



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2011141855/07, 17.03.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.03.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **17.03.2009**(45) Опубликовано: **27.06.2013** Бюл. № 18(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **US 2009/042593 A1, 12.02.2009. RU 2107994**
C1, 27.03.1998. WO 2008/084700 A1,
17.07.2008. CN 1705246 A, 07.12.2005. US
2005/136961 A1, 23.06.2005.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: **17.10.2011**(86) Заявка РСТ:
CN 2009/070827 (17.03.2009)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2010/105405 (23.09.2010)

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры"**

(72) Автор(ы):

**СЯО Дэнкунь (CN),
ЛИ Цян (CN)**

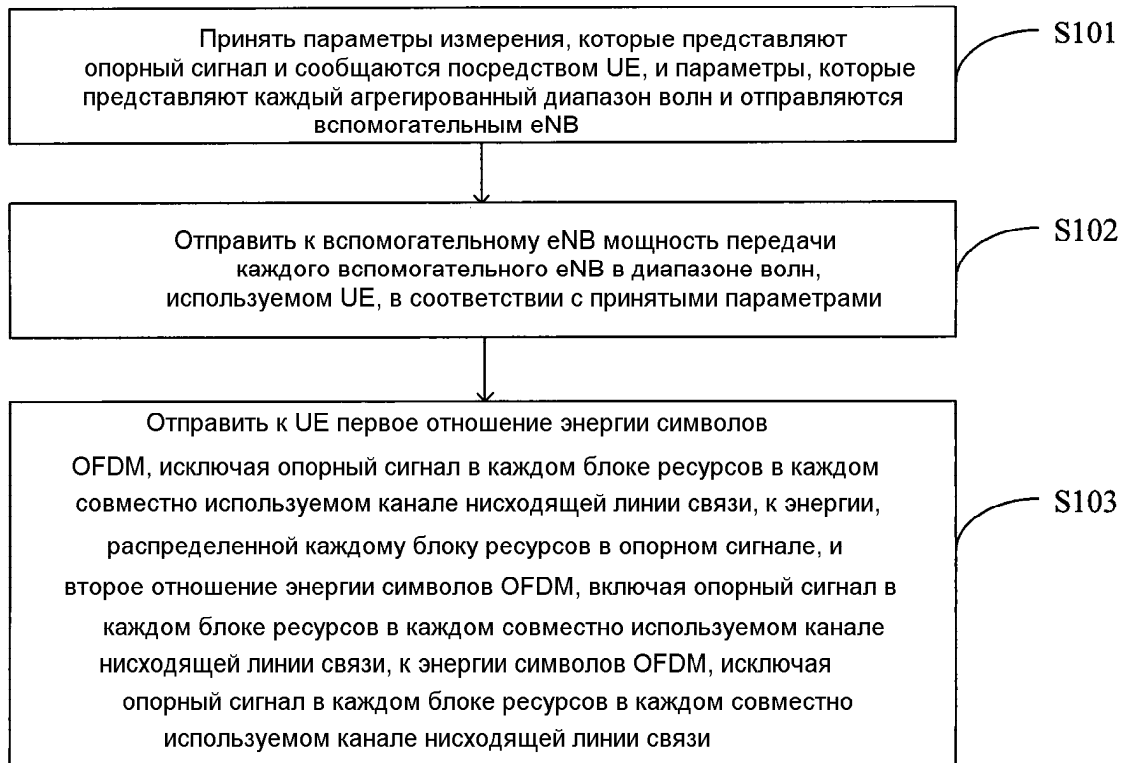
(73) Патентообладатель(и):

ХУАВЭЙ ТЕКНОЛОДЖИЗ КО., ЛТД. (CN)**(54) СПОСОБ, УСТРОЙСТВО И СИСТЕМА ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МОЩНОСТИ
НИСХОДЯЩЕЙ ЛИНИИ СВЯЗИ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к радиосвязи. Варианты осуществления настоящего изобретения раскрывают способ, устройство и систему для распределения мощности нисходящей линии связи, которые могут решить проблему распределения мощности нисходящей линии связи в среде согласованной многоточечной передачи (CoMP) и в технологии агрегации несущих (CA), что является техническим результатом. Способ включает в себя: вычисление распределения мощности в соответствии с параметрами измерения, которые представляют опорный сигнал и сообщаются терминалом, и в

соответствии с количеством физических ресурсов в измеренной ширине полосы, соответствующим каждому агрегированному диапазону волн, и энергией, распределенной каждому блоку ресурсов в опорном сигнале, соответствующей каждому агрегированному диапазону волн, где количество физических ресурсов и энергия отправляются вспомогательным усовершенствованным Узлом Б (eNB), отправку вычисленного распределения мощности вспомогательному eNB и отправку пользовательскому оборудованию (UE) информации об энергии, которая соответствует опорному сигналу, соответствующему каждому



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
H04W 52/00 (2009.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2011141855/07, 17.03.2009**

(24) Effective date for property rights:
17.03.2009

Priority:

(22) Date of filing: **17.03.2009**

(45) Date of publication: **27.06.2013 Bull. 18**

(85) Commencement of national phase: **17.10.2011**

(86) PCT application:
CN 2009/070827 (17.03.2009)

(87) PCT publication:
WO 2010/105405 (23.09.2010)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**SJaO Dehnkun' (CN),
LI Tsjan (CN)**

(73) Proprietor(s):

KhUAVEhJ TEKNOLODZhIZ KO., LTD. (CN)

RU 2 486 707 C1

(54) **METHOD, APPARATUS AND SYSTEM FOR ALLOCATING DOWNLINK POWER**

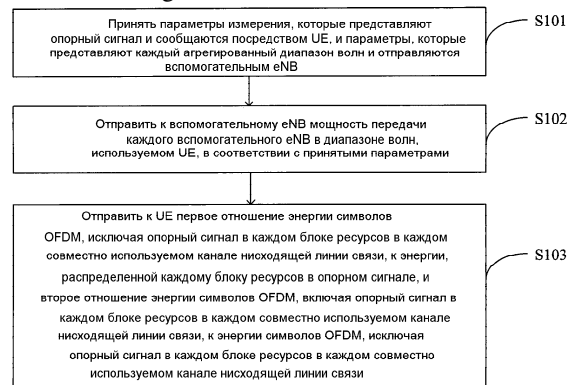
(57) Abstract:

FIELD: radio engineering, communication.

SUBSTANCE: method involves: calculating power allocation according to measurement parameters which are a reference signal and are reported by a terminal, and according to the number of physical resources within a measured bandwidth corresponding to each aggregate waveband, and energy allocated to each resource block in the reference signal corresponding to the each aggregate waveband, where the number of physical resources and the energy are sent by a secondary evolved Node B (eNB), sending the calculated power allocation to the secondary eNB, and sending to user equipment (UE) energy information that corresponds to the reference signal corresponding to the each aggregate waveband of the secondary eNB. The present invention is applicable to downlink power allocation.

EFFECT: solving the problem of downlink power allocation in a coordinated multi-point transmitting environment and in a carrier aggregation technology.

10 cl, 9 dwg



Фиг. 1

RU 2 486 707 C1

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение относится к технологиям радиосвязи, и в частности, к технологии для распределения мощности нисходящей линии связи.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

5 В системах связи, чтобы увеличить скорость передачи данных, была введена технология агрегации несущих (CA). В первоначальных системах связи каждая сота обладает только одним диапазоном волн, тогда как в современные системы связи добавлено несколько диапазонов волн, например следующие шесть диапазонов волн:
10 450–470 МГц, 698–862 МГц, 790–862 МГц, 2,3–2,4 ГГц, 3,4–4,2 ГГц и 4,4–4,99 ГГц. После того как представлена технология CA, пользовательское оборудование (UE) может использовать более одного диапазона волн.

В дополнение к введению CA в системах связи также вводится понятие
15 Согласованной многоточечной передачи (CoMP). В современной CoMP, поскольку не относящийся к CA случай является относительно простым, уже существует техническое решение для распределения мощности нисходящей линии связи в не относящемся к CA случае. Однако для случая CA CoMP становится очень сложной, и распределение мощности нисходящей линии связи также становится сложным.
20 Поэтому не решена проблема распределения мощности на основе CA для нескольких усовершенствованных Узлов Б (eNB).

Поэтому в современных системах связи отсутствует решение для распределения мощности в случае, где вводится CA.

РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

25 Варианты осуществления настоящего изобретения раскрывают способ и систему для распределения мощности нисходящей линии связи, которые могут решить проблему распределения мощности нисходящей линии связи.

Варианты осуществления настоящего изобретения выбирают следующие
30 технические решения:

Вариант осуществления настоящего изобретения предоставляет способ для распределения мощности нисходящей линии связи. Способ включает в себя:

прием параметров измерения, которые представляют опорный сигнал и
35 сообщаются посредством UE, и параметров, которые представляют каждый агрегированный диапазон волн и отправляются вспомогательным eNB;

отправку к вспомогательному eNB мощности передачи вспомогательного eNB в диапазоне волн, используемом UE, в соответствии с принятыми параметрами; и
40 отправку к UE первого отношения энергии технических символов

Мультиплексирования с ортогональным частотным разделением (OFDM), исключая
45 опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи, к энергии, распределенной каждому блоку ресурсов в опорном сигнале, и второго отношения энергии символов OFDM, включая опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале
нисходящей линии связи, к энергии символов OFDM, исключая опорный сигнал в
каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи.

Вариант осуществления настоящего изобретения предоставляет другой способ для
50 распределения мощности нисходящей линии связи. Способ включает в себя:

отправку параметра каждого агрегированного диапазона волн донорному eNB;
прием мощности передачи, которая представляет вспомогательный eNB в
диапазоне волн, используемом UE, и в соответствии с параметром каждого

агрегированного диапазона волн доставляется посредством донорного eNB; и отправки данных нисходящей линии связи к UE в соответствии с принятой мощностью передачи.

5 Вариант осуществления настоящего изобретения предоставляет донорный eNB, включающий:

приемный блок, сконфигурированный для приема параметров измерения, которые представляют опорный сигнал и сообщаются посредством UE, и параметров, которые представляют каждый агрегированный диапазон волн и отправляются

10 вспомогательным eNB;

первый блок отправки, сконфигурированный для отправки к вспомогательному eNB мощности передачи вспомогательного eNB в диапазоне волн, используемом UE, в соответствии с принятыми параметрами; и

15 второй блок отправки, сконфигурированный для отправки к UE первого отношения энергии символов OFDM, исключая опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи, к энергии, распределенной каждому блоку ресурсов в опорном сигнале, и второго отношения энергии символов OFDM, включая опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи, к энергии символов OFDM, исключая опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи.

Вариант осуществления настоящего изобретения также предоставляет вспомогательный eNB, включающий:

25 первый блок отправки, сконфигурированный для отправки параметров каждого агрегированного диапазона волн донорному eNB;

приемный блок, сконфигурированный для приема мощности передачи, которая представляет вспомогательный eNB в диапазоне волн, используемом UE, и

30 доставляется посредством донорного eNB; и

второй блок отправки, сконфигурированный для отправки данных нисходящей линии связи к UE в соответствии с принятой мощностью передачи.

Вариант осуществления настоящего изобретения также предоставляет систему для распределения мощности нисходящей линии связи, где система включает в себя

35 вышеупомянутые донорный eNB и вспомогательный eNB. Система включает в себя: донорный eNB, сконфигурированный для приема параметров измерения, которые представляют опорный сигнал и сообщаются посредством UE, и параметров, которые представляют каждый агрегированный диапазон волн и отправляются

40 вспомогательным eNB; отправки к вспомогательному eNB мощности передачи вспомогательного eNB в диапазоне волн, используемом UE, в соответствии с принятыми параметрами; и отправки к UE первого отношения энергии

45 символов OFDM, исключая опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи, к энергии, распределенной каждому блоку ресурсов в опорном сигнале, и второго отношения энергии символов OFDM, включая опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи, к энергии символов OFDM, исключая опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно

50 используемом канале нисходящей линии связи; и

по меньшей мере один вспомогательный eNB, сконфигурированный для отправки параметров каждого агрегированного диапазона волн к донорному eNB; приема мощности передачи, которая представляет вспомогательный eNB в диапазоне волн,

используемом UE, и доставляется посредством донорного eNB; и отправки данных нисходящей линии связи к UE в соответствии с принятой мощностью передачи.

В способе, устройстве и системе для распределения мощности нисходящей линии связи в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения UE отправляет параметры измерения опорного сигнала к донорному eNB, и вспомогательный eNB отправляет параметры каждого агрегированного диапазона волн к донорному eNB, так что донорный eNB отправляет вспомогательному eNB, в соответствии с этими параметрами, мощность передачи вспомогательного eNB в диапазоне волн, используемом UE, и соответственно вспомогательный eNB может доставить данные к UE в соответствии с мощностью передачи; и донорный eNB также отправляет UE информацию об энергии символов OFDM в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи и информацию об энергии, распределенной каждому блоку ресурсов в опорном сигнале, чтобы UE могло демодулировать принятые данные нисходящей линии связи в соответствии с этой информацией, и соответственно распределение мощности нисходящей линии связи завершается.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Чтобы разъяснить технические решения из вариантов осуществления настоящего изобретения или предшествующего уровня техники, прилагаемые чертежи, используемые при описании вариантов осуществления или предшествующего уровня техники, кратко описываются ниже. Очевидно, что прилагаемые чертежи иллюстрируют только некоторые типовые варианты осуществления настоящего изобретения, и обычные специалисты в данной области техники могут получить другие чертежи на основе этих чертежей без творческих усилий.

Фиг.1 - блок-схема алгоритма способа для распределения мощности нисходящей линии связи в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг.2 - блок-схема алгоритма способа для распределения мощности нисходящей линии связи в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг.3 - блок-схема алгоритма способа для распределения мощности нисходящей линии связи в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг.4 - схематическое представление системы для распределения мощности нисходящей линии связи в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг.5 - сравнительное схематическое представление нормализованной пропускной способности канала на основе двух разных алгоритмов;

фиг.6 - схематическое представление донорного eNB в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг.7 - схематическое представление первого блока отправки в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг.8 - схематическое представление вспомогательного eNB в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения; и

фиг.9 - схематическое представление системы для распределения мощности нисходящей линии связи в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ, устройство и система для распределения мощности нисходящей линии связи в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения ниже описываются подробно со ссылкой на прилагаемые чертежи.

Следует отметить, что описанные варианты осуществления являются лишь некоторыми типовыми вариантами осуществления настоящего изобретения, а не всеми вариантами осуществления настоящего изобретения. Все другие варианты осуществления, которые специалисты в данной области техники получают без творческих усилий на основе вариантов осуществления настоящего изобретения, также входят в объем защиты настоящего изобретения.

Как показано на фиг.1, вариант осуществления настоящего изобретения предоставляет способ для распределения мощности нисходящей линии связи. Способ включает в себя:

S101: Принять параметры измерения, которые представляют опорный сигнал и сообщаются посредством UE, и параметры, которые представляют каждый агрегированный диапазон волн и отправляются вспомогательным eNB.

S102: Отправить к вспомогательному eNB мощность передачи каждого вспомогательного eNB в диапазоне волн, используемом UE, в соответствии с принятыми параметрами.

S103: Отправить к UE первое отношение энергии символов OFDM, исключая опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи, к энергии, распределенной каждому блоку ресурсов в опорном сигнале, и второе отношение энергии символов OFDM, включая опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи, к энергии символов OFDM, исключая опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи.

Как показано на фиг.2, вариант осуществления настоящего изобретения также предоставляет другой способ для распределения мощности нисходящей линии связи. Способ включает в себя:

S201: Отправить параметры каждого агрегированного диапазона волн к донорному eNB.

Параметры каждого агрегированного диапазона волн, отправленные донорному eNB, включают в себя: количество физических ресурсов в измеренной ширине полосы, соответствующее каждому агрегированному диапазону волн, и энергию, распределенную каждому блоку ресурсов в опорном сигнале, соответствующую агрегированным диапазонам волн.

S202: Принять мощность передачи, которая представляет вспомогательный eNB в диапазоне волн, используемом UE, и доставляется посредством донорного eNB.

S203: Отправить данные нисходящей линии связи к UE в соответствии с принятой мощностью передачи.

В способе для распределения мощности нисходящей линии связи в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения UE сообщает параметры измерения опорного сигнала донорному eNB, и каждый вспомогательный eNB отправляет параметры каждого агрегированного диапазона волн к донорному eNB, так что донорный eNB отправляет вспомогательному eNB, в соответствии с этими параметрами, мощность передачи вспомогательного eNB в диапазоне волн, используемом UE, и соответственно вспомогательный eNB может доставить данные к UE в соответствии с мощностью передачи; и донорный eNB также отправляет UE информацию об энергии символов OFDM, включая или исключая опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи, и информацию об энергии, распределенной каждому блоку ресурсов в опорном

сигнале, чтобы UE могло демодулировать принятые данные нисходящей линии связи в соответствии с этой информацией, и соответственно распределение мощности нисходящей линии связи завершается.

Реализация решения из настоящего изобретения ниже описывается посредством более конкретного варианта осуществления.

В частности, как показано на фиг.3, вариант осуществления может включать в себя следующие этапы:

S301: Донорный eNB принимает параметры, сообщенные посредством UE.

Как показано на фиг.4, этот вариант осуществления допускает, что в среде CoMP существуют три eNB: eNB1, eNB2 и eNB3, где eNB1 - донорный eNB, тогда как eNB2 и eNB3 - вспомогательные eNB. UE использует три агрегированных диапазона волн B1, B2 и B3 и три несущие f1, f2 и f3.

Таким образом, в этом варианте осуществления UE сообщает eNB1 различные параметры измерения. Эти параметры включают в себя:

качество принятого опорного сигнала $RSRQ_i$, соответствующее каждому агрегированному диапазону волн, мощность принятого опорного сигнала $RSRP_i$, соответствующую каждому агрегированному диапазону волн, и мощность передачи опорного сигнала P_{pilot_i} , соответствующую каждому агрегированному диапазону волн.

S302: Принять сообщение интерфейса X2, отправленное каждым вспомогательным eNB, где сообщение интерфейса включает в себя: количество n_i физических ресурсов в измеренной ширине полосы, соответствующее каждому агрегированному диапазону волн, и энергию E_{rs} , распределенную каждому блоку ресурсов в опорном сигнале, соответствующую каждому агрегированному диапазону волн.

Сообщение интерфейса X2 может быть X2 Setup Request (Запрос установки X2) или X2 Setup Response (Ответ установки X2). Каждый вспомогательный eNB*i* получает, в соответствии с определением измеренной ширины полосы, количество n_i физических ресурсов в измеренной ширине полосы, соответствующее каждому агрегированному диапазону волн.

S303: В соответствии с сообщенными параметрами на основе усиления в канале или также на основе помех, принятых UE в диапазоне волн, используемом UE, вычислить мощность передачи каждого вспомогательного eNB в диапазоне волн, используемом UE.

Сначала необходимо вычислить помехи N_i , принятые UE в диапазоне волн i , используемом UE. Формула вычисления выглядит следующим образом:

$$N_i = \frac{n_i \cdot RSRP_i}{RSRQ_i} \quad (1)$$

где i - положительное целое число.

В этом варианте осуществления, поскольку имеется три eNB, используются три агрегированных диапазона волн, поэтому формула вычисления более точно выглядит следующим образом:

$$N_1 = \frac{n_1 \cdot RSRP_1}{RSRQ_1}; N_2 = \frac{n_2 \cdot RSRP_2}{RSRQ_2}; N_3 = \frac{n_3 \cdot RSRP_3}{RSRQ_3}$$

Затем усиление в канале g_{ii} вспомогательного eNB*i* к диапазону волн i , используемому UE,

$$g_{ii} = 10^{(RSRP_i - P_{\text{pilot}_i})} \quad (2)$$

Усиление в канале g_{11} у вспомогательного eNB1 к диапазону 1 волн, используемому UE, равно:

$$g_{11} = 10^{(RSRP_1 - P_{pil*1})}$$

5 Усиление в канале g_{22} у вспомогательного eNB2 к диапазону 2 волн, используемому UE, равно:

$$g_{22} = 10^{(RSRP_2 - P_{pil*2})}$$

10 Усиление в канале g_{33} у вспомогательного eNB3 к диапазону 3 волн, используемому UE, равно:

$$g_{33} = 10^{(RSRP_3 - P_{pil*3})}$$

В дальнейшем анализе предположим, что для терминала способ Суммирования дифференциально взвешенных сигналов является допустимым.

15 I. На основе усиления в канале и помех, принятых UE в диапазоне волн, используемом UE, мощность передачи каждого вспомогательного eNB в диапазоне волн, используемом UE, вычисляется следующим образом.

Формулой для вычисления мощности передачи p_{ii} у eNB*i* в диапазоне волн *i*, используемом UE, является:

$$\begin{cases} p_{11} + p_{22} + \dots + p_{ii} = p \\ p_{11} : p_{22} : \dots : p_{ii} = (g_{11}/N_1) : (g_{22}/N_2) : \dots : (g_{ii}/N_i) \end{cases},$$

i - положительное целое число; (3)

25 *p* - полная мощность, доставленная к UE в среде CoMP;

p_{ii} - мощность передачи у eNB*i* в диапазоне волн *i*, используемом UE.

Данным вариантом осуществления является:

$$\begin{cases} p_{11} + p_{22} + p_{33} = p \\ p_{11} : p_{22} : p_{33} = (g_{11}/N_1) : (g_{22}/N_2) : (g_{33}/N_3) \end{cases}$$

30 Можно получить следующий результат:

$$\begin{cases} p_{11} = \frac{g_{11}}{g_{11} + g_{22} + g_{33}} p \\ p_{22} = \frac{g_{22}}{g_{11} + g_{22} + g_{33}} p \\ p_{33} = \frac{g_{33}}{g_{11} + g_{22} + g_{33}} p \end{cases}$$

40 Таким образом, нормализованная пропускная способность канала на основе усиления в канале и помех, принятых UE в диапазоне волн, используемом UE, равна:

$$R(1) = \log \left\{ \left[1 + \frac{p_{11} g_{11}}{N_1} \right] \cdot \left[1 + \frac{p_{22} g_{22}}{N_2} \right] \cdot \left[1 + \frac{p_{33} g_{33}}{N_3} \right] \right\} \quad (4)$$

45 Если имеется более трех eNB, то нормализованная пропускная способность канала на основе усиления в канале и помех, принятых UE в диапазоне волн, используемом UE, равна:

$$R(1) = \log \left\{ \left[1 + \frac{p_{11} g_{11}}{N_1} \right] \cdot \left[1 + \frac{p_{22} g_{22}}{N_2} \right] \cdot \dots \cdot \left[1 + \frac{p_{ii} g_{ii}}{N_i} \right] \right\}$$

50 II. На основе усиления в канале мощность передачи каждого вспомогательного eNB в диапазоне волн, используемом UE, вычисляется следующим образом.

Формулой для вычисления мощности передачи p_{ii} у eNB*i* в диапазоне волн *i*,

используемом UE, является:

$$\begin{cases} p_{11} + p_{22} + \dots + p_{ii} = p & , i - \text{положительное целое число.} \\ p_{11} : p_{22} : \dots : p_{ii} = (g_{11}) : (g_{22}) : \dots : (g_{ii}) \end{cases}$$

5

(5)

$$\begin{cases} p_{11} + p_{22} + p_{33} = p \\ p_{11} : p_{22} : p_{33} = (g_{11}) : (g_{22}) : (g_{33}) \end{cases}$$

Можно получить следующий результат:

10

$$\begin{cases} p_{11} = \frac{N_2 N_3 g_{11}}{N_2 N_3 g_{11} + N_1 N_3 g_{22} + N_1 N_2 g_{33}} p \\ p_{22} = \frac{N_1 N_3 g_{22}}{N_2 N_3 g_{11} + N_1 N_3 g_{22} + N_1 N_2 g_{33}} p \\ p_{33} = \frac{N_1 N_2 g_{33}}{N_2 N_3 g_{11} + N_1 N_3 g_{22} + N_1 N_2 g_{33}} p \end{cases}$$

15

Таким образом, нормализованная пропускная способность канала на основе усиления в канале равна:

20

$$R(2) = \log \left\{ \left[1 + \frac{p_{11} g_{11}}{N_1} \right] \cdot \left[1 + \frac{p_{22} g_{22}}{N_2} \right] \cdot \left[1 + \frac{p_{33} g_{33}}{N_3} \right] \right\} \quad (6)$$

Если имеется более трех три eNB, то нормализованная пропускная способность канала на основе усиления в канале равна:

25

$$R(2) = \log \left\{ \left[1 + \frac{p_{11} g_{11}}{N_1} \right] \cdot \left[1 + \frac{p_{22} g_{22}}{N_2} \right] \cdot \dots \cdot \left[1 + \frac{p_{ii} g_{ii}}{N_i} \right] \right\}$$

S304: Сравнить R(1) и R(2).

30

Если R(1)>R(2), то процедура переходит к этапу S305a, а если R(1) < R(2), то процедура переходит к этапу S305b.

S305a: Донорный eNB отправляет, посредством сообщения интерфейса X2, каждому вспомогательному eNB_i мощность передачи P_{ii}, которая вычисляется на основе усиления в канале и помех, принятых UE в диапазоне волн, используемом UE.

35

То есть, например, eNB1 может отправить, посредством сообщения eNB Configuration Update (Обновление конфигурации eNB), к eNB2 мощность P₂₂, вычисленную на основе усиления в канале и помех N₁, принятых UE в диапазоне волн, используемом UE, и к eNB3 мощность P₃₃, вычисленную на основе усиления в канале и помех N₁, принятых UE в диапазоне волн, используемом UE. Если имеется несколько

40 вспомогательных eNB, соответствующая P_{ii} отправляется разному eNB_i соответственно.

S305b: Донорный eNB отправляет, посредством X2 Setup Request, мощность передачи P_{ii}, которая вычисляется на основе усиления в канале, каждому вспомогательному eNB_i.

45

Если R(1)>R(2), то это указывает, что большая пропускная способность канала может быть получена на основе усиления в канале и помех N_i, принятых UE в диапазоне волн, используемом UE, так что каждому вспомогательному eNB следует выбрать мощность передачи каждого вспомогательного eNB, вычисленную с использованием этого алгоритма; а если R(2)>R(1), то это указывает, что большая

50 пропускная способность канала может быть получена на основе усиления в канале, так что каждому вспомогательному eNB следует выбирать мощность передачи каждого вспомогательного eNB, вычисленную с использованием этого алгоритма.

S306: Донорный eNB отправляет каждому вспомогательному eNB_i, посредством сообщения PDSCH-Configuration (Конфигурация PDSCH), P_A и P_B, которые соответствуют опорному сигналу, соответствующему каждому агрегированному диапазону волн.

В частности, eNB1 может отправить соответствующему UE сообщение RRC Connection Reconfiguration (Реконфигурация соединения RRC), несущее P_A и P_B, которые происходят от eNB1, eNB2 и eNB3.

Где $P_A = \frac{E_A}{E_{rs}}$, а E_A представляет энергию символов OFDM, исключая опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи;

$P_B = \frac{E_B}{E_A}$, а E_B представляет энергию символов OFDM, включая опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи.

После того как P_A и P_B отправляются к UE, UE может демодулировать принятый сигнал нисходящей линии связи в соответствии с P_A и P_B.

S307: Каждый вспомогательный eNB_i отправляет соответствующие данные нисходящей линии связи к UE в соответствии с принятой мощностью передачи P_{ii}.

То есть каждый вспомогательный eNB_i доставляет данные к UE в соответствии с принятой мощностью передачи P_{ii}, отправленной посредством eNB1 и переданной в сообщении PDSCH-Configuration, например, мощностью передачи у eNB1 является P11, мощностью передачи у eNB2 является P22, и мощностью передачи у eNB_i является P_{ii}.

S308: После приема данных нисходящей линии связи UE демодулирует принятые данные в соответствии с P_A и P_B.

В способе для распределения мощности нисходящей линии связи в соответствии с этим вариантом осуществления нормализованные пропускные способности каналов R(2) и R(1) получают соответственно в двух случаях, то есть на основе усиления в канале или также на основе помех, принятых UE в диапазоне волн, используемом UE; мощность передачи каждого вспомогательного eNB, вычисленная по алгоритму, который приводит к большей нормализованной пропускной способности канала, сообщается каждому вспомогательному eNB посредством сообщения интерфейса X2, так что каждый вспомогательный eNB отправляет данные нисходящей линии связи к UE в соответствии с вычисленной мощностью передачи, и соответственно распределение мощности в среде CoMP можно завершить, и пропускная способность нисходящей линии связи повышается; и P_A и P_B отправляются к UE, чтобы UE могло демодулировать принятые данные в соответствии с P_A и P_B, и соответственно могло получить информацию из данных нисходящей линии связи.

В способе для распределения мощности нисходящей линии связи в соответствии с другим вариантом осуществления настоящего изобретения мощность передачи p_{ii} у eNB_i в диапазоне волн i, используемом UE, может вычисляться исключительно на основе усиления в канале, то есть может вычисляться по вышеупомянутой формуле (3):

$$\begin{cases} P_{11} + P_{22} + \dots + P_{ii} = P \\ P_{11} : P_{22} : \dots : P_{ii} = (g_{11}/N_1) : (g_{22}/N_2) : \dots : (g_{ii}/N_i) \end{cases}$$

i - положительное целое число.

(3)

Вычисленная P_{ii} отправляется соответствующему eNB_i, а eNB_i отправляет данные

нисходящей линии связи к UE в соответствии с принятой Pii. Соответственно, Pii может отправляться к eNBi способом, описанным в вышеупомянутом варианте осуществления, и в то же время вышеупомянутые PA и PB также нужно отправить к UE, соответственно распределение мощности нисходящей линии связи завершается.

Этот способ может применяться, потому что в большинстве случаев нормализованная пропускная способность канала, полученная на основе усиления в канале, больше нормализованной пропускной способности канала, полученной на основе усиления в канале и помех, принятых UE в диапазоне волн, используемом UE.

Фиг.5 - схематическое представление повышения производительности в показателях нормализованной пропускной способности канала на основе усиления в канале относительно нормализованной пропускной способности канала на основе усиления в канале и помех, принятых UE в диапазоне волн, используемом UE, в определенном сценарии, где горизонтальной осью является v , то есть отношение усиления в канале к сумме помех и шума, а вертикальная ось представляет прирост нормализованной пропускной способности канала на основе усиления в канале относительно прироста нормализованной пропускной способности канала на основе усиления в канале и помех, принятых UE в диапазоне волн, используемом UE, то есть $\frac{R(1) - R(2)}{R(2)} \times 100\%$.

G1, G2 и G3 - усиления в канале. Как видно, нормализованная пропускная способность канала, вычисленная на основе усиления в канале и помех, принятых UE в диапазоне волн, используемом UE, заметно больше относительно результата вычисления на основе усиления в канале.

В большинстве случаев можно получить результат, аналогичный таковому на фиг.5, так что вычисление на основе усиления в канале и помех, принятых UE в диапазоне волн, используемом UE, является предпочтительным алгоритмом. Таким образом, может выбираться способ распределения мощности, в котором Pii, вычисленная на основе усиления в канале и помех, принятых UE в диапазоне волн, используемом UE, отправляется непосредственно к eNBi.

Как показано на фиг.6, вариант осуществления настоящего изобретения предоставляет донорный eNB, включающий:

приемный блок 61, сконфигурированный для приема параметров измерения, которые представляют опорный сигнал и сообщаются посредством UE, и параметров, которые представляют каждый агрегированный диапазон волн и отправляются вспомогательным eNB;

первый блок 62 отправки, сконфигурированный для отправки к вспомогательному eNB мощности передачи вспомогательного eNB в диапазоне волн, используемом UE, в соответствии с принятыми параметрами; и

второй блок 63 отправки, сконфигурированный для отправки к UE первого отношения энергии символов OFDM, исключая опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи, к энергии, распределенной каждому блоку ресурсов в опорном сигнале, и второго отношения энергии символов OFDM, включая опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи, к энергии символов OFDM, исключая опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи.

На основе предшествующей схемы, как показано на фиг.7, первый блок 62 отправки может дополнительно включать в себя:

первый модуль 621 обработки, сконфигурированный для вычисления на основе

усиления в канале и помех, принятых UE в диапазоне волн, используемом UE, первой мощности передачи каждого вспомогательного eNB в диапазоне волн, используемом UE;

5 второй модуль 622 обработки, сконфигурированный для вычисления на основе усиления в канале второй мощности передачи каждого вспомогательного eNB в диапазоне волн, используемом UE;

модуль 623 оценки, сконфигурированный для оценивания в соответствии с первой мощностью передачи и второй мощностью передачи, полученных соответственно 10 первым модулем 621 обработки и вторым модулем 622 обработки, больше ли нормализованная пропускная способность канала, вычисленная на основе усиления в канале и помех, принятых UE в диапазоне волн, используемом UE, чем нормализованная пропускная способность канала, вычисленная на основе усиления в канале; и когда нормализованная пропускная способность канала, вычисленная на 15 основе усиления в канале и помех, принятых UE в диапазоне волн, используемом UE, больше нормализованной пропускной способности канала, вычисленной на основе усиления в канале, для указания модулю 624 отправки отправить первую мощность передачи, а в противном случае указания модулю 624 отправки отправить вторую 20 мощность передачи; и

модуль 624 отправки, сконфигурированный для отправки первой мощности передачи или второй мощности передачи вспомогательным eNB.

Как показано на фиг.8, вариант осуществления настоящего изобретения также 25 предоставляет вспомогательный eNB, включающий:

первый блок 801 отправки, сконфигурированный для отправки параметров каждого агрегированного диапазона волн донорному eNB;

приемный блок 802, сконфигурированный для приема мощности передачи, которая 30 представляет каждый вспомогательный eNB в диапазоне волн, используемом UE, и доставляется посредством донорного eNB; и

второй блок 803 отправки, сконфигурированный для отправки данных нисходящей линии связи к UE в соответствии с принятой мощностью передачи.

Параметры, которые представляют каждый агрегированный диапазон волн и 35 отправляются первым блоком 801 отправки, включают в себя: количество физических ресурсов в измеренной ширине полосы, соответствующее каждому агрегированному диапазону волн, и энергию, распределенную каждому блоку ресурсов в опорном сигнале, соответствующую агрегированным диапазонам волн.

Вариант осуществления настоящего изобретения также предоставляет систему для 40 распределения мощности нисходящей линии связи, где система включает в себя вышеупомянутые донорный eNB и вспомогательный eNB. Как показано на фиг.9, донорный eNB 901 и вспомогательный eNB 902 объединяются для образования системы для распределения мощности нисходящей линии связи, которая может осуществить распределение мощности нисходящей линии связи.

45 В этой системе донорный eNB 901 конфигурируется для приема параметров измерения, которые представляют опорный сигнал и сообщаются посредством UE, и параметров, которые представляют каждый агрегированный диапазон волн и отправляются вспомогательным eNB 902; затем отправки каждому 50 вспомогательному eNB 902 мощности передачи вспомогательного eNB 902 в диапазоне волн, используемом UE, в соответствии с параметрами, сообщенными UE и вспомогательным eNB 902; и отправки к UE первого отношения энергии символов OFDM, исключая опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом

совместно используемом канале нисходящей линии связи, к энергии, распределенной каждому блоку ресурсов в опорном сигнале, и второго отношения энергии символов OFDM, включая опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи, к энергии символов OFDM, исключая опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи, где донорный eNB 901 может быть реализован со ссылкой на схему из фиг.6 или фиг.7.

Вспомогательный eNB 902 конфигурируется для отправки параметров каждого агрегированного диапазона волн донорному eNB 901; затем для приема мощности передачи, которая представляет каждый вспомогательный eNB в диапазоне волн, используемом UE, и доставляется посредством донорного eNB 901; и в конечном счете отправки данных нисходящей линии связи к UE в соответствии с принятой мощностью передачи, где вспомогательный eNB 902 может быть реализован со ссылкой на схему из фиг.8. Может присутствовать более одного вспомогательного eNB 902.

В соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения донорный eNB, вспомогательный eNB и система, которая образуется донорным eNB и вспомогательным eNB и используется для распределения мощности нисходящей линии связи, могут осуществлять распределение мощности нисходящей линии связи со ссылкой на варианты осуществления способа для распределения мощности нисходящей линии связи, который повторно не описывается в этом документе.

В донорном eNB, вспомогательном eNB и системе для распределения мощности нисходящей линии связи в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения UE сообщает параметры измерения опорного сигнала донорному eNB, и вспомогательный eNB отправляет параметры каждого агрегированного диапазона волн к донорному eNB, так что донорный eNB отправляет вспомогательному eNB, в соответствии с этими параметрами, мощность передачи вспомогательного eNB в диапазоне волн, используемом UE, и затем вспомогательный eNB может доставить данные к UE в соответствии с мощностью передачи; и донорный eNB также отправляет UE информацию об энергии символов OFDM, включая или исключая опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи, и информацию об энергии, распределенной каждому блоку ресурсов в опорном сигнале, так что UE может демодулировать принятые данные нисходящей линии связи в соответствии с этой информацией, и соответственно распределение мощности нисходящей линии связи завершается.

Обычные специалисты в данной области техники могут понять, что все или часть процессов в способах предшествующих вариантов осуществления могут быть реализованы компьютерной программой, отдающей команды соответствующим аппаратным средствам. Компьютерная программа может храниться на машиночитаемом носителе информации, и когда компьютерная программа выполняется, могут включаться (добавляться) процессы в способах из предшествующих вариантов осуществления. Носитель информации может быть магнитным диском, компакт-диск с постоянной памятью (CD-ROM), постоянным запоминающим устройством (ROM) и оперативным запоминающим устройством (RAM).

Подробно изложенное выше является лишь типовыми вариантами осуществления настоящего изобретения, но объем защиты настоящего изобретения этим не ограничивается. Любая модификация или замена, без труда выведенная специалистами в данной области техники в рамках технического объема раскрытия настоящего

изобретения, должна входить в объем защиты настоящего изобретения. Поэтому объем защиты настоящего изобретения задается прилагаемой формулой изобретения.

Формула изобретения

5 1. Способ распределения мощности нисходящей линии связи, содержащий этапы, на которых:

принимают параметры измерения, которые представляют опорный сигнал и сообщаются посредством пользовательского оборудования (UE), и параметры, 10 которые представляют каждый агрегированный диапазон волн и отправляются вспомогательным усовершенствованным Узлом Б (eNB);

отправляют к вспомогательному eNB мощность передачи вспомогательного eNB в диапазоне волн, используемом UE, в соответствии с принятыми параметрами; и

15 отправляют к UE первое отношение энергии символов мультиплексирования с ортогональным частотным разделением (OFDM), исключая опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи, к энергии, распределенной каждому блоку ресурсов в опорном сигнале, и второе отношение энергии символов OFDM, содержащих опорный сигнал в каждом блоке 20 ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи, к энергии символов OFDM, исключая опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи.

2. Способ по п.1, в котором параметры измерения, которые представляют опорный сигнал и сообщаются посредством UE, содержат:

25 принятое качество опорного сигнала, соответствующее каждому агрегированному диапазону волн, принятую мощность опорного сигнала, соответствующую каждому агрегированному диапазону волн, и мощность передачи опорного сигнала, соответствующую каждому агрегированному диапазону волн.

30 3. Способ по п.1, в котором:

параметры, которые представляют каждый агрегированный диапазон волн и отправляются вспомогательным eNB, содержат: количество физических ресурсов в измеренной ширине полосы, соответствующее каждому агрегированному диапазону волн, и энергию, распределенную каждому блоку ресурсов в опорном сигнале, 35 соответствующую агрегированным диапазонам волн.

4. Способ по п.3, в котором количество физических ресурсов в измеренной ширине полосы, соответствующее каждому агрегированному диапазону волн, и энергия, распределенная каждому блоку ресурсов в опорном сигнале, соответствующая 40 каждому агрегированному диапазону волн, переносятся в сообщении интерфейса X2.

5. Способ по п.1, в котором этап, на котором к вспомогательному eNB отправляют мощность передачи вспомогательного eNB в диапазоне волн, используемом UE, в соответствии с принятыми параметрами, содержит этапы, на которых:

45 вычисляют мощность передачи вспомогательного eNB в диапазоне волн, используемом UE, на основе усиления в канале и помех, принятых UE в диапазоне волн, используемом UE; и

отправляют эту мощность передачи вспомогательному eNB посредством сообщения интерфейса X2.

50 6. Способ по п.1, в котором этап, на котором к вспомогательному eNB отправляют мощность передачи вспомогательного eNB в диапазоне волн, используемом UE, в соответствии с принятыми параметрами, содержит этапы, на которых:

вычисляют на основе усиления в канале и помех, принятых UE в диапазоне волн,

используемом UE, первую мощность передачи вспомогательного eNB в диапазоне волн, используемом UE, и вычисляют на основе усиления в канале вторую мощность передачи вспомогательного eNB в диапазоне волн, используемом UE;

5 отправляют первую мощность передачи вспомогательному eNB посредством сообщения интерфейса X2, если нормализованная пропускная способность канала, полученная на основе усиления в канале и помех, принятых UE в диапазоне волн, используемом UE, больше нормализованной пропускной способности канала, полученной на основе усиления в канале;

10 а если нормализованная пропускная способность канала, полученная на основе усиления в канале и помех, принятых UE в диапазоне волн, используемом UE, не превышает нормализованную пропускную способность канала, полученную на основе усиления в канале, отправляют вторую мощность передачи вспомогательному eNB посредством сообщения интерфейса X2.

15 7. Способ по любому из пп.1-6, в котором этап, на котором к UE отправляют первое отношение и второе отношение, содержит этап, на котором:

отправляют к UE сообщение конфигурации физического совместно используемого канала управления нисходящей линии связи (PDSCH), которое содержит первое 20 отношение и второе отношение.

8. Донорный усовершенствованный Узел Б (eNB), содержащий:

приемный блок, сконфигурированный для приема параметров измерения, которые представляют опорный сигнал и сообщаются посредством пользовательского 25 оборудования (UE), и параметров, которые представляют каждый агрегированный диапазон волн и отправляются вспомогательным eNB;

первый блок отправки, сконфигурированный для отправки к 30 вспомогательному eNB мощности передачи вспомогательного eNB в диапазоне волн, используемом UE, в соответствии с параметрами, принятыми приемным блоком; и

второй блок отправки, сконфигурированный для отправки к UE в соответствии с 35 параметрами, принятыми приемным блоком, первого отношения энергии символов мультиплексирования с ортогональным частотным разделением (OFDM), исключая опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи, к энергии, распределенной каждому блоку ресурсов в опорном сигнале, и второго отношения энергии символов OFDM, содержащих 40 опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи, к энергии символов OFDM, исключая опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи.

9. Донорный eNB по п.8, в котором первый блок отправки содержит:

первый модуль обработки, сконфигурированный для вычисления на основе 45 усиления в канале и помех, принятых UE в диапазоне волн, используемом UE, первой мощности передачи вспомогательного eNB в диапазоне волн, используемом UE;

второй модуль обработки, сконфигурированный для вычисления на основе 50 усиления в канале второй мощности передачи вспомогательного eNB в диапазоне волн, используемом UE;

модуль оценки, сконфигурированный для оценивания в соответствии с первой 55 мощностью передачи и второй мощностью передачи, полученных первым модулем обработки и вторым модулем обработки, больше ли нормализованная пропускная способность канала, вычисленная на основе усиления в канале и помех, принятых UE в диапазоне волн, используемом UE, чем нормализованная пропускная способность

канала, вычисленная на основе усиления в канале; и когда нормализованная пропускная способность канала, вычисленная на основе усиления в канале и помех, принятых UE в диапазоне волн, используемом UE, больше нормализованной пропускной способности канала, вычисленной на основе усиления в канале, указания
5 модулю отправки отправить первую мощность передачи, а когда нормализованная пропускная способность канала, вычисленная на основе усиления в канале и помех, принятых UE в диапазоне волн, используемом UE, не превышает нормализованную пропускную способность канала, вычисленную на основе усиления в канале, указания
10 модулю отправки отправить вторую мощность передачи; и

модуль отправки, сконфигурированный для отправки вспомогательному eNB первой мощности передачи или второй мощности передачи.

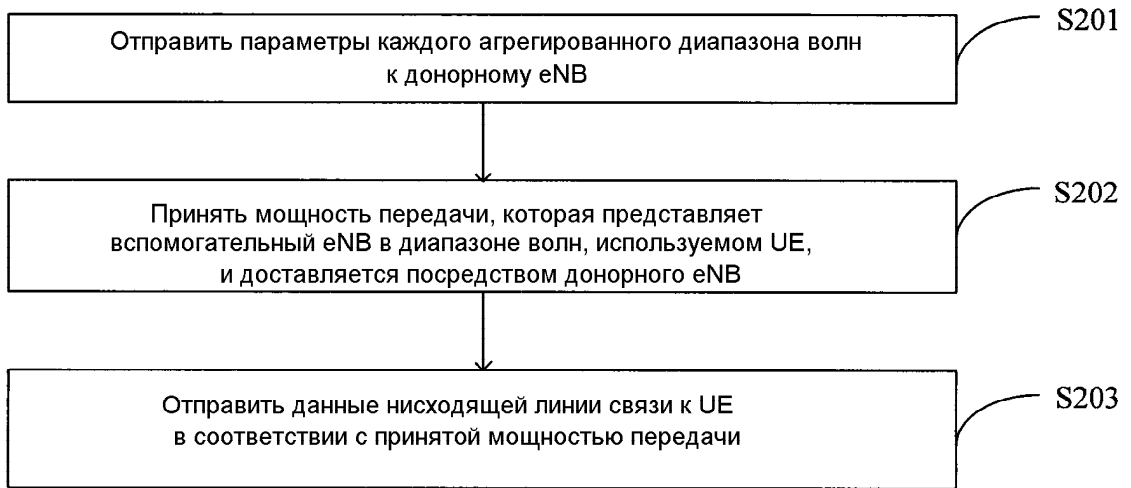
10. Система распределения мощности нисходящей линии связи, содержащая:
15 донорный усовершенствованный Узел Б (eNB), сконфигурированный для приема параметров измерения, которые представляют опорный сигнал и сообщаются посредством пользовательского оборудования (UE), и параметров, которые представляют каждый агрегированный диапазон волн и отправляются
20 вспомогательным eNB; отправки к вспомогательному eNB мощности передачи вспомогательного eNB в диапазоне волн, используемом UE, в соответствии с принятыми параметрами; и отправки к UE первого отношения энергии символа мультиплексирования с ортогональным частотным разделением (OFDM), исключая опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале
25 нисходящей линии связи, к энергии, распределенной каждому блоку ресурсов в опорном сигнале, и второго отношения энергии символа OFDM, содержащего опорный сигнал в каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи, к энергии символа OFDM, исключая опорный сигнал в
30 каждом блоке ресурсов в каждом совместно используемом канале нисходящей линии связи; и

по меньшей мере один вспомогательный eNB, сконфигурированный для отправки параметров каждого агрегированного диапазона волн к донорному eNB; приема
35 мощности передачи, которая представляет вспомогательный eNB в диапазоне волн, используемом UE, и доставляется посредством донорного eNB; и отправки данных нисходящей линии связи к UE в соответствии с принятой мощностью передачи.

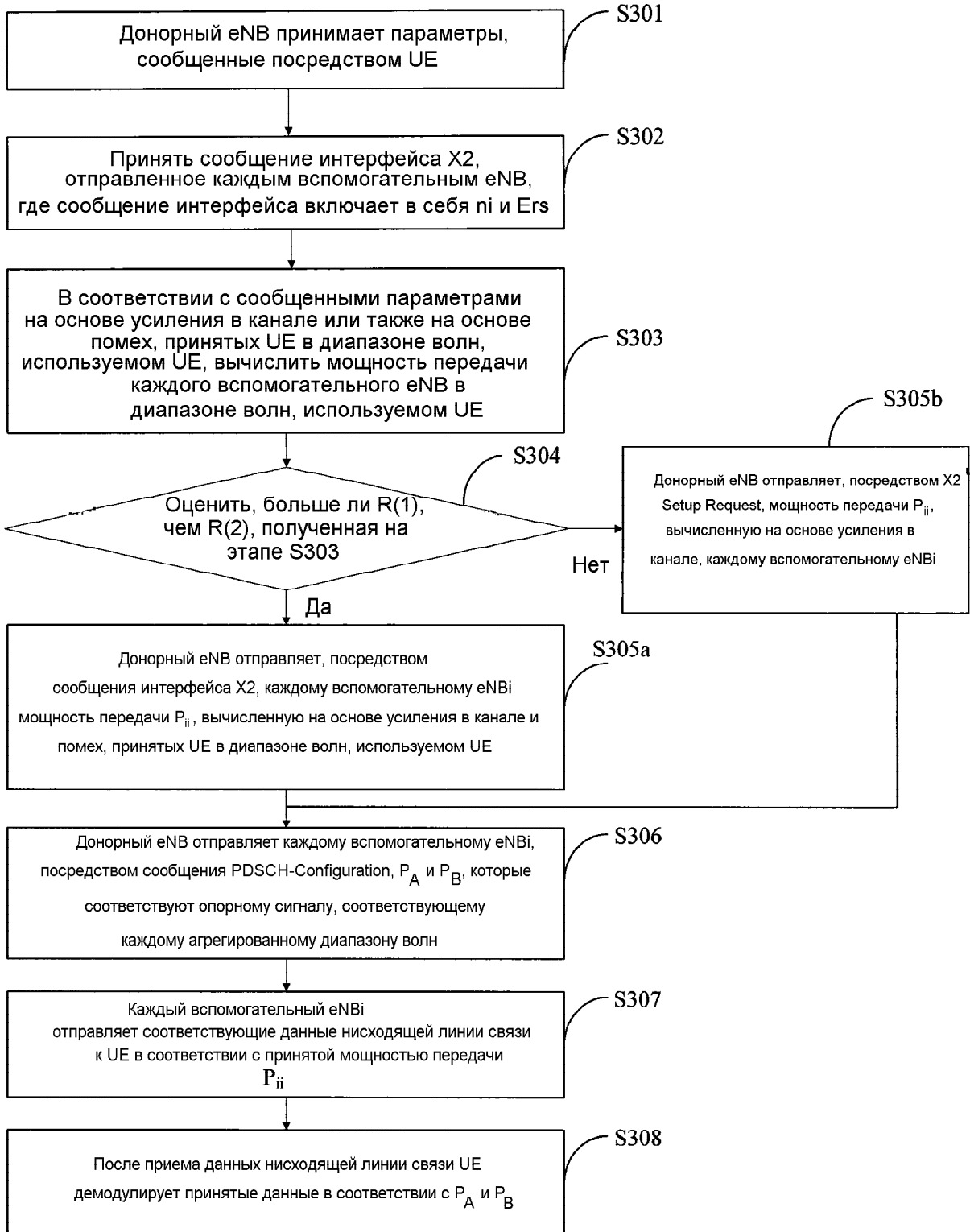
40

45

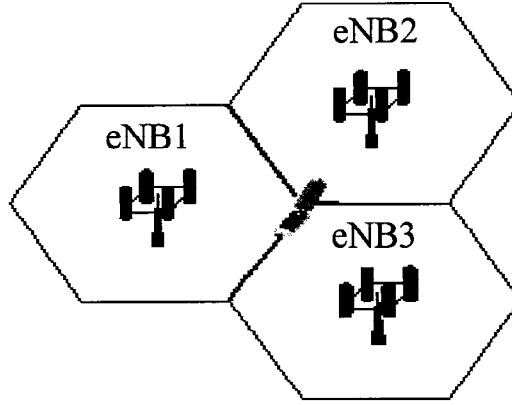
50



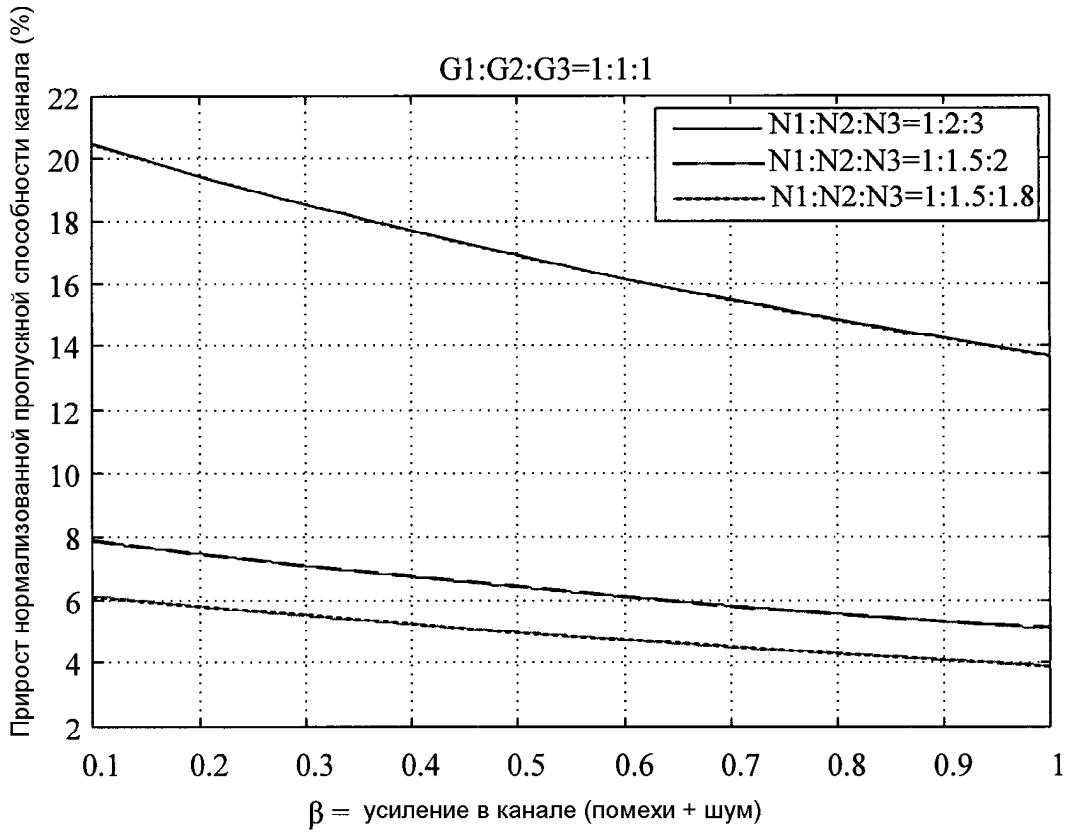
ФИГ.2



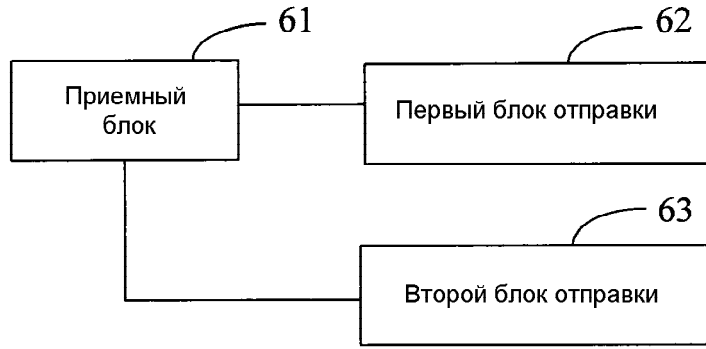
Фиг.3



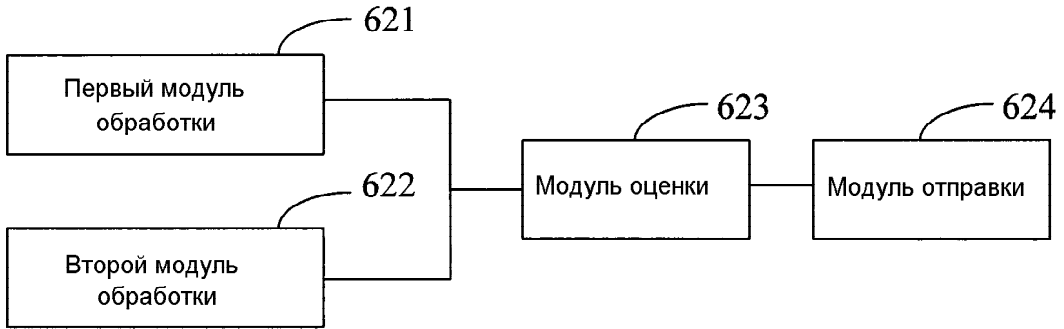
Фиг.4



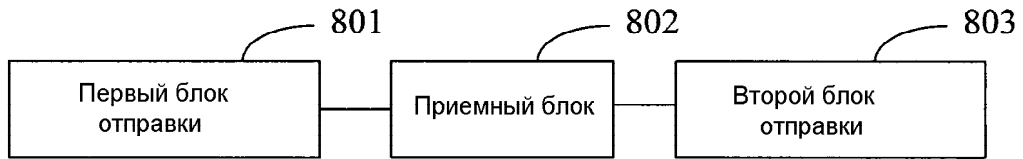
Фиг.5



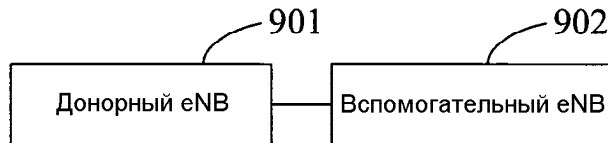
Фиг.6



Фиг.7



Фиг.8



Фиг.9