410 (который может быть необязательным) в соответствии с идеями вариантов осуществления, описанных в этом раскрытии, базовая станция принимает пользовательские данные из UE. На этапе 1420 (который может быть необязательным) базовая станция инициирует передачу принятых пользовательских данных в хост-

компьютер. На этапе 1430 (который может быть необязательным) хост-компьютер принимает пользовательские данные, переносимые при передаче, инициированной базовой станцией.

На фиг.15 показан способ в соответствии с конкретными вариантами осуществления, причем способ содержит выполнение определения TBS, как описано в данном документе (например, в соответствии с любым из описанных выше вариантов осуществления) (этап 1502), и выполнение передачи с использованием определенного TBS (этап 1504). При необходимости этап 1504 содержит приостановку передачи битов-заполнителей, как описано выше. Способ, показанный фиг.15, может выполняться, например, сетевым узлом, таким как, например, один из сетевых узлов 660, или беспроводным устройством, таким как, например, одно из беспроводных устройств 610.

На фиг.16 показана блок-схема устройства 1600 в беспроводной сети (например, в беспроводной сети, показанной на фиг.6). Устройство может быть реализовано в беспроводном устройстве или сетевом узле (например, в беспроводном устройстве 610 или сетевом узле 660, показанном на фиг.6). Устройство 1600 выполнено с возможностью осуществления примерного способа, описанного со ссылкой на фиг.15, и, возможно, любых других процессов или способов, раскрытых в данном документе. Кроме того, следует также понимать, что способ, показанный фиг.15, не обязательно выполняется исключительно устройством 1600. По меньшей мере некоторые операции способа могут выполняться одним или несколькими другими объектами.

Виртуальное устройство 1600 может содержать схему обработки, которая может включать в себя один или несколько микропроцессоров или микроконтроллеров, а также другое цифровое оборудование, которое может включать в себя DSP, специализированную цифровую логику и т.п. Схема обработки может быть выполнена с возможностью исполнения программного кода, хранящегося в памяти, которая может включать в себя один или несколько типов памяти, таких как ROM, RAM, кэш-память, устройства флэш-памяти, оптические запоминающие устройства и т.д. Программный код, хранящийся в памяти, включает в себя программные инструкции для исполнения одного или нескольких телекоммуникационных протоколов и/или протоколов передачи данных, а также инструкции для выполнения одного или нескольких способов, описанных в данном документе в нескольких вариантах осуществления. В некоторых реализациях схема обработки может использоваться для того, чтобы заставить первый исполнительный блок 1602, второй исполнительный блок 1604 и любые другие подходящие блоки устройства 1600 выполнять соответствующие функции в соответствии с одним или несколькими вариантами осуществления настоящего раскрытия.

Как показано на фиг.16, устройство 1600 включает в себя первый исполнительный блок 1602 и второй исполнительный блок 1604. Первый исполнительный блок 1602 выполнен с возможностью выполнения определения TBS в соответствии с любым из вариантов осуществления, описанных в данном документе. Второй исполнительный блок 1604 выполнен с возможностью выполнения передачи с использованием определенного TBS.

Термин «блок» может иметь традиционное значение в области электроники, электрических устройств и/или электронных устройств и может включать в себя, например, электрические и/или электронные схемы, устройства, модули, процессоры, запоминающие устройства, логические твердотельные и/или дискретные устройства, компьютерные программы или инструкции для выполнения соответствующих задач, процедур, вычислений, выводов и/или функций отображения и т.д., например, тех, которые описаны в данном документе.

Ниже представлены некоторые примерные варианты осуществления.

Вариант 1 осуществления. Способ, выполняемый беспроводным устройством, причем способ содержит: выполнение процедуры определения TBS для того, чтобы определить TBS для передачи (например, канала данных); и выполнение передачи канала данных с использованием TBS.

Вариант 2 осуществления. Способ согласно варианту 1 осуществления, в котором выполнение процедуры определения TBS содержит, по меньшей мере для одного первого диапазона TBS, определение TBS для передачи с использованием формулы, которая может привести к кодовым блокам разного размера.

Вариант 3 осуществления. Способ согласно варианту 2 осуществления, в котором выполнение процедуры определения TBS дополнительно содержит, по меньшей мере для первого одного диапазона TBS, использование битов-заполнителей для обработки любых TBS, которые приводят к кодовым книгам разного размера.

Вариант 4 осуществления. Способ согласно любому из вариантов 1-3 осуществления, в котором выполнение процедуры определения TBS содержит, по меньшей мере для одного второго диапазона TBS, определение TBS для передачи с использованием формулы, которая получена таким образом, чтобы все из некоторых используемых TBS обеспечивали кодовые блоки одинакового размера, независимо от того, какой базовый граф используется для сегментации на кодовые блоки.

Вариант 5 осуществления. Способ согласно варианту 1 осуществления, в котором выполнение процедуры определения TBS содержит, по меньшей мере для одного первого диапазона TBS, определение TBS для передачи как наименьшего целого числа, большего или равного  $TBS_0$ , удовлетворяющего следующим условиям:  $k$  кратно 8 и

$$(k + L_0) \bmod \left\lfloor \frac{k + L_0}{Z_1 - L_1} \right\rfloor = 0.$$

Вариант 6 осуществления. Способ согласно варианту 1 осуществления, в котором выполнение процедуры определения TBS содержит, по меньшей мере для одного первого диапазона TBS, определение TBS для передачи как наименьшего целого числа, большего или равного  $TBS_0$ , удовлетворяющего следующим условиям:  $k$  кратно 8,

$$(k + L_0) \bmod \left\lfloor \frac{k + L_0}{Z_1 - L_1} \right\rfloor = 0 \text{ и } (k + L_2) \bmod \left\lfloor \frac{k + L_2}{Z_2 - L_3} \right\rfloor = 0.$$

Вариант 7 осуществления. Способ согласно варианту 1 осуществления, в котором выполнение процедуры определения TBS содержит, по меньшей мере для одного первого диапазона TBS, определение TBS для передачи в качестве целого числа  $k$ , которое удовлетворяет условиям (a) и (b) при наименьшей абсолютной разности  $|k - TBS_0|$  в  $TBS_0$ , где: условием (a) является  $k$ , кратное 8, и условием (b) является

$$(k + L_0) \bmod \left\lfloor \frac{k + L_0}{Z_1 - L_1} \right\rfloor = 0.$$

Вариант 8 осуществления. Способ согласно варианту 1 осуществления, в котором выполнение процедуры определения TBS содержит, по меньшей мере для одного первого диапазона TBS, определение TBS для передачи в качестве целого числа  $k$ , которое удовлетворяет условиям (a), (b) и (в) при наименьшей абсолютной разности  $|k - TBS_0|$

для  $TBS_0$ , где: условием (а) является  $k$ , кратное 8, условием (b) является

$$(k + L_0) \bmod \left\lfloor \frac{k + L_0}{Z_1 - L_1} \right\rfloor = 0, \text{ и условием (c) является } (k + L_2) \bmod \left\lfloor \frac{k + L_2}{Z_2 - L_3} \right\rfloor = 0.$$

5 Вариант 9 осуществления. Способ согласно любому из вариантов 1-8 осуществления, в котором беспроводное устройство реализует только один из BG1 и BG2.

Вариант 10 осуществления. Способ согласно любому из вариантов 1-9 осуществления, в котором передача представляет собой передачу канала данных 5G NR.

10 Вариант 11 осуществления. Способ согласно любому из предыдущих вариантов осуществления, дополнительно содержащий: предоставление пользовательских данных; и пересылку пользовательских данных в хост-компьютер посредством передачи в базовую станцию.

15 Вариант 12 осуществления. Способ, выполняемый базовой станцией, причем способ содержит: выполнение процедуры определения TBS для того, чтобы определить TBS для передачи канала данных из базовой станции в беспроводное устройство; и выполнение передачи канала данных с использованием TBS.

20 Вариант 13 осуществления. Способ согласно варианту 12 осуществления, в котором выполнение процедуры определения TBS содержит, по меньшей мере для одного первого диапазона TBS, определение TBS для передачи с использованием формулы, которая может привести к кодовым блокам разного размера.

25 Вариант 14 осуществления. Способ согласно варианту 13 осуществления, в котором выполнение процедуры определения TBS дополнительно содержит, по меньшей мере для первого одного диапазона TBS, использование битов-заполнителей для обработки любых TBS, которые приводят к кодовым книгам разного размера.

30 Вариант 15 осуществления. Способ согласно любому из вариантов 12-14, в котором выполнение процедуры определения TBS содержит, по меньшей мере для одного второго диапазона TBS, определение TBS для передачи с использованием формулы, которая получена таким образом, чтобы все из некоторых используемых TBS обеспечивали кодовые блоки одинакового размера, независимо от того, какой базовый граф используется для сегментации на кодовые блоки.

35 Вариант 16 осуществления. Способ согласно варианту 12 осуществления, в котором выполнение процедуры определения TBS содержит, по меньшей мере для одного первого диапазона TBS, определение TBS для передачи как наименьшего целого числа, большего или равного  $TBS_0$ , удовлетворяющего следующим условиям:  $k$  кратно 8 и

$$(k + L_0) \bmod \left\lfloor \frac{k + L_0}{Z_1 - L_1} \right\rfloor = 0.$$

40 Вариант 17 осуществления. Способ согласно варианту 12 осуществления, в котором выполнение процедуры определения TBS содержит, по меньшей мере для одного первого диапазона TBS, определение TBS для передачи как наименьшего целого числа, большего или равного  $TBS_0$ , удовлетворяющего следующим условиям:  $k$  кратно 8,

$$45 (k + L_0) \bmod \left\lfloor \frac{k + L_0}{Z_1 - L_1} \right\rfloor = 0 \text{ и } (k + L_2) \bmod \left\lfloor \frac{k + L_2}{Z_2 - L_3} \right\rfloor = 0.$$

Вариант 18 осуществления. Способ согласно варианту 12 осуществления, в котором выполнение процедуры определения TBS содержит, по меньшей мере для одного первого диапазона TBS, определение TBS для передачи в качестве целого числа  $k$ , которое

удовлетворяет условиям (а) и (b) при наименьшей абсолютной разности  $|k - TBS_0|$  для  $TBS_0$ , где: условием (а) является  $k$ , кратное 8, и условие (b) является

$$5 \quad (k + L_0) \bmod \left\lfloor \frac{k + L_0}{Z_1 - L_1} \right\rfloor = 0.$$

Вариант 19 осуществления. Способ согласно варианту 12 осуществления, в котором выполнение процедуры определения TBS содержит, по меньшей мере для одного первого диапазона TBS, определение TBS для передачи в качестве целого числа  $k$ , которое  
10 удовлетворяет условиям (а), (b) и (в) при наименьшей абсолютной разности  $|k - TBS_0|$  для  $TBS_0$ , где: условием (а) является  $k$ , кратное 8, условием (b) является

$$(k + L_0) \bmod \left\lfloor \frac{k + L_0}{Z_1 - L_1} \right\rfloor = 0, \text{ и условием (c) является } (k + L_2) \bmod \left\lfloor \frac{k + L_2}{Z_2 - L_3} \right\rfloor = 0.$$

15 Вариант 20 осуществления. Способ согласно любому из вариантов 12-19 осуществления, в котором беспроводное устройство реализует только один из BG1 и BG2.

Вариант 21 осуществления. Способ согласно любому из вариантов 12-20 осуществления, в котором передача представляет собой передачу канала данных 5G NR.  
20

Вариант 22 осуществления. Способ согласно любому из предыдущих вариантов осуществления, дополнительно содержащий: предоставление пользовательских данных; и пересылку пользовательских данных в хост-компьютер посредством передачи в базовую станцию.

25 Вариант 23 осуществления. Способ согласно любому из предыдущих вариантов осуществления, дополнительно содержащий: получение пользовательских данных; и пересылку пользовательских данных в хост-компьютер или беспроводное устройство.

Вариант 24 осуществления. Беспроводное устройство содержит: схему обработки, выполненную с возможностью выполнения любого из этапов любого из вариантов 1-11 осуществления; и схему источника питания, выполненную с возможностью подачи питания в беспроводное устройство.  
30

Вариант 25 осуществления. Базовая станция содержит: схему обработки, выполненную с возможностью выполнения любого из этапов любого из вариантов 12-23 осуществления; и схему источника питания, выполненную с возможностью подачи питания на беспроводное устройство.  
35

Вариант 26 осуществления. UE содержит: антенну, выполненную с возможностью отправки и приема беспроводных сигналов; схему радиочастотного тракта, подключенную к антенне и к схеме обработки и выполненную с возможностью обработки сигналов, передаваемых между антенной и схемой обработки; причем схема обработки выполнена с возможностью выполнения любого из этапов любого из вариантов 1-11 осуществления; интерфейс ввода, подключенный к схеме обработки и выполненный с возможностью обеспечения возможности ввода информации в UE для обработки посредством схемы обработки; интерфейс вывода, подключенный к схеме обработки и выполненный с возможностью вывода информации из UE, которая была  
40 обработана схемой обработки; и аккумуляторную батарею, подключенную к схеме обработки и выполненную с возможностью подачи питания на UE.  
45

Вариант 27 осуществления. Система связи, включающая в себя хост-компьютер, содержащий: схему обработки, выполненную с возможностью предоставления

пользовательских данных; и интерфейс связи, выполненный с возможностью пересылки пользовательских данных в сотовую сеть для передачи в UE, причем сотовая сеть содержит базовую станцию, имеющую радиointерфейс и схему обработки, при этом схема обработки базовой станции выполнена с возможностью выполнения любого из этапов любого из вариантов 12-23 осуществления.

Вариант 28 осуществления. Система связи согласно предыдущему варианту осуществления, дополнительно включающая в себя базовую станцию.

Вариант 29 осуществления. Система связи согласно двум предыдущим вариантам осуществления, дополнительно включающая в себя UE, причем UE выполнено с возможностью поддержания связи с базовой станцией.

Вариант 30 осуществления. Система связи согласно трем предыдущим вариантам осуществления, в которой схема обработки хост-компьютера выполнена с возможностью исполнения хост-приложения, тем самым предоставляя пользовательские данные; и UE содержит схему обработки, выполненную с возможностью исполнения клиентского приложения, связанного с хост-приложением.

Вариант 31 осуществления. Способ, реализованный в системе связи, включающей в себя хост-компьютер, базовую станцию и UE, причем способ содержит: предоставление, в хост-компьютере, пользовательских данных; и инициирование, в хост-компьютере, передачи, переносающей пользовательские данные в UE через сотовую сеть, содержащую базовую станцию, при этом базовая станция выполняет любой из этапов любого из вариантов 12-23 осуществления.

Вариант 32 осуществления. Способ согласно предыдущему варианту осуществления, дополнительно содержащий передачу в базовую станцию пользовательских данных.

Вариант 33 осуществления. Способ согласно двум предыдущим вариантам осуществления, в котором пользовательские данные предоставляются в хост-компьютер посредством исполнения хост-приложения, причем способ дополнительно содержит исполнение, в UE, клиентского приложения, связанного с хост-приложением.

Вариант 34 осуществления. UE, выполненное с возможностью поддержания связи с базовой станцией, причем UE содержит радиointерфейс и схему обработки, выполненную с возможностью выполнения способа согласно трем предыдущим вариантам осуществления.

Вариант 35 осуществления. Система связи, включающая в себя хост-компьютер, содержащий: схему обработки, выполненную с возможностью предоставления пользовательских данных; и интерфейс связи, выполненный с возможностью пересылки пользовательских данных в сотовую сеть для передачи в UE, причем UE содержит радиointерфейс и схему обработки, при этом компоненты UE выполнены с возможностью выполнения любого из этапов любого из вариантов 1-11 осуществления.

Вариант 36 осуществления. Система связи согласно предыдущему варианту осуществления, в которой сотовая сеть дополнительно включает в себя базовую станцию, выполненную с возможностью поддержания связи с UE.

Вариант 37 осуществления. Система связи согласно двум предыдущим вариантам осуществления, в которой схема обработки хост-компьютера выполнена с возможностью исполнения хост-приложения, тем самым предоставляя пользовательские данные; и схема обработки UE выполнена с возможностью исполнения клиентского приложения, связанного с хост-приложением.

Вариант 38 осуществления. Способ, реализованный в системе связи, включающей в себя хост-компьютер, базовую станцию и UE, причем способ содержит: предоставление, в хост-компьютере, пользовательских данных; и инициирование, в хост-компьютере,

передачи, переносящей пользовательские данные в UE через сотовую сеть, содержащую базовую станцию, при этом UE выполняет любой из этапов любого из вариантов 1-11 осуществления.

5 Вариант 39 осуществления. Способ согласно предыдущему варианту осуществления, дополнительно содержащий прием, в UE, пользовательских данных из базовой станции.

Вариант 40 осуществления. Система связи, включающая в себя хост-компьютер, содержащий: интерфейс связи, выполненный с возможностью приема пользовательских данных, поступающих из передачи из UE в базовую станцию, причем UE содержит радиointерфейс и схему обработки, при этом схема обработки UE выполнена с  
10 возможностью выполнения любого из этапов любого из вариантов 1-11 осуществления.

Вариант 41 осуществления. Система связи согласно предыдущему варианту осуществления, дополнительно включающая в себя UE.

Вариант 42 осуществления. Система связи согласно двум предыдущим вариантам осуществления, дополнительно включающая в себя базовую станцию, причем базовая  
15 станция содержит радиointерфейс, выполненный с возможностью поддержания связи с UE, и интерфейс связи, выполненный с возможностью пересылки в хост-компьютер пользовательских данных, переносимых посредством передачи из UE в базовую станцию.

Вариант 43 осуществления. Система связи согласно трем предыдущим вариантам осуществления, в которой схема обработки хост-компьютера выполнена с  
20 возможностью исполнения хост-приложения; и схема обработки UE выполнена с возможностью исполнения клиентского приложения, связанного с хост-приложением, тем самым предоставляя пользовательские данные.

Вариант 44 осуществления. Система связи согласно четырем предыдущим вариантам осуществления, в которой схема обработки хост-компьютера выполнена с  
25 возможностью исполнения хост-приложения, тем самым предоставляя данные запроса; и схема обработки UE выполнена с возможностью исполнения клиентского приложения, связанного с хост-приложением, тем самым предоставляя пользовательские данные в ответ на данные запроса.

Вариант 45 осуществления. Способ, реализованный в системе связи, включающей в  
30 себя хост-компьютер, базовую станцию и UE, причем способ содержит: прием, в хост-компьютере, пользовательских данных, передаваемых в базовую станцию из UE, при этом UE выполняет любой из этапов любого из вариантов 1-11 осуществления.

Вариант 46 осуществления. Способ согласно предыдущему варианту осуществления, дополнительно содержащий предоставление, в UE, пользовательских данных базовой  
35 станции.

Вариант 47 осуществления. Способ согласно двум предыдущим вариантам осуществления, дополнительно содержащий: исполнение, в UE, клиентского приложения, тем самым предоставляя пользовательские данные для передачи; и исполнение, в хост-  
40 компьютере, хост-приложения, связанного с клиентским приложением.

Вариант 48 осуществления. Способ согласно трем предыдущим вариантам осуществления, дополнительно содержащий: исполнение, в UE, клиентского приложения; и прием, в UE, входных данных для клиентского приложения, причем входные данные  
45 предоставляются хост-компьютеру посредством исполнения хост-приложения, связанного с клиентским приложением, при этом пользовательские данные, подлежащие передаче, предоставляются клиентским приложением в ответ на входные данные.

Вариант 49 осуществления. Система связи, включающая в себя хост-компьютер, содержащий интерфейс связи, выполненный с возможностью приема пользовательских данных, поступающих из передачи из UE в базовую станцию, причем базовая станция

содержит радиointерфейс и схему обработки, при этом схема обработки базовой станции выполнена с возможностью выполнения любого из этапов любого из вариантов 12-23 осуществления.

5 Вариант 50 осуществления. Система связи согласно предыдущему варианту осуществления, дополнительно включающая в себя базовую станцию.

Вариант 51 осуществления. Система связи согласно двум предыдущим вариантам осуществления, дополнительно включающая в себя UE, причем UE выполнено с возможностью поддержания связи с базовой станцией.

10 Вариант 52 осуществления. Система связи согласно трем предыдущим вариантам осуществления, в которой схема обработки хост-компьютера выполнена с возможностью исполнения хост-приложения; и UE выполнено с возможностью исполнения клиентского приложения, связанного с хост-приложением, тем самым предоставляя пользовательские данные, которые должны быть приняты хост-компьютером.

15 Вариант 53 осуществления. Способ, реализованный в системе связи, включающей в себя хост-компьютер, базовую станцию и UE, содержит: прием, в хост-компьютере, из базовой станции пользовательских данных, поступающих из передачи, которую приняла базовая станция из UE, при этом UE выполняет любой из этапов любого из вариантов 1-11 осуществления.

20 Вариант 54 осуществления. Способ согласно предыдущему варианту осуществления дополнительно содержит прием, в базовой станции, пользовательских данных из UE.

Вариант 55 осуществления. Способ согласно предыдущим двум вариантам осуществления дополнительно содержит инициирование, в базовой станции, передачи принятых пользовательских данных в хост-компьютер.

25 По меньшей мере некоторые из следующих аббревиатур могут использоваться в настоящем раскрытии. Если между аббревиатурами имеется несоответствие, предпочтение следует отдавать той, которая используется выше. Если ниже перечисление повторяется несколько раз, первое перечисление должно быть предпочтительнее любого последующего перечисления.

30 Перечень сокращений

2G – второе поколение

3G – третье поколение

3GPP – проект партнерства третьего поколения

4G – четвертое поколение

35 5G – пятое поколение

AC – переменный ток

AP – точка доступа

ASIC – специализированная интегральная схема

ATM – асинхронный режим передачи

40 BS – базовая станция

BSC – контроллер базовой станции

BTS – базовая приемопередающая станция

CD – компакт-диск

CDMA – множественный доступ с кодовым разделением каналов

45 COTS – готовый коммерческий продукт

CPE – клиентское оборудование

CPU – центральный процессор

CRC – циклическая проверка избыточности

- D2D – связь между устройствами  
 DAS – распределенная антенная система  
 DC – постоянный ток  
 DCI – управляющая информация нисходящей линии связи  
 5 DIMM – двойной встроенный модуль памяти  
 DL – нисходящая линия связи  
 DSP – цифровой сигнальный процессор  
 DVD – цифровой видеодиск  
 DwPTS – временной интервал пилот-сигнала нисходящей линии связи  
 10 EEPROM – электрически стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство  
 eMTC – улучшенная связь машинного типа  
 eNB – усовершенствованный или развитый узел В  
 EPROM – стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство  
 15 E-SMLC – развитый центр определения местоположения мобильных устройств  
 FDD – дуплексная связь с частотным разделением каналов  
 FPGA – программируемая вентильная матрица  
 GHz – гигагерц  
 gNB – базовая станция "Нового радио"  
 20 GPS – система глобального позиционирования  
 GSM – глобальная система мобильной связи  
 HARQ – гибридный автоматический запрос на повторную передачу данных  
 HDDS – голографическое цифровое хранение данных  
 HD-DVD – универсальный цифровой диск высокой плотности записи  
 25 ID – идентификатор  
 I/O – ввод и вывод  
 IoT – Интернет вещей  
 IP – Интернет-протокол  
 kHz – килогерц  
 30 LAN – локальная вычислительная сеть  
 LBT – слушай, прежде чем говорить  
 LDPC – код с малой плотностью проверок на четность  
 LEE – оборудование, встроенное в переносной компьютер  
 LME – оборудование, установленное в переносном компьютере  
 35 LPDC – низкая плотность проверок на четность  
 LTE – долгосрочное развитие  
 M2M – межмашинная связь  
 MANO – управление и оркестрация  
 MCE – объект многосотовой/многоадресной координации  
 40 MCS – схема модуляции и кодирования  
 MDT – минимизация выездного тестирования  
 MIMO – многоканальный вход – многоканальный выход  
 MME – управление мобильностью  
 MSC – центр коммутации мобильной связи  
 45 MSR – многостандартное радио  
 MTC – связь машинного типа  
 NB-IoT – узкополосный Интернет вещей  
 NFV – виртуализация сетевых функций

	NIC – контроллер сетевого интерфейса
	NR – Новое радио
	O&M – эксплуатация и техническое обслуживание
	OFDM – мультиплексирование с ортогональным частотным разделением каналов
5	OSS – система поддержки операций
	OTT – поверх сети
	PDA – персональный цифровой помощник
	PDCCH – физический канал управления нисходящей линии связи
	PDSCH – физический совместно используемый канал нисходящей линии связи
10	PRB – физический ресурсный блок
	PROM – программируемое постоянное запоминающее устройство
	PSTN – коммутируемая телефонная сеть общего пользования
	PUCCH – физический канал управления восходящей линии связи
15	QAM – квадратурная амплитудная модуляция
	QPSK – квадратурная фазовая манипуляция
	RAID – резервированный массив независимых жестких дисков
	RAM – оперативное запоминающее устройство
	RAN – сеть радиодоступа
	RAT – технология радиодоступа
20	RE – ресурсный элемент
	RF – радиочастота
	RNC – контроллер радиосети
	ROM – постоянное запоминающее устройство
	RRH – удаленная радиоголовка
25	RRU – удаленный радиоблок
	RUIM – съемный модуль идентификации пользователя
	SDRAM – синхронное динамическое запоминающее устройство с произвольной выборкой
	SIM – модуль идентификации абонента
30	SOC – система на кристалле
	SON – самоорганизующаяся сеть
	SONET – синхронная оптическая сеть
	TBS – размер транспортного блока
	TCP – протокол управления передачей
35	TDD – дуплексная связь с временным разделением каналов
	TPC – управление мощностью передачи
	TRP – приемопередающая точка
	TS – техническая спецификация
	UE – пользовательское оборудование
40	UL – восходящая линия связи
	UMTS – универсальная система мобильной связи
	USB – универсальная последовательная шина
	UTRAN – универсальная наземная сеть радиодоступа
	V2I – придорожная инфраструктура – транспортное средство
45	V2V – связь между автомобилями
	V2X – транспортное средство, подключенное ко всему
	VMM – монитор виртуальной машины
	VNE – элемент виртуальной сети

VNF – функция виртуальной сети

VoIP – передача голосового сообщения по Интернет-протоколу

VRB – виртуальный ресурсный блок

WAN – глобальная вычислительная сеть

5 WCDMA – широкополосный множественный доступ с кодовым разделением каналов

WD – беспроводное устройство

WiMax – всемирная совместимость для микроволнового доступа

WLAN – беспроводная локальная вычислительная сеть

10 Специалистам в данной области техники будут понятны улучшения и модификации вариантов осуществления настоящего раскрытия. Все такие улучшения и модификации рассматриваются в пределах объема концепций, раскрытых в данном документе.

### (57) Формула изобретения

1. Способ определения размера транспортного блока (TBS), содержащий этапы, на  
15 которых:

определяют TBS для транспортного блока, передаваемого между сетевым узлом и беспроводным устройством посредством передачи по физическому каналу, с использованием формулы так, чтобы сегментация транспортного блока на кодовые блоки приводила к кодовым блокам одинакового размера независимо от того, какой  
20 из двух разных базовых графов кода с малой плотностью проверок на четность (LDPC) используется для сегментации на кодовые блоки; и

передают или принимают транспортный блок в соответствии с определенным TBS, при этом на этапе определения TBS:

25 определяют, что целевая кодовая скорость  $R$  для передачи по физическому каналу больше  $1/4$ ;

определяют, что приблизительное значение TBS превышает пороговое значение; и после определения, что  $R$  больше  $1/4$ , и определения, что приблизительное значение TBS превышает пороговое значение:

30 определяют количество кодовых блоков  $C$  для передачи по физическому каналу на основе приблизительного значения TBS, количества битов циклической проверки избыточности (CRC), прикрепляемых к каждому транспортному блоку передачи по физическому каналу, и количества битов CRC, при наличии, прикрепляемых к каждому кодовому блоку передачи по физическому каналу при использовании первого базового графа для сегментации на кодовые блоки; и

35 определяют TBS для передачи по физическому каналу на основе количества кодовых блоков  $C$ , приблизительного значения TBS и количества битов CRC, прикрепляемых к каждому транспортному блоку передачи по физическому каналу,

при этом на этапе определения количества кодовых блоков  $C$

40 определяют количество кодовых блоков  $C$  путем округления отношения  $A/B$  до ближайшего целого числа;

где  $A$  является суммой приблизительного значения TBS и количества битов CRC, прикрепляемых к каждому транспортному блоку передачи по физическому каналу, а  $B$  является разностью максимального размера кодового блока для первого базового графа и количества битов CRC, при наличии, прикрепляемых к каждому кодовому  
45 блоку передачи по физическому каналу.

2. Способ по п.1, в котором на этапе определения TBS для передачи по физическому каналу на основе количества кодовых блоков  $C$ , приблизительного значения TBS и количества битов CRC, прикрепляемых к каждому транспортному блоку передачи по

физическому каналу:

определяют TBS в виде  $X \cdot Y - Z$ , где:

$X$  – значение, которое является функцией  $C$ ;

5  $Y$  – значение, полученное в результате округления отношения  $Y_{\text{num}}/Y_{\text{denom}}$  до ближайшего целого числа, где  $Y_{\text{num}}$  – сумма приблизительного значения TBS и количества битов CRC, прикрепляемых к каждому транспортному блоку передачи по физическому каналу, и  $Y_{\text{denom}} = X$ ; и

10  $Z$  – количество битов CRC, прикрепляемых к каждому транспортному блоку передачи по физическому каналу.

3. Способ по п.2, в котором  $X = C \cdot 8$ .

4. Способ по п.2, в котором  $X$  равен наименьшему общему кратному  $C$  и 8.

5. Способ по любому из пп.1-4, в котором как количество битов CRC, прикрепляемых к каждому транспортному блоку передачи по физическому каналу, так и количество битов CRC, при наличии, прикрепляемых к каждому кодовому блоку передачи по физическому каналу, равно 24.

6. Способ по любому из пп.1-5, в котором TBS определяется с использованием формулы в результате определения, что приблизительное значение TBS больше заданного значения, при этом другой TBS для другого транспортного блока, который передается между сетевым узлом и беспроводным устройством посредством другой передачи по физическому каналу, определяется с использованием таблицы значений TBS в результате определения, что приблизительное значение для указанного другого TBS меньше или равно указанному заданному значению, при этом на этапе определения указанного другого значения TBS с использованием таблицы значений TBS выбирают наименьший элемент в таблице, которые больше или равен приблизительному значению TBS.

7. Способ по п.6, в котором все последовательные элементы  $k_1$  и  $k_{1+1}$  в таблице имеют такие значения, что  $\frac{k_1}{k_{1+1}}$  меньше или равно заданному значению.

8. Способ по п.6, в котором все элементы ( $k$ ) в таблице удовлетворяют следующим условиям:  $k$  кратно 8,  $(k + M_0) \bmod \left\lfloor \frac{k + M_0}{Z_1 - M_1} \right\rfloor = 0$ , и  $(k + M_2) \bmod \left\lfloor \frac{k + M_2}{Z_2 - M_3} \right\rfloor = 0$ , где  $M_0$  – количество битов CRC, прикрепляемых к транспортному блоку, если используется первый базовый граф,  $Z_1$  – заданный максимальный TBS для первого из указанных двух разных базовых графов,  $M_1$  – количество битов CRC, прикрепляемых к каждому кодовому блоку после сегментации, если число кодовых блоков больше 1 и используется первый базовый граф,  $M_2$  – количество битов CRC, прикрепляемых к транспортному блоку, если используется второй базовый граф,  $Z_2$  – максимальный TBS для второго из указанных двух разных базовых графов и  $M_3$  – количество битов CRC, прикрепляемых к каждому кодовому блоку после сегментации, если число кодовых блоков больше 1 и используется второй базовый граф.

9. Узел радиосвязи в сети сотовой связи, характеризующийся тем, что выполнен с возможностью выполнения способа по любому из пп.1-8.

10. Узел радиосвязи по п.9, характеризующийся тем, что является базовой станцией.

11. Узел радиосвязи по п.10, характеризующийся тем, что является пользовательским оборудованием (UE).

12. Узел радиосвязи в сети сотовой связи, содержащий:

5 интерфейс, выполненный с возможностью беспроводной передачи сигналов в другой узел в сети сотовой связи и/или беспроводного приема сигналов из другого узла в сети сотовой связи; и

схему обработки, связанную с интерфейсом, причем схема обработки выполнена с возможностью выполнения способа по любому из пп.1-8.

10 13. Узел радиосвязи по п.12, характеризующийся тем, что является базовой станцией.

14. Узел радиосвязи по п.12, характеризующийся тем, что является пользовательским оборудованием (UE).

15

20

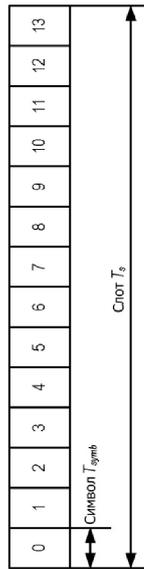
25

30

35

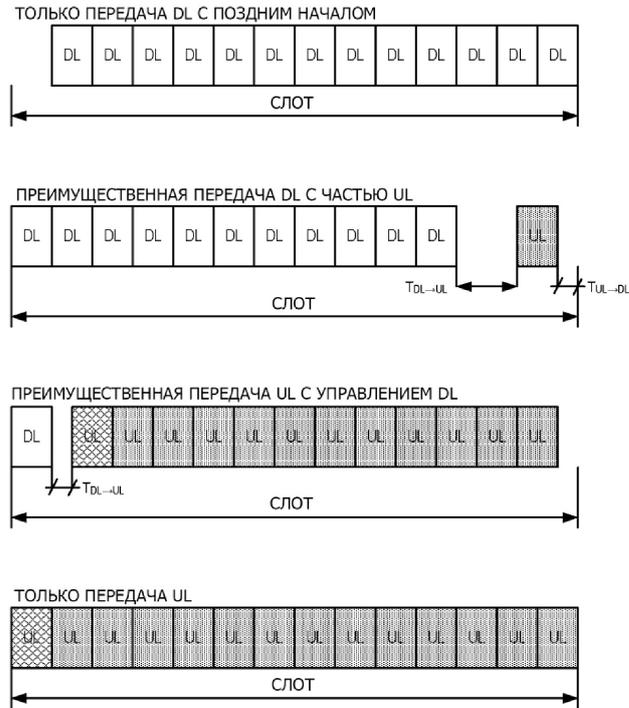
40

45

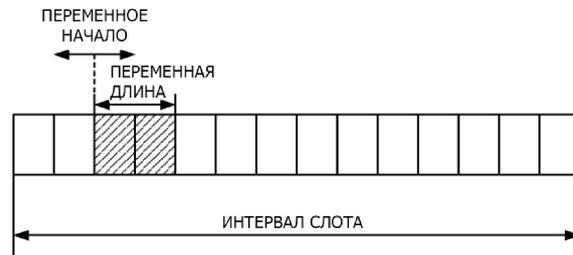


**Фиг. 1**  
Слот

2/13



**ФИГ. 2**  
Вариации слота



**Фиг. 3**  
Минислот с 2 OFDM-символами

4/13

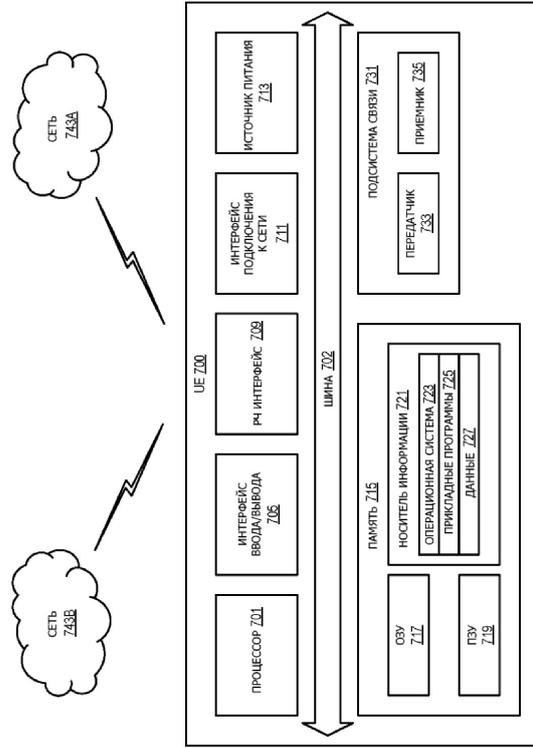


Фиг. 4



Фиг. 5



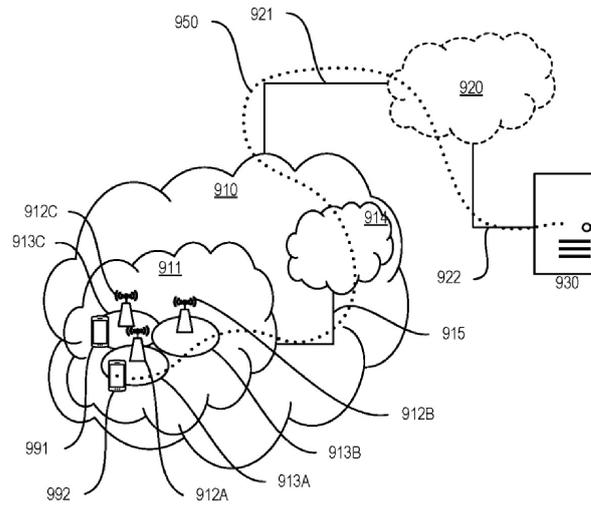


ФИГ. 7

Пользовательское оборудование в соответствии с некоторыми вариантами осуществления

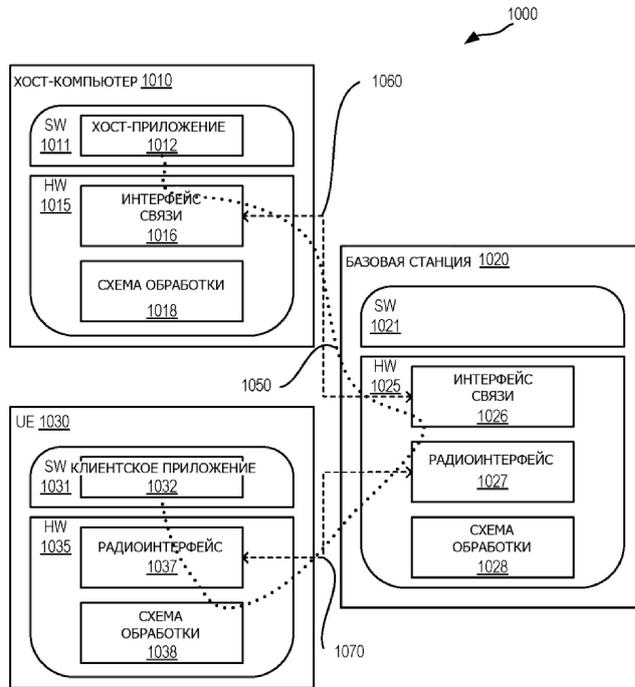


8/13



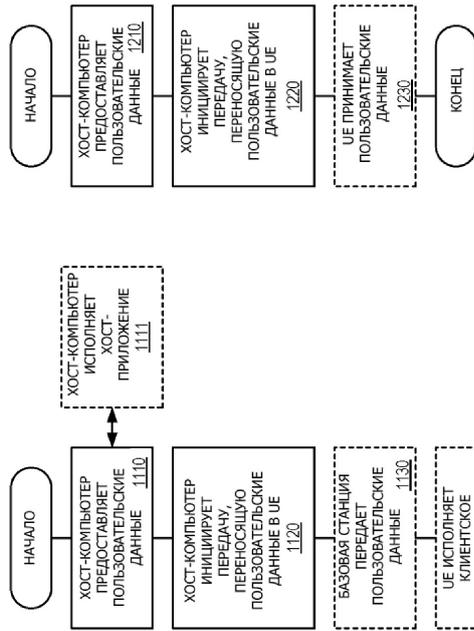
**ФИГ. 9**

*Телекоммуникационная сеть, подключенная через промежуточную сеть к хост-компьютеру в соответствии с некоторыми вариантами осуществления*



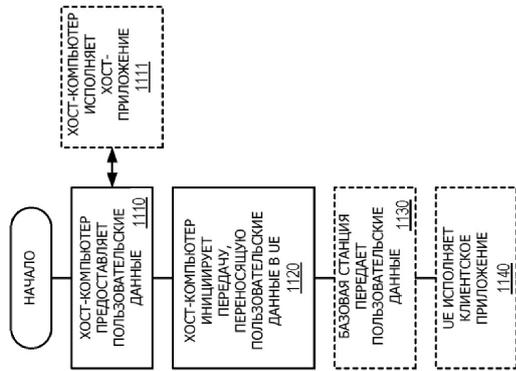
Фиг. 10

*Хост-компьютер, поддерживающий связь через базовую станцию с пользовательским оборудованием по частично беспроводному соединению в соответствии с некоторыми вариантами осуществления*



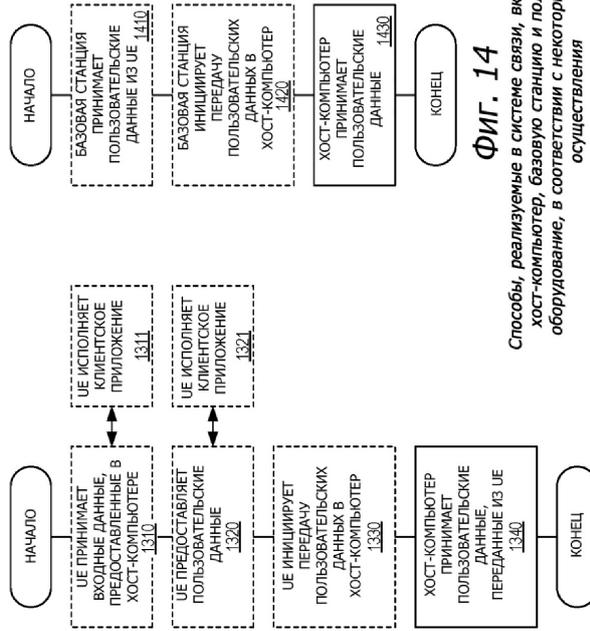
**Фиг. 12**

Способы, реализуемые в системе связи, включающей в себя хост-компьютер, базовую станцию, пользовательское оборудование, в соответствии с некоторыми вариантами осуществления



**Фиг. 11**

Способы, реализуемые в системе связи, включающей в себя хост-компьютер, базовую станцию и пользовательское оборудование, в соответствии с некоторыми вариантами осуществления

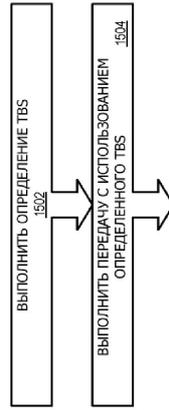


**Фиг. 13**

Способы, реализуемые в системе связи, включающей в себя хост-компьютер, базовую станцию и пользовательское оборудование, в соответствии с некоторыми вариантами осуществления

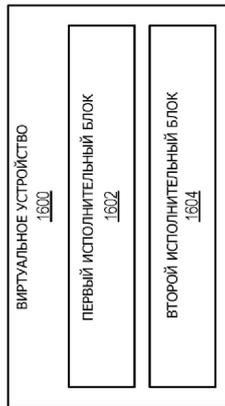
**Фиг. 14**

Способы, реализуемые в системе связи, включающей в себя хост-компьютер, базовую станцию и пользовательское оборудование, в соответствии с некоторыми вариантами осуществления



**ФИГ. 15**

*Способ в соответствии с некоторыми вариантами осуществления*



**Фиг. 16**

Устройство виртуализации в соответствии с некоторыми вариантами осуществления