



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2009101500/09**, **13.06.2007**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.06.2007

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
20.06.2006 GB 0612228.7
20.03.2007 GB 0705341.6

(43) Дата публикации заявки: **27.07.2010** Бюл. № 21

(45) Опубликовано: **10.03.2011** Бюл. № 7

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO 2006/052118 A1**, **18.05.2006**. **RU 2242090 C2**, **10.12.2004**. **WO 2005/038606 A1**, **28.04.2005**. **EP 1379033 A1**, **07.01.2004**. **EP 1575205 A2**, **14.09.2005**. **WO 01/76110 A1**, **11.10.2001**. **EP 1571772 A2**, **07.09.2005**.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **20.01.2009**

(86) Заявка РСТ:
JP 2007/062370 (13.06.2007)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2007/148710 (27.12.2007)

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул.Б.Спаская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову**

(72) Автор(ы):

**МИТРА Диптенду (GB),
АВАД Иассин Аден (GB)**

(73) Патентообладатель(и):

НЕК КОРПОРЕЙШН (JP)

(54) НАЗНАЧЕНИЕ ПОДНЕСУЩЕЙ ДЛЯ УПРАВЛЯЮЩИХ ДАННЫХ В СИСТЕМЕ СВЯЗИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к передаче сообщений АСК (подтверждение приема) / NACK (отрицательное подтверждение приема) в системе связи. Технический результат состоит в устранении изменения управляющего канала в зависимости от ситуации для пользовательского устройства при посылке сообщений АСК/NACK. Для этого в системе связи пользовательским устройствам

назначаются поднесущие для передачи данных обратной линии связи в базовую станцию. Затем сообщения АСК/NACK для данных, переданных в обратной линии связи, передаются с помощью базовой станции на поднесущих, которые зависят от поднесущих, использованных для переноса данных обратной линии связи. Функция прямого преобразования предпочтительно используется для определения поднесущих, используемых

для сообщений АСК/НАСК из поднесущих обратной линии связи. В другом варианте осуществления сообщения АСК/НАСК передаются в пользовательские устройства на поднесущих, которые предварительно идентифицированы для пользовательских устройств, предпочтительно с помощью передачи одного или более значений индекса в пользовательское устройство в его управляющем канале. 7 н. и 31 з.п. ф-лы, 9 ил.,

1 табл.



RU 2 4 1 4 0 7 6 C 2

RU 2 4 1 4 0 7 6 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
H04L 1/16 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2009101500/09, 13.06.2007**

(24) Effective date for property rights:
13.06.2007

Priority:

(30) Priority:
20.06.2006 GB 0612228.7
20.03.2007 GB 0705341.6

(43) Application published: **27.07.2010 Bull. 21**

(45) Date of publication: **10.03.2011 Bull. 7**

(85) Commencement of national phase: **20.01.2009**

(86) PCT application:
JP 2007/062370 (13.06.2007)

(87) PCT publication:
WO 2007/148710 (27.12.2007)

Mail address:

129090, Moskva, ul.B.Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu

(72) Inventor(s):

MITRA Diptendu (GB),
AVAD Iassin Aden (GB)

(73) Proprietor(s):

NEK KORPOREJShN (JP)

(54) SUBCARRIER ALLOCATION FOR CONTROL DATA IN COMMUNICATION SYSTEM

(57) Abstract:

FIELD: information technology.

SUBSTANCE: in a communication system user devices are allocated subcarriers on which to transmit return communication line data to a base station. ACK/NACK messages for the data transmitted on the return communication line are then transmitted by the base station on subcarriers which depend on the subcarriers used to carry the return communication line data. A direct mapping function is preferably used to determine the subcarriers to be used for the ACK/NACK messages from the return communication line subcarriers. In another version, the ACK/NACK messages are transmitted to the user devices on subcarriers which are previously identified for the user devices, preferably by

transmitting one or more index values to the user device in a control channel thereof.

EFFECT: preventing change of control channel depending on the situation for the user device when sending messages.

38 cl, 9 dwg, 1 tbl, 2 ex



Область техники

Изобретение относится к передаче сообщений АСК (подтверждение приема)/NACK (отрицательное подтверждение приема) в способе и устройстве связи. Изобретение имеет особую, хотя не исключительную релевантность, для передачи сообщений АСК/NACK в системе связи множественного доступа с ортогональным частотным разделением (OFDMA).

Эта заявка основана на заявках на патент Великобритании №0612228.7 от 20 июня 2006 г. и №0705341.6 от 20 марта 2007 г. и испрашивает приоритет этих заявок, раскрытие которых полностью включено в настоящее описание посредством ссылки.

Уровень техники

OFDMA и FDMA с одной несущей выбраны в качестве схем множественного доступа прямой линии связи и обратной линии связи для эфирного интерфейса E-UTRA, рассматриваемого в настоящее время в 3GPP (которая является стандартом, основанным на сотрудничестве, в расчете на будущее развитие мобильных телекоммуникационных систем третьего поколения). Согласно системе E-UTRA базовая станция, которая взаимодействует с некоторым числом пользовательских устройств, назначает полный объем временных/частотных ресурсов (в зависимости от полосы частот) среди как можно большего числа одновременных пользователей, для того чтобы дать возможность эффективной и быстрой адаптации линии связи и чтобы получить максимальный выигрыш разнесения множества пользователей. Ресурс, назначенный каждому пользовательскому устройству, основан на мгновенных состояниях канала между пользовательским устройством и базовой станцией, и о нем информируют через управляющий канал, контролируемый пользовательским устройством.

Когда данные передаются из пользовательского устройства в базовую станцию, подтверждение (ACK) или отрицательное подтверждение (NACK) обычно передают обратно из базовой станции в пользовательское устройство. Согласно текущим предложениям для E-UTRA эти сообщения ACK/NACK должны быть посланы в управляющем канале прямой линии связи для пользовательского устройства. Однако изобретателями было обнаружено, что это приводит к проблеме, состоящей в том, что размер управляющего канала будет изменяться в зависимости от ситуации для пользовательского устройства.

Раскрытие изобретения

В соответствии с одним аспектом настоящее изобретение предоставляет способ связи, обычно выполняемый в базовой станции, которая взаимодействует с множеством пользовательских устройств с использованием множества поднесущих, причем способ содержит прием данных обратной линии связи из пользовательского устройства и генерацию соответствующего сообщения ACK/NACK для принятых данных, формирование управляющих данных, определяющих назначение упомянутых поднесущих для пользовательских устройств, передачу упомянутых управляющих данных в пользовательские устройства и передачу упомянутого сообщения ACK/NACK в соответствующие пользовательские устройства, причем упомянутые управляющие данные передаются через управляющий канал с использованием первого подмножества упомянутых поднесущих, а упомянутое сообщение ACK/NACK передается по каналу ACK/NACK, который отделен от упомянутого управляющего канала, с использованием второго другого подмножества упомянутых поднесущих.

Предпочтительно поднесущие сгруппированы в последовательность фрагментов

или блоков ресурсов (RB), а управляющий канал назначает один или более фрагментов поднесущих каждому из множества пользовательских устройств. В одном варианте осуществления сообщение ACK/NACK генерируется из данных, принятых в каждом фрагменте поднесущих.

Предпочтительно поднесущие, используемые, чтобы передавать сообщение ACK/NACK в пользовательское устройство, определяются в зависимости от поднесущих, назначенных этому пользовательскому устройству для передачи данных обратной линии связи, прием которых подтвержден. Это исключает необходимость для базовой станции, чтобы отдельно передавать данные в каждое пользовательское устройство, идентифицирующие поднесущие, которые будут переносить сообщение ACK/NACK для этого пользовательского устройства. Зависимость между поднесущими, используемыми для данных обратной линии связи, и поднесущими, используемыми для сообщений ACK/NACK, предпочтительно определяется с помощью функции прямого отображения (преобразования).

В одном варианте осуществления поднесущие, используемые для того, чтобы передавать каждое сообщение ACK/NACK, определяется с использованием следующей функции преобразования:

$$\text{Позиция}[0] = L * (i \text{ div } M) + (i \text{ mod } M) + \Delta,$$

где $0 \leq \Delta < L$

для $j > 0$.

$$\text{Позиция}[j] = \text{Позиция}[j-1] + L * N / M,$$

где L - число поднесущих во фрагменте, i - номер фрагмента, назначенный пользовательскому устройству, в которое должно быть передано сообщение ACK/NACK, M - число поднесущих, назначенных на канал ACK/NACK, Δ - сдвиг позиции поднесущей ACK/NACK во фрагменте и N - полное число фрагментов в назначенной полосе частот.

В альтернативном варианте осуществления поднесущие, используемые для того, чтобы передавать каждое сообщение ACK/NACK, определяются с использованием следующей функции преобразования:

$$\text{Позиция}[0] = L * i + \Delta,$$

где $0 \leq \Delta < L$

для $j > 0$ и $j < M$.

$$\text{Позиция}[j] = ((\text{Позиция}[j-1] + L * N / M) \text{ mod } L * N) \text{ в символе } j * N_{\text{sym}} / M,$$

где L - число поднесущих во фрагменте, i - номер фрагмента, назначенный пользовательскому устройству, в которое должно быть передано сообщение ACK/NACK, M - число поднесущих, назначенных на канал ACK/NACK, Δ - сдвиг позиции поднесущей ACK/NACK во фрагменте и N - полное число фрагментов в назначенной полосе частот и N_{sym} - число имеющихся символов, в которых могут быть назначены поднесущие.

В одном варианте осуществления ресурсы, используемые для сообщений ACK/NACK, передаются в соответствующие пользовательские устройства через их управляющий канал L1/L2, который идентифицирует ресурсы обратной линии связи, используемые для их передач обратной линии связи. Это может быть выполнено, например, с помощью передачи, по меньшей мере, одного индекса, идентифицирующего ресурс (ресурсы), который будет использован.

Изобретение также предоставляет способ связи (который обычно выполняется в пользовательском устройстве), который использует множество поднесущих, причем способ содержит прием управляющих данных, определяющих назначение упомянутых

поднесущих, передачу данных обратной линии связи с использованием назначенных поднесущих и прием сообщений ACK/NACK для переданных данных обратной линии связи, причем упомянутые поднесущие и упомянутые сообщения ACK/NACK принимаются в канале ACK/NACK, который отделен от управляющего канала, с использованием второго другого подмножества упомянутых поднесущих.

В одном варианте осуществления на этапе приема сообщение ACK/NACK, принимают сообщение ACK/NACK для данных обратной линии связи, переданных в каждом фрагменте поднесущих.

В предпочтительном варианте осуществления поднесущие, в которых должно быть принято сообщение ACK/NACK, определяют в зависимости от поднесущих, назначенных пользовательскому устройству для передачи упомянутых данных обратной линии связи. Это исключает необходимость для станции, передающей сообщения ACK/NACK, информировать пользовательское устройство о поднесущих, которые оно будет использовать, чтобы переносить сообщения ACK/NACK для этого пользовательского устройства. Зависимость между поднесущими, используемыми для данных обратной линии связи, и поднесущими, используемыми для сообщений ACK/NACK, предпочтительно определяется с помощью функции прямого отображения (преобразования).

В одном варианте осуществления пользовательское устройство определяет поднесущие, в которых должно быть принято каждое сообщение ACK/NACK, с использованием следующей функции преобразования:

$$\text{Позиция}[0] = L * (i \div M) + (i \bmod M) + \Delta,$$

где $0 \leq \Delta < L$

для $j > 0$.

$$\text{Позиция}[j] = \text{Позиция}[j-1] + L * N / M,$$

где L - число поднесущих во фрагменте, i - номер фрагмента, назначенный пользовательскому устройству, в которое должно быть передано сообщение ACK/NACK, M - число поднесущих, назначенных на канал ACK/NACK, Δ - сдвиг позиции поднесущей ACK/NACK во фрагменте и N - полное число фрагментов в назначенной полосе частот.

В другом варианте осуществления пользовательское устройство определяет поднесущие, в которых должно быть принято каждое сообщение ACK/NACK, с использованием следующей функции преобразования:

$$\text{Позиция}[0] = L * i + \Delta,$$

где $0 \leq \Delta < L$

для $j > 0$ и $j < M$.

$$\text{Позиция}[j] = ((\text{Позиция}[j-1] + L * N / M) \bmod L * N) \text{ в символе } j * N_{\text{sym}} / M,$$

где L - число поднесущих во фрагменте, i - номер фрагмента, назначенный пользовательскому устройству, в которое должно быть передано сообщение ACK/NACK, M - число поднесущих, назначенных на канал ACK/NACK, Δ - сдвиг позиции поднесущей ACK/NACK во фрагменте и N - полное число фрагментов в назначенной полосе частот и N_{sym} - число имеющихся символов, в которых могут быть назначены поднесущие.

В одном варианте осуществления ресурсы, которые будут использованы для сообщений ACK/NACK, передаются в пользовательское устройство через их управляющий канал. Это может быть выполнено, например, с помощью передачи значения индекса, идентифицирующего ресурс, который будет использован.

Настоящее изобретение также предоставляет узел связи и пользовательское

устройство, действующие с возможностью выполнения способов, обсужденных выше.

В соответствии с другим аспектом изобретение предоставляет способ связи, который использует множество поднесущих, причем способ содержит формирование управляющих данных, определяющих назначение упомянутых поднесущих для каждого из множества пользовательских устройств, передачу упомянутых управляющих данных в упомянутые пользовательские устройства, прием данных обратной линии связи из пользовательского устройства, генерацию сообщения ACK/NACK для пользовательского устройства, определена одной или более поднесущих, используемых для того, чтобы передавать сообщение ACK/NACK в пользовательское устройство, в зависимости от поднесущих, назначенных этому пользовательскому устройству, и передачу упомянутого сообщения ACK/NACK в пользовательское устройство на определенной одной или более поднесущих.

В одном варианте осуществления на этапе определения используется предварительно определенное преобразование между назначенными поднесущими и поднесущими, используемыми для сообщения ACK/NACK. В одном варианте осуществления используют следующее преобразование:

$$\text{Позиция}[0] = L * (i \text{ div } M) + (i \text{ mod } M) + \Delta,$$

где $0 \leq \Delta < L$

для $j > 0$.

$$\text{Позиция}[j] = \text{Позиция}[j-1] + L * N / M,$$

где L - число поднесущих во фрагменте, i - номер фрагмента, назначенный пользовательскому устройству, в которое должно быть передано сообщение ACK/NACK, M - число поднесущих, назначенных на канал ACK/NACK, Δ - сдвиг позиции поднесущей ACK/NACK во фрагменте и N - полное число фрагментов в назначенной полосе частот.

В другом варианте осуществления может быть использовано следующее преобразование:

$$\text{Позиция}[0] = L * i + \Delta,$$

где $0 \leq \Delta < L$

для $j > 0$ и $j < M$.

$$\text{Позиция}[j] = ((\text{Позиция}[j-1] + L * N / M) \text{ mod } L * N) \text{ в символе } j * N_{\text{sym}} / M,$$

где L - число поднесущих во фрагменте, i - номер фрагмента, назначенный пользовательскому устройству, в которое должно быть передано сообщение ACK/NACK, M - число поднесущих, назначенных на канал ACK/NACK, Δ - сдвиг позиции поднесущей ACK/NACK во фрагменте и N - полное число фрагментов в назначенной полосе частот и N_{sym} - число имеющихся символов, в которых могут быть назначены поднесущие.

Этот аспект изобретения также предоставляет способ связи, который использует множество поднесущих, причем способ содержит прием управляющих данных, определяющих назначение упомянутых поднесущих, в которых могут быть переданы данные обратной линии связи, передачу упомянутых данных обратной линии связи, определение одной или более поднесущих, используемых для приема сообщения ACK/NACK для переданных данных обратной линии связи, в зависимости от поднесущих, назначенных для передачи упомянутых данных обратной линии связи, и прием сообщения ACK/NACK для переданных данных обратной линии связи в определенных поднесущих. Обычно поднесущие, на которых должно быть принято сообщение ACK/NACK, будут отличаться от поднесущих, используемых для передачи данных обратной линии связи, и связаны с ними посредством функции

преобразования, такой как функции, обсужденные выше.

Краткое описание чертежей

Эти и различные другие аспекты изобретения станут понятными из следующего подробного описания вариантов осуществления, которые приведены только в качестве примера и которые описаны со ссылкой на иллюстрирующие чертежи, на которых:

фиг.1 схематично иллюстрирует систему связи, содержащую некоторое число мобильных (сотовых) телефонов пользователей, которые взаимодействуют с базовой станцией, соединенной с телефонной сетью;

фиг.2 иллюстрирует способ, в котором полоса частот базовой станции, изображенной на фиг.1, может быть распределена некоторому числу разных мобильных телефонов, имеющих разные поддерживаемые полосы частот,

фиг.3 иллюстрирует способ, в котором поднесущие в прямой линии связи могут быть зарезервированы для переноса информации ACK/NACK;

фиг.4 иллюстрирует альтернативный способ, в котором поднесущие в прямой линии связи могут быть зарезервированы для переноса информации ACK/NACK;

фиг.5 иллюстрирует предложенное преобразование управляющего канала, которое использует два типа управляющих каналов прямой линии связи одного и того же размера;

фиг.6 - блок-схема, иллюстрирующая основные компоненты базовой станции, изображенной на фиг.1;

фиг.7 - блок-схема, иллюстрирующая основные компоненты одного из мобильных телефонов, изображенных на фиг.1;

фиг.8 иллюстрирует предложенное преобразование управляющего канала, которое использует два типа управляющих каналов прямой линии связи; и

фиг.9 иллюстрирует способ, в котором передача ресурса ACK/NACK может быть выполнена в альтернативном варианте осуществления.

Наилучший способ выполнения изобретения

Обзор

Фиг.1 схематично иллюстрирует мобильную (сотовую) телекоммуникационную систему 1, в которой пользователи мобильных телефонов (MT) 3-0, 3-1 и 3-2 могут взаимодействовать с другими пользователями (не изображены) через базовую станцию 5 и телефонную сеть 7. В этом варианте осуществления базовая станция 5 использует способ множественного доступа с ортогональным частотным разделением (OFDMA), в котором данные, передаваемые в мобильные телефоны 3, модулируют в множество поднесущих. Разные поднесущие назначают каждому мобильному телефону 3 в зависимости от поддерживаемой полосы частот мобильного телефона 3 и количества данных, посылаемых в мобильный телефон 3. В этом варианте осуществления базовая станция 5 также назначает поднесущие, используемые для переноса данных в соответствующие мобильные телефоны 3, для того чтобы пытаться поддерживать равномерное распределение мобильных телефонов 3, работающих в полосе частот базовой станции. Чтобы выполнить эти цели, базовая станция 5 динамически назначает поднесущие для каждого мобильного телефона 3 и сигнализирует о назначениях в течение каждого подкадра в каждый из запланированных мобильных телефонов 3. В предложенном эфирном интерфейсе E-UTRA каждый подкадр прямой линии связи содержит последовательность из семи символов OFDM. Первые два символа обычно переносят управляющие данные планирования и назначения ресурсов, а также другие общие управляющие данные, в

то время как остальные пять символов содержат пользовательские данные для обратной линии связи.

Фиг.2 схематично иллюстрирует пример способа, в котором базовая станция 5 может назначать поднесущие в ее поддерживаемой полосе частот разным мобильным телефонам 3, имеющим разные поддерживаемые полосы частот. В этом варианте осуществления базовая станция 5 имеет поддерживаемую полосу частот 20 МГц, из которой 18 МГц используют для передачи данных. Обычно каждому мобильному телефону 3 назначается один или более фрагментов поднесущих, на которых передаются их данные обратной линии связи.

Для того чтобы каждый из мобильных телефонов 3 мог быть информирован о решении планирования в каждом поддиапазоне, каждый мобильный телефон 3 требует совместно используемого управляющего канала в диапазоне частот, в котором он временно расположен. Современное предложение для эфирного интерфейса E-UTRA определяет, что этот управляющий канал будет включать в себя:

- i) информацию о назначении блока ресурсов (как для передач прямой линии связи (DL), так и для передач обратной линии связи (UL);
- ii) информацию о демодуляции блока ресурсов для прямой линии связи;
- iii) информацию о демодуляции блока ресурсов для обратной линии связи;
- iv) ACK/NACK для передач обратной линии связи и
- v) биты управления синхронизацией.

Таким образом, с учетом разных типов информации, которые может переносить управляющий канал, размер управляющего канала будет зависеть от ситуации отдельного мобильного телефона. Примеры ситуаций, которые приводят к разным размерам управляющего канала, приведены в следующей таблице:

Случай		Информация планирования DL	Информация планирования UL	ACK/NACK
1	МТ запланирован в UL и DL и ожидает ACK/NACK	Требуется	Требуется	Требуется
2	МТ запланирован только в DL и ожидает ACK/NACK	Требуется		Требуется
3	МТ запланирован только в UL и ожидает ACK/NACK		Требуется	Требуется
4	МТ не запланирован в UL или DL и ожидает ACK/NACK			Требуется
5	МТ запланирован в UL и DL, не ожидает ACK/NACK	Требуется	Требуется	
6	МТ запланирован только в DL, не ожидает ACK/NACK	Требуется		
7	МТ запланирован только в UL, не ожидает ACK/NACK		Требуется	

Изобретатели исходили из того, что наличие управляющих каналов разных размеров будет создавать проблемы, так как либо размеры управляющих каналов будет необходимо передавать в мобильные телефоны 3, либо принимающие мобильные телефоны 3 будут обязаны учитывать все возможные размеры, чтобы пытаться восстановить данные управляющего канала. Изобретателями было найдено, что эта проблема может быть исключена или, по меньшей мере, облегчена с помощью

удаления поля ACK/NACK из самого управляющего канала в специальный (полустатический) временной/частотный ресурс. Кроме того, если мобильный телефон 3 запланирован, как в UL, так и в DL, тогда информация планирования UL может содержаться в назначенном блоке ресурса DL. Это предоставляет два случая для размера управляющего канала DL:

тип 1: информация планирования DL (использована в случаях 1, 2, 5 и 6 выше),

тип 2: информация планирования UL (использована в случаях 3 и 7 выше).

Первый вариант осуществления

Изобретателями предложено, чтобы одна или более поднесущих в прямой линии связи были зарезервированы для переноса информации ACK/NACK для мобильных телефонов 3, ожидающих такую информацию в прямой линии связи. Количество ресурсов, зарезервированных для такого использования, и их местоположения во временной/частотной плоскости может быть сообщено в мобильные телефоны через общую сигнализацию. В этом варианте осуществления, чтобы уменьшить сигнализацию, необходимую для того, чтобы информировать мобильные телефоны о том, какие поднесущие переносят их информацию ACK/NACK, мобильные телефоны программируют с возможностью решения, в каких поднесущих будет передана их информация ACK/NACK, с использованием назначения фрагмента UL для подтверждаемых данных и информации, полученной из общего канала сигнализации. Имеются различные способы, которые могут быть использованы, чтобы выполнять фактическое преобразование между назначенными фрагментами для передач обратной линии связи и поднесущими, назначенными для соответствующих сообщений ACK/NACK.

Первый пример преобразования

В этом примере мобильные телефоны 3 информируются базовой станцией 5 через общий канал сигнализации о числе (M) поднесущих, назначенных базовой станцией 5 на каждый канал ACK/NACK, причем один канал ACK/NACK используется, чтобы подтверждать данные, переданные в одном фрагменте поднесущих мобильным телефоном 3. Таким образом, если мобильному телефону 3 назначено два фрагмента для передач обратной линии связи, тогда два канала ACK/NACK будут использованы, чтобы передавать команды (сообщения) ACK/NACK для этого мобильного телефона 3. В этом примере базовая станция 5 также информирует мобильные телефоны 3 о том, какой сдвиг (Δ) позиции поднесущей ACK/NACK во фрагменте. Затем каждый мобильный телефон 3 определяет преобразование между номером (i) каждого переданного фрагмента обратной линии связи и поднесущими соответствующего канала ACK/NACK, как указано ниже:

$$\text{Позиция}[0] = L * (i \text{ div } M) + (i \text{ mod } M) + \Delta,$$

где $0 \leq \Delta < L$

для $j > 0$.

$$\text{Позиция}[j] = \text{Позиция}[j-1] + L * N / M,$$

где L - число поднесущих в каждом фрагменте, а N - полное число фрагментов в назначенной полосе частот, оба из которых обычно будут статическими для конструкции системы и программируемыми в мобильные телефоны 3 и базовые станции 5.

Позиция[j] - номер поднесущей, используемой, чтобы передавать j-й символ ACK/NACK. Диапазон Позиции[j] находится в пределах от 0 до $(L * N) - 1$, где $L * N$ - полное число активных поднесущих в полосе частот системы. Диапазон j находится в пределах от 0 до $M - 1$, где M - число символов в сообщении ACK/NACK.

Фиг.3 демонстрирует случай для $N=12$, $L=25$, $M=6$ и $\Delta=0$, где все ACK/NACK мультиплексированы во втором символе OFDM подкадра прямой линии связи. Как изображено, мультиплексирование, проиллюстрированное на фиг.3, предназначено для того, чтобы поддерживать максимально 12 одновременных пользователей в полосе 5 МГц (в которой каждому пользователю назначается один фрагмент), причем каждый фрагмент подтверждается с помощью канала ACK/NACK с шестью поднесущими. Использование этих поднесущих, очевидно, уменьшит число поднесущих, имеющихся во втором символе OFDM для управляющего канала прямой линии связи. Однако эта структура также позволяет поддерживать экономный режим ожидания в мобильных телефонах 3, так как мобильный телефон, ожидающий ACK/NACK (и не планируемый для приема других данных прямой линии связи), должен осуществлять мониторинг только первых двух символов OFDM, а затем входить в режим экономного ожидания.

Предпочтительно переданная мощность каждой команды ACK/NACK обратно пропорциональна числу фрагментов, назначенных мобильному телефону 3 в обратной линии связи, таким образом, что полная энергия на команду ACK/NACK не зависит от числа подтверждаемых фрагментов.

Как будет понятно специалистам в данной области техники, M должно быть сомножителем N , для того чтобы использовать полное частотное разнесение с распределением равномерно разнесенных поднесущих ACK/NACK.

Другим механизмом схемы преобразования TDM, проиллюстрированным на фиг.3, является распределить поднесущие ACK/NACK $N*M$ равномерно по всей полосе во втором символе OFDM. Однако, если M не является сомножителем L , разнесение ACK/NACK в этом случае не будет равномерным.

Второй пример преобразования

Вместо назначения поднесущих для каналов ACK/NACK в одном символе OFDM в альтернативном назначении их распределяют по множеству символов. Например, ресурсы ACK/NACK могут быть рассеяны через остальные (все, за исключением первого символа OFDM, который содержит только пилот-канал и управляющий канал) символы OFDM.

В этом примере базовая станция 5 будет информировать мобильные телефоны о числе (M) поднесущих на канал ACK/NACK, сдвиге (Δ) позиции поднесущей ACK/NACK во фрагменте и числе (N_{sym}) имеющихся символов OFDM, а мобильные телефоны 3 будут определять преобразование между номером i переданного фрагмента обратной линии связи и соответствующими поднесущими ACK/NACK прямой линии связи, как указано ниже:

$$\text{Позиция}[0] = L*i + \Delta,$$

где $0 \leq \Delta < L$

для $j > 0$ и $j < M$.

$$\text{Позиция}[j] = ((\text{Позиция}[j-1] + L*N/M) \bmod L*N) \text{ в символе } j*N_{\text{sym}}/M,$$

Позиция[j] - номер поднесущей, используемой, чтобы передавать j-й символ ACK/NACK. Диапазон Позиции[j] находится в пределах от 0 до $(L*N)-1$, где $L*N$ - полное число активных поднесущих в полосе частот системы. Диапазон j находится в пределах от 0 до $M-1$, где M - число символов в сообщении ACK/NACK.

Фиг.4 иллюстрирует случай для $N=12$, $L=25$, $M=6$, $\Delta=0$ и $N_{\text{sym}}=6$. Как будет понятно специалистам в данной области техники, с помощью этого типа преобразования полоса частот фрагмента для пользовательских данных уменьшается только на одну поднесущую в каждом символе, однако уменьшается возможность режима

экономного ожидания. Кроме того, для обеспечения возможности равномерного разнесения команд ACK/NAK в временной области, M должно быть сомножителем N_{sym} .

Размер управляющего канала прямой линии связи

При допущении одной из вышеупомянутых структур для каналов ACK/NAK число бит, требуемых в управляющем канале прямой линии связи для мобильного телефона 3 с полосой частот 5 МГц, может быть получено следующим образом:

	Тип 1	Тип 2
Информационные биты		
Указатель типа	1	1
Назначение ресурса DL	12 (битовая маска)	
Длительность ресурса DL	3	
DLTFCI	6	
Информация планирования UL присутствует в DT, блок ресурса	1	

Назначение ресурса UL		7 (способ дерева)
Длительность ресурса UL		3
Информация категории 2 UL		10
Биты заполнения	0	2
CRC (замаскирован с помощью ID UE)	10	10
Полная информация + биты CRC	33	33
Кодированные биты (1/3 хвостовых ...)	99	99
После согласования скорости	100	100
Число поднесущих (QPSK)	50	50
Число фрагментов	2	2

Биты заполнения используются в этом варианте осуществления, чтобы сделать число кодированных битов одинаковым для типа 1 и типа 2, таким образом, что мобильные телефоны 3 должны выполнять только одну попытку декодирования. Также могут быть предусмотрены немного модифицированные структуры без каких-либо битов заполнения, если требуется конструкция.

Пример предложенного преобразования управляющего канала изображен на фиг.5. На этом чертеже предлагается, что управляющие каналы кодируются отдельно, для того чтобы дать возможность эффективного управления мощностью и возможными способами формирования луча. Позиции управляющего канала изображены только в первом символе OFDM, и предполагается, что второй символ должен переносить пилот-сигнал и дополнительную управляющую информацию. Предполагается, что каждому запланированному мобильному телефону 3 назначен один управляющий канал в 5 МГц, причем мобильные телефоны 3, допускающие более широкую полосу частот, декодируют множество таких каналов. Когда возможно, позиция частоты управляющих каналов должна быть выбрана таким образом, чтобы охватывать ресурсы (поднесущие), в которых запланированы пользовательские данные, для того чтобы использовать высшие характеристики канала в этих позициях частоты. Фиг.5 изображает случай, когда максимально двенадцать возможных пользователей запланированы в пределах 10 МГц. В случае, когда число пользователей меньше, некоторые из ресурсов управляющего канала могут быть освобождены и заняты пользовательскими данными. Отсутствие управляющего канала в конкретной позиции может быть указано с использованием поля из одного бита в предыдущем управляющем канале.

Как изображено на фиг.5, предполагается, что каждый из управляющих каналов типа 1 и типа 2 должен охватывать 2 фрагмента. Полное число управляющих каналов, возможно, зависит от преобразования, принятого для каналов АСК/НАСК, которое не изображено на чертеже.

Структура назначения ресурса АСК/НАСК может быть дополнительно упрощена с помощью назначения только мобильных телефонов 3 без назначения ресурса прямой линии связи в одном и том же подкадре. Мобильный телефон 3 с сообщением планирования прямой линии связи в одном и том же подкадре может быть извещен о АСК/НАСК в блоке (пользовательских данных) ресурса прямой линии связи. В таком случае АСК/НАСК из одного бита будет достаточным, поскольку управляющая информация в блоке ресурса прямой линии связи будет иметь свою собственную защиту от ошибочного кодирования. Однако ошибка в обнаружении управляющего канала в этом случае также будет приводить к неспособности мобильного телефона 5 извлечь информацию АСК/НАСК, что, в свою очередь, может накладывать более жесткие требования к производительности управляющего канала прямой линии связи.

Базовая станция

Фиг.6 является блок-схемой, иллюстрирующей основные компоненты базовой станции 5, использованные в этом варианте осуществления. Как изображено, базовая станция включает в себя схему 21 приемопередатчика, которая обеспечивает передачу сигналов в мобильные телефоны 3 и прием сигналов из мобильных телефонов 3 через одну или более антенн 23 (с использованием вышеописанных поднесущих) и которая обеспечивает передачу сигналов в телефонную сеть 7 и прием сигналов из телефонной сети 7 через сетевой интерфейс 25. Работой схемы 21 приемопередатчика управляет контроллер 27 в соответствии с программным обеспечением, сохраненным в памяти 29. Программное обеспечение включает в себя, в частности, операционную систему 31 и модуль 33 назначения ресурсов. Модуль 33 назначения ресурсов обеспечивает назначение поднесущих, используемых схемой 21 приемопередатчика при его взаимодействии с мобильными телефонами 3. Программное обеспечение также включает в себя модуль 35 АСК/НАСК, который обеспечивает информирование мобильных телефонов 3 об информации, необходимой для преобразования назначенных номеров фрагментов для их передачи обратной линии связи в каналы АСК/НАСК, используемые для подтверждения приема этих данных. Модуль 35 АСК/НАСК также обеспечивает передачу команд АСК/НАСК для принятых данных в соответствующих каналах АСК/НАСК для приема мобильными телефонами 3.

Мобильный телефон

Фиг.7 схематично иллюстрирует основные компоненты каждого из мобильных телефонов 3, изображенных на фиг.1. Как изображено, мобильные телефоны 3 включают в себя схему 71 приемопередатчика, который передает сигналы в базовую станцию 5 и принимает сигналы из базовой станции 5 через одну или более антенн 73. Как изображено, мобильный телефон 3 также включает в себя контроллер 73, который управляет работой мобильного телефона 3 и который соединен со схемой 71 приемопередатчика и с громкоговорителем 77, микрофоном 79, дисплеем 81 и клавиатурой 83. Контроллер 75 работает в соответствии с инструкциями программного обеспечения, сохраненными в памяти 85. Как изображено, эти инструкции программного обеспечения включают в себя, в частности, операционную систему 87 и модуль 89 назначения ресурсов. В этом варианте осуществления они также включают в себя модуль 91 АСК/НАСК, который обеспечивает выполнение

соответствующего преобразования, чтобы идентифицировать поднесущие, которые переносят команды ACK/NACK для данных, который передал мобильный телефон 3. Мобильные телефоны 3 могут быть запрограммированы для выполнения только одного из преобразований, обсужденных выше (со ссылкой на фиг.3 и фиг.4), или, если базовая станция 5 изменяет преобразование, которое она использует, тогда мобильные телефоны 3 должны информироваться об используемом преобразовании для данного подкадра.

В вышеупомянутом варианте осуществления ресурсы, используемые для сообщений ACK/NACK, связаны с ресурсами, назначенными мобильным телефонам 3 для передач обратной линии связи через соответствующее однозначно определенное преобразование. Однако недостатком этого подхода является то, что, если одному мобильному телефону 3 назначается множество ресурсов обратной линии связи, тогда то же самое количество ресурсов должно быть использовано в сообщениях ACK/NACK прямой линии связи, и это является неэффективным использованием ресурсов системы.

Второй вариант осуществления

Вышеупомянутый вариант осуществления был впервые описан в более ранней заявке на патент Великобритании заявителя GB0612228.7. После регистрации этой заявки некоторое число изменений сделано в предложенном эфирном интерфейсе E-UTRA. Некоторая терминология была изменена так, что теперь подкадр является тем же самым, что и интервал времени передачи (TTI), и содержит два сегмента по 0,5 мс, каждый из которых содержит вышеописанные семь символов OFDM. Также блок ресурсов (RB) или фрагмент состоит из 12 последовательных поднесущих в частотной области. Кроме того, в настоящем предложении каждая базовая станция 5 будет поддерживать только одну полосу частот одновременно, но она может быть усовершенствована до других полос частот, вплоть до максимальной полосы частот 20 МГц. Все мобильные телефоны 3, которые взаимодействуют с базовой станцией 5, будут обязаны поддерживать ту же самую полосу частот, что и базовая станция 5.

Предложение для структуры управляющего канала L1/L2 (через который передается назначение ресурсов) также изменено. В частности, настоящим предложением, проиллюстрированным на фиг.8, является зарезервировать определенное количество временных-частотных ресурсов для сигнализации прямой линии связи в первых n символах OFDM, где $n < 3$, и предполагается, что второй символ OFDM будет переносить ресурсы ACK/NACK. Предполагается, что каждому мобильному телефону 3 назначен один или более управляющих каналов в рабочей полосе частот базовой станции 5 (в этом примере 10 МГц). Имеющиеся ресурсы разделяются на некоторое число “элементов управляющего канала” (CCE) одинакового размера. Управляющий канал для мобильного телефона 3 может быть сформирован из одного из этих CCE или из некоторого числа агрегированных CCE. Чем больше CCE, которые используют для одного управляющего канала, тем больше выигрыш кодирования, который может быть достигнут, таким образом, больше CCE будут стремиться использовать для пользователей с худшими состояниями канала (например, для пользователей на краю ячейки). Когда возможно, частотная позиция управляющих каналов должна быть выбрана таким образом, чтобы охватывать ресурсы, в которых планируются пользовательские данные, для того чтобы использовать лучшие характеристики канала в этих частотных позициях, или распределена по всей полосе частот, чтобы получить большое разнесение частоты.

Преобразование ССЕ в управляющие каналы является динамическим, и им управляют с помощью базовой станции 5 на основе последовательных подкадров. Мобильному телефону 3 сообщается множество ССЕ для контроля в случае, когда ему посылается сообщение планирования. Агрегирование ССЕ неизвестно мобильному телефону 3, таким образом, он должен пытаться декодировать каждый ССЕ самостоятельно, затем пары ССЕ вместе и т.д. Если декодирование действует, тогда он знает, что он нашел правильную комбинацию и может читать сообщение. Отдельные управляющие каналы также могут быть обеспечены для каждого мобильного телефона 3 для планирования ресурсов прямой линии связи и обратной линии связи.

С помощью этого устройства используемые ресурсы АСК/НАСК, которые используют, могли бы быть определены способом, подобным первому варианту осуществления, но со ссылкой на ресурсы, используемые, чтобы определять управляющий канал прямой линии связи (L1/L2), а не назначенные ресурсы обратной линии связи. Однако этот подход требует, чтобы каждый мобильный телефон 3 знал индекс ресурсов, используемых для его управляющего канала прямой линии связи L1/L2, относительно ресурсов других управляющих каналов. Однако с помощью настоящего предложения каждый мобильный телефон 3 знает только то, что он правильно декодировал свой управляющий канал L2/L1. Он не знает индекс ресурсов, используемых для своего управляющего канала, относительно ресурсов других мобильных телефонов 3.

Таким образом, в этом втором варианте осуществления индекс ресурсов АСК/НАСК, которые будут использованы базовой станцией 5, передается заранее в мобильный телефон 3 в его управляющем канале L1/L2, используемом для назначения ресурсов обратной линии связи. Этот процесс проиллюстрирован на фиг.9. Как изображено, базовая станция 5 передает мобильному телефону 3 через управляющий канал, используемый для назначения обратной линии связи, индекс ресурсов АСК/НАСК, который будет использован базовой станцией 5, чтобы передавать сообщения АСК/НАСК в мобильный телефон 3 после того, как он передал свои данные обратной линии связи.

С помощью этого устройства также не нужно создавать отдельные ресурсы для динамически планируемых мобильных телефонов 3 и постоянно планируемых мобильных телефонов 3. В обоих случаях общий фонд ресурсов предоставляется для передач АСК/НАСК для всех мобильных телефонов. Затем каждому мобильному телефону 3, ожидающему ответ АСК/НАСК, передается индекс, соответствующий предназначенным ему ресурсам АСК/НАСК. Как будет понятно специалистам в данной области техники, число битов, необходимых для передачи индекса, будет зависеть от количества ресурсов, зарезервированных как ресурсы АСК/НАСК. Кроме того, если требуется более одного ресурса АСК/НАСК, тогда в управляющий канал L1/L2 может быть вставлен более чем один индекс.

Модификации и варианты

Выше описано некоторое количество подробных вариантов осуществления. Как будет понятно специалистам в данной области техники, в вышеописанных вариантах осуществления может быть сделано некоторое количество модификаций и вариантов, в то же время, получая выгоду от изобретений, осуществленных в настоящей заявке. Только в качестве иллюстрации, теперь будет описано некоторое количество этих вариантов и модификаций.

В вышеописанных вариантах осуществления была описана телекоммуникационная система, основанная на мобильных телефонах, в которой были использованы

вышеописанные способы сигнализации ресурсов ACK/NACK. Как будет понятно специалистам в данной области техники, сигнализация таких ресурсов ACK/NACK может быть использована в любой системе связи, которая использует множество поднесущих. В частности, способы сигнализации, описанные выше, могут быть

использованы в проводных или беспроводных передачах с использованием либо электромагнитных сигналов, либо акустических сигналов, чтобы переносить данные. В общем случае базовая станция могла бы быть заменена узлом связи, который взаимодействует с некоторым количеством разных пользовательских устройств.

Пользовательские устройства могут включать в себя, например, персональные цифровые ассистенты, портативные переносные компьютеры, web-браузеры и т. д.

В вышеописанных вариантах осуществления допускалось, что базовая станция имеет рабочую полосу частот 20 МГц в первом варианте осуществления и 10 МГц во втором варианте осуществления, а фрагменты несущих частот были определены, как содержащие 25 поднесущих каждая. Как будет понятно специалистам в данной области техники, изобретение не ограничено этими конкретными размерами фрагмента и полосы частот.

В вышеописанных вариантах осуществления описано некоторое количество модулей программного обеспечения. Как будет понятно специалистам в данной области техники, модули программного обеспечения могут быть предоставлены в скомпилированном или не скомпилированном виде и могут быть поданы в базовую станцию или в мобильный телефон в качестве сигнала через компьютерную сеть или на носителе записи. Кроме того, функциональные возможности, выполняемые с помощью части или с помощью всего этого программного обеспечения, могут быть выполнены с использованием одной или более специализированных схем аппаратного обеспечения. Однако использование модулей программного обеспечения является предпочтительным, так как это облегчает обновление базовой станции и мобильных телефонов, для того чтобы обновлять их функциональные возможности.

Следующее является подробным описанием способа, в котором настоящее изобретение может быть осуществлено в предложенном в настоящее время стандарте LTE 3GPP. Несмотря на то что различные признаки описаны как являющиеся существенными и необходимыми, это может иметь место только для предложенного стандарта LTE 3GPP, например, вследствие других требований, наложенных стандартом. Следовательно, такие высказывания, во всяком случае, не должны быть истолкованы как ограничивающие настоящее изобретение. Следующее описание будет использовать номенклатуру, используемую в долгосрочном развитии UTRAN. Например, базовая станция упомянута как eNodeB, а пользовательское устройство упомянута как UE.

1. Введение

На предыдущей встрече RAN1#48 было согласовано следующее рабочее допущение для сигнализации управления ACK/NACK и соответствующих предварительно сконфигурированных ресурсов [1]:

ресурсы, используемые для ACK/NACK, конфигурированы на полустатической основе, определенной независимо от формата управляющего канала;

неявная зависимость между ресурсами обратной линии связи, используемыми для динамически планируемой передачи данных, или управляющим каналом DL, используемым для назначения, и ресурсом ACK/NACK прямой линии связи, используемым для обратной связи.

Однако последний отмеченный пункт указывает в явном виде, как ACK/NACK

передается в конкретное UE.

В этом документе заявители анализируют существующие варианты сигнализации для сигнализации управления ACK/NACK и предлагают эффективный механизм сигнализации для ACK/NACK для каждого UE.

2. Сигнализация управления ACK/NACK прямой линии связи

NodeB посылает информацию ACK/NACK в ответ на передачу обратной линии связи, принятую из UE. Затем UE ожидает свою информацию ACK/NACK в одном из предварительно сконфигурированных ресурсов прямой линии связи. Предполагается, что имеется некоторое число поднесущих в прямой линии связи, которые зарезервированы для переноса информации ACK/NACK для всех UE, которые ожидают такую информацию в прямой линии связи. Количество ресурсов, зарезервированных для такого использования, и их местоположения во временной/частотной плоскости могут быть сообщены во все UE в ячейке через общую сигнализацию на полустатической основе. Однако, если UE ожидает информацию ACK/NACK, оно должно знать, где искать свою информацию ACK/NACK в этих зарезервированных ресурсах.

В RAN1 предложена сигнализация ACK/NACK без ID UE, для того чтобы уменьшить непроизводительные издержки на сигнализацию [2-6]. Предложена неявная сигнализация для UE, где найти его информацию ACK/NACK в этих зарезервированных ресурсах.

3. Неявная сигнализация ACK/NACK

В неявной сигнализации могут быть, по меньшей мере, два варианта:

вариант 1: неявная зависимость между ресурсами обратной линии связи, используемыми для динамически планируемой передачи данных, и ресурсом ACK/NACK прямой линии связи, используемым для обратной связи;

вариант 2: неявная зависимость между управляющим каналом DL, используемым для назначения, и ресурсом ACK/NACK прямой линии связи, используемой для обратной связи:

зависимость один к одному между индексом управляющего канала L1/L2 прямой линии связи для назначения радио ресурса обратной линии связи и индексом радио ресурсов ACK/NACK.

Вариант 1 допускает, что количество ресурсов ACK/NACK равно числу блоков ресурсов обратной линии связи (RB), таким образом, что между ними имеется зависимость. UE знает, где ожидать информацию ACK/NACK, и оно может разобраться из знания ресурсов UL, используемых для передачи UL, в каких поднесущих будет передана информация ACK/NACK. Однако недостатком варианта 1 является то, что, если одному UE назначено множество RB в обратной линии связи, тогда имеется то же самое количество ресурсов ACK/NACK, соответствующих этим RB. Неэффективно, чтобы NodeB передавал одну информацию ACK/NACK во все эти ресурсы. Следовательно, вариант 1 напрасно расходует некоторые ресурсы прямой линии связи.

Вариант 2 допускает зависимость один к одному между индексом управляющего канала L1/L2 прямой линии связи для назначения радио ресурса обратной линии связи и индексом радио ресурсов ACK/NACK. Недостатком варианта 2 является то, что UE не знает свой индекс относительно другого управляющего канала L1/L2 прямой линии связи для назначения радио ресурса обратной линии связи. UE знает только, что оно правильно декодировало свой управляющий канал L1/L2 для назначения радио ресурса обратной линии связи.

В последнем прямом соглашении [1] способа было согласовано, что управляющие каналы формируют с помощью агрегирования элементов управляющего канала (CCE). Предполагается, что каждое UE знает свой формат MCS, таким образом, что оно может предпринять некоторые попытки декодирования вслепую, чтобы найти свои управляющие каналы L1/L2 прямой линии связи. Если UE декодирует свой управляющий канал L1/L2 прямой линии связи для назначения радио ресурса обратной линии связи, тогда оно знает индексы назначенных элементов управляющего канала (CCE) относительно всех остальных CCE в полосе частот. Таким образом, возможно, что UE использует индекс CCE. Однако имеется большое количество CCE в полосе частот, и UE могут быть назначены один или более CCE. Тогда этот вариант 2 имеет подобный недостаток, что и вариант 1, следовательно, он не является эффективным.

4. Сигнализация индекса в управляющем канале L1/L2 DL

Недостаток варианта 2 может быть устранен с помощью сигнализации индекса ресурсов ACK/NACK в UE заранее, таким образом, чтобы оно знало, где ожидать информацию ACK/NACK относительно других UE. В этом случае индекс вставлен в управляющий канал L1/L2 DL для назначения радио ресурса обратной линии связи, как изображено на фиг.8. Число битов для индексирования зависит от количества ресурсов, зарезервированных для ресурсов ACK/NACK в каждой полосе частот.

В предложенном изобретении не нужно создавать отдельные ресурсы для динамически планируемых UE и постоянно планируемых UE. В обоих случаях общий фонд ресурсов предоставляется для передач ACK/NACK для всех UE. Затем каждому UE, ожидающему ответ ACK/NACK, сигнализируется индекс, соответствующий предназначенным ему ресурсам ACK/NACK.

5. Заключение

В этом документе заявитель проанализировал существующие варианты сигнализации для сигнализации управления ACK/NACK и показали недостатки существующих вариантов. Кроме того, заявители предложили механизм сигнализации, который устраняет недостатки существующих вариантов с помощью вставки индекса в сигнализацию управления L1/L2 DL для назначения радио ресурса обратной линии связи. Следовательно, заявителем предложено следующее:

Индекс, вставленный в управляющий канал L1/L2 прямой линии связи для назначения радио ресурса обратной линии связи, должен быть использован для радио ресурсов ACK/NACK.

6. Источники информации

- [1] R1-071223, "Way Forward on Downlink Control Signaling" Ericsson, Nokia, NTT DoCoMo, et al.
- [2] R1-070867, "ACK/NACK Signal Structure in E-UTRA", NTT DoCoMo, et al.
- [3] R1-070932, "Assignment of Downlink ACK/NACK channel", Panasonic.
- [4] R1-070734, "ACK/NACK Channel Transmission in E-UTRA Downlink", T1.
- [5] R1-070791, "Downlink Acknowledgment and Group Transmit Indicator Channels", Motorola.

Формула изобретения

1. Способ связи, который использует множество поднесущих, причем способ содержит прием данных обратной линии связи из одного или более пользовательских устройств и генерацию соответствующих сообщений ACK/NACK для принятых

данных,

формирование управляющих данных, определяющих назначение упомянутых поднесущих для каждого из множества пользовательских устройств,

передачу упомянутых управляющих данных в упомянутые пользовательские устройства,

определение поднесущих, используемых для передачи сообщений АСК/НАСК в пользовательское устройство, в зависимости от поднесущих, назначенных пользовательскому устройству, и

передачу упомянутых сообщений АСК/НАСК в соответствующие пользовательские устройства с использованием определенных поднесущих,

причем упомянутые управляющие данные для каждого пользовательского устройства передаются через управляющий канал с использованием первого подмножества упомянутых поднесущих, а сообщения АСК/НАСК для каждого пользовательского устройства передаются через канал АСК/НАСК, который является отдельным от упомянутого управляющего канала, с использованием второго другого подмножества упомянутых поднесущих.

2. Способ по п.1, содержащий группирование поднесущих в последовательность фрагментов, причем упомянутые управляющие данные действуют для назначения одного или более фрагментов поднесущих каждому из упомянутого множества пользовательских устройств.

3. Способ по п.2, в котором упомянутый этап формирования формирует управляющие данные, которые назначают упомянутые один или более фрагментов поднесущих каждому из упомянутых пользовательских устройств для использования при передаче данных обратной линии связи.

4. Способ по п.3, в котором упомянутый этап генерации генерирует сообщение АСК/НАСК для данных, принятых в каждом фрагменте поднесущих.

5. Способ по п.4, в котором упомянутый этап передачи передает каждое сообщение АСК/НАСК в соответствующий канал АСК/НАСК, причем каждый канал сформирован с использованием соответствующих одной или более поднесущих из упомянутого второго подмножества.

6. Способ по любому из пп.1-5, содержащий определение поднесущих, используемых для передачи каждого сообщения АСК/НАСК, с использованием следующего выражения:

$$\text{Позиция}[0] = L \cdot (i \div M) + (i \bmod M) + \Delta,$$

$$\text{где } 0 \leq \Delta < L$$

$$\text{для } j > 0;$$

$$\text{Позиция}[j] = \text{Позиция}[j-1] + L \cdot N/M,$$

где L - число поднесущих во фрагменте, i - номер фрагмента, назначенный пользовательскому устройству, в которое должно быть передано сообщение АСК/НАСК, M - число поднесущих, назначенных на канал АСК/НАСК, Δ - сдвиг позиции поднесущей АСК/НАСК во фрагменте и N - полное число фрагментов в назначенной полосе частот.

7. Способ по любому из пп.1-5, содержащий определение поднесущих, используемых для передачи каждого сообщения АСК/НАСК, с использованием следующего выражения:

$$\text{Позиция}[0] = L \cdot 1 + \Delta,$$

$$\text{где } 0 \leq \Delta < L$$

$$\text{для } j > 0 \text{ и } j < M;$$

Позиция $[j]=((\text{Позиция}[j-1]+L \cdot N/M) \bmod L \cdot N)$ в символе $j \cdot N_{\text{sym}}/M$,
 где L - число поднесущих во фрагменте, i - номер фрагмента, назначенный
 пользовательскому устройству, в которое должно быть передано
 сообщение ACK/NACK, M - число поднесущих, назначенных на канал ACK/NACK, Δ -
 сдвиг позиции поднесущей ACK/NACK во фрагменте, N - полное число фрагментов в
 назначенной полосе частот и N_{sym} - число имеющихся символов, в которых могут
 быть назначены поднесущие.

8. Способ по любому из пп.1-5, в котором упомянутый этап формирования
 формирует два типа управляющих данных, один для пользовательских устройств,
 которые запланированы принимать данные прямой линии связи, а другой для
 пользовательских устройств, которые запланированы передавать данные обратной
 линии связи.

9. Способ по п.8, в котором, по меньшей мере, один из упомянутых первого и
 второго типов управляющих данных включает в себя данные заполнения так, что
 каждый тип управляющего канала имеет один и тот же размер.

10. Способ по п.9, в котором каждый тип управляющих данных соответствует по
 размеру двум фрагментам поднесущих.

11. Способ по любому из пп.1-5, содержащий формирование соответствующих
 управляющих данных для каждого пользовательского устройства, запланированного
 передавать и/или принимать данные в текущем подкадре, и передачу
 соответствующих управляющих данных в соответствующее пользовательское
 устройство через канал, который выделен пользовательскому устройству.

12. Способ по любому из пп.1-5, который использует множество поддиапазонов,
 каждый из которых содержит поднесущие, упорядоченные в последовательности
 фрагментов, и дополнительно содержащий этап генерирования соответствующих
 управляющих данных для назначения поднесущей в каждом поддиапазоне.

13. Способ по п.12, в котором управляющие данные для поддиапазона
 сигнализируются в этом поддиапазоне.

14. Способ по любому из пп.1-5, в котором отдельный управляющий канал
 обеспечен для каждого пользовательского устройства, запланированного в текущем
 подкадре, при этом максимальное число пользовательских устройств может быть
 запланировано в текущем подкадре.

15. Способ по п.14, в котором, когда число пользовательских устройств,
 планируемых в текущем подкадре, меньше, чем упомянутый максимум, некоторые из
 ресурсов управляющего канала освобождают и занимают данными пользователей.

16. Способ по п.15, в котором отсутствие управляющего канала указывается с
 использованием поля из одного бита в предыдущем управляющем канале.

17. Способ по п.1, дополнительно содержащий назначения ресурса, используемого
 для сообщений ACK/NACK, для пользовательского устройства и передачу данных,
 идентифицирующих упомянутый назначенный ресурс ACK/NACK, в пользовательское
 устройство.

18. Способ по п.17, содержащий передачу упомянутых данных, идентифицирующих
 упомянутый назначенный ресурс ACK/NACK, в упомянутом управляющем канале.

19. Способ по п.17 или 18, в котором упомянутые данные, идентифицирующие
 упомянутый ресурс ACK/NACK, содержат индекс, идентифицирующий каждый ресурс.

20. Способ связи, который использует множество поднесущих, причем способ
 содержит

прием управляющих данных, определяющих назначение упомянутых поднесущих,

передачу данных обратной линии связи с использованием назначенных поднесущих, определение поднесущих, на которых должно быть принято сообщение АСК/НАСК, в зависимости от назначенных поднесущих, и

прием сообщений АСК/НАСК для переданных данных обратной линии связи с использованием определенных поднесущих,

причем упомянутые управляющие данные принимаются через управляющий канал с использованием первого подмножества упомянутых поднесущих, а упомянутые сообщения АСК/НАСК принимаются в канале АСК/НАСК, который является отдельным от упомянутого управляющего канала, с использованием второго другого подмножества упомянутых поднесущих.

21. Способ по п.20, в котором упомянутые принятые управляющие данные идентифицируют один или более фрагментов поднесущих, используемых для передачи упомянутых данных обратной линии связи.

22. Способ по п.21, в котором упомянутый этап приема принимает сообщение АСК/НАСК для данных обратной линии связи, переданных в каждом фрагменте поднесущих.

23. Способ по п.22, в котором упомянутый этап приема принимает каждое сообщение АСК/НАСК в соответствующем канале АСК/НАСК, причем каждый канал сформирован с использованием одной или более поднесущих из упомянутого второго подмножества.

24. Способ по любому из пп.20-23, содержащий определение поднесущих, на которых должно быть принято каждое сообщение АСК/НАСК, с использованием следующего выражения:

Позиция $[0] = L \cdot (i \div M) + (i \bmod M) + \Delta$,

где $0 \leq \Delta < L$

для $j > 0$;

Позиция $[j] = \text{Позиция}[j-1] + L \cdot N/M$,

где L - число поднесущих во фрагменте, i - номер фрагмента, назначенный пользовательскому устройству, в которое должно быть передано сообщение АСК/НАСК, M - число поднесущих, назначенных на канал АСК/НАСК, Δ - сдвиг позиции поднесущей АСК/НАСК во фрагменте и N - полное число фрагментов в назначенной полосе частот.

25. Способ по любому из пп.20-23, содержащий определение поднесущих, на которых должно быть принято каждое сообщение АСК/НАСК, с использованием следующего выражения:

Позиция $[0] = L \cdot i + \Delta$,

где $0 \leq \Delta < L$

для $j > 0$ и $j < M$;

Позиция $[j] = ((\text{Позиция}[j-1] + L \cdot N/M) \bmod L \cdot N)$ в символе $j \cdot N_{\text{sym}}/M$,

где L - число поднесущих во фрагменте, i - номер фрагмента, назначенный пользовательскому устройству, в которое должно быть передано сообщение АСК/НАСК, M - число поднесущих, назначенных на канал АСК/НАСК, Δ - сдвиг позиции поднесущей АСК/НАСК во фрагменте и N - полное число фрагментов в назначенной полосе частот и N_{sym} - число имеющихся символов, в которых могут быть назначены поднесущие.

26. Способ по любому из пп.20-23, в котором упомянутый этап приема принимает упомянутые управляющие данные через канал, который выделен пользовательскому устройству.

27. Способ по любому из пп.20-23, который использует множество поддиапазонов, каждый из которых содержит поднесущие, упорядоченные в последовательности фрагментов, и дополнительно содержащий этап приема соответствующих

управляющих данных для назначения поднесущей в каждом поддиапазоне.

28. Способ по п.27, в котором управляющие данные для поддиапазона сигнализируются в этом поддиапазоне.

29. Способ по п.20, дополнительно содержащий этап приема данных, идентифицирующих назначенный ресурс АСК/НАСК, на котором принимать сообщения АСК/НАСК.

30. Способ по п.29, в котором упомянутый этап приема данных принимает упомянутые данные, идентифицирующие назначенный ресурс АСК/НАСК, в упомянутом управляющем канале.

31. Способ по пп.29 и 30, в котором упомянутые данные, идентифицирующие упомянутый ресурс АСК/НАСК, содержат индекс, идентифицирующий каждый ресурс, и определяют назначенный ресурс из упомянутого индекса.

32. Способ связи, который использует множество поднесущих, причем способ содержит

формирование управляющих данных, определяющих назначение упомянутых поднесущих для каждого из множества пользовательских устройств,

передачу упомянутых управляющих данных в упомянутые пользовательские устройства,

прием данных обратной линии связи из пользовательского устройства,

генерацию сообщения АСК/НАСК для пользовательского устройства,

определение одной или более поднесущих, используемых для передачи сообщения АСК/НАСК в пользовательское устройство, в зависимости от поднесущих, назначенных этому пользовательскому устройству, и

передачу упомянутого сообщения АСК/НАСК в пользовательское устройство в определенной одной или более поднесущих.

33. Способ по п.32, в котором упомянутый этап определения использует предварительно определенное преобразование между назначенными поднесущими и поднесущими, использованными для сообщения АСК/НАСК.

34. Способ связи, который использует множество поднесущих, причем способ содержит

прием управляющих данных, определяющих назначение упомянутых поднесущих, на которых могут быть переданы данные обратной линии связи,

передачу упомянутых данных обратной линии связи с использованием назначенных поднесущих,

определение одной или более поднесущих, используемых для приема сообщения АСК/НАСК для переданных данных обратной линии связи, в зависимости от поднесущих, назначенных для передачи упомянутых данных обратной линии связи,

и

прием сообщения АСК/НАСК для переданных данных обратной линии связи на определенных поднесущих.

35. Способ по п.34, в котором упомянутое определение использует предварительно определенное преобразование между назначенными поднесущими для обратной линии связи и поднесущими, использованными для сообщения АСК/НАСК.

36. Машиночитаемый носитель, содержащий инструкции, предназначенные для того, чтобы заставлять программируемое компьютерное устройство выполнять

способ по любому из пп.1-35.

37. Узел связи, который действует для осуществления связи с множеством пользовательских устройств с использованием множества поднесущих, причем узел связи содержит

приемник, действующий для приема данных обратной линии связи из одного или более пользовательских устройств и действующий для генерации соответствующих сообщений АСК/НАСК для принятых данных,

контроллер, действующий для формирования управляющих данных, определяющих назначение упомянутых поднесущих для каждого из множества пользовательских устройств, и определения поднесущих, используемых для передачи сообщений АСК/НАСК в пользовательское устройство, в зависимости от поднесущих, назначенных пользовательскому устройству, и

передатчик, действующий для передачи упомянутых управляющих данных в упомянутые пользовательские устройства и передачи упомянутых сообщений АСК/НАСК в соответствующие пользовательские устройства с использованием определенных поднесущих,

причем упомянутый передатчик действует для передачи упомянутых управляющих данных в каждое пользовательское устройство через управляющий канал с использованием первого подмножества поднесущих и передачи упомянутых сообщений АСК/НАСК в канале АСК/НАСК, который является отдельным от упомянутого управляющего канала, с использованием второго отличающегося подмножества упомянутых поднесущих.

38. Пользовательское устройство, которое действует для осуществления связи с узлом связи, который действует для осуществления связи с множеством пользовательских устройств с использованием множества поднесущих, причем пользовательское устройство содержит

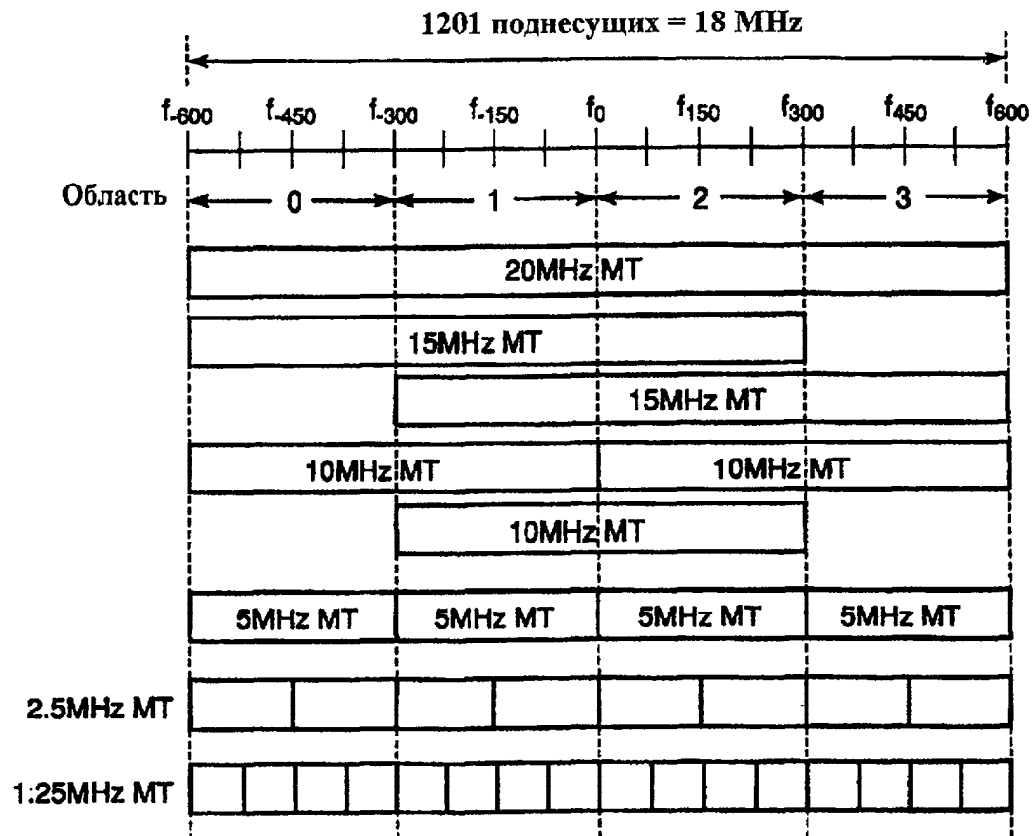
приемник, действующий для приема управляющих данных, определяющих назначение упомянутых поднесущих,

передатчик, действующий для передачи данных обратной линии связи с использованием назначенных поднесущих, и

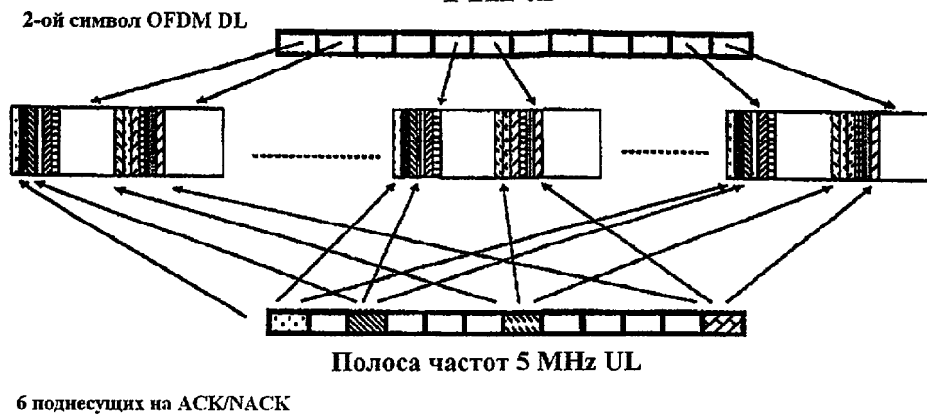
контроллер, действующий для определения поднесущих, на которых должно быть принято сообщение АСК/НАСК, в зависимости от назначенных поднесущих,

причем упомянутый приемник также действует для приема сообщений АСК/НАСК для переданных данных обратной линии связи с использованием определенных поднесущих,

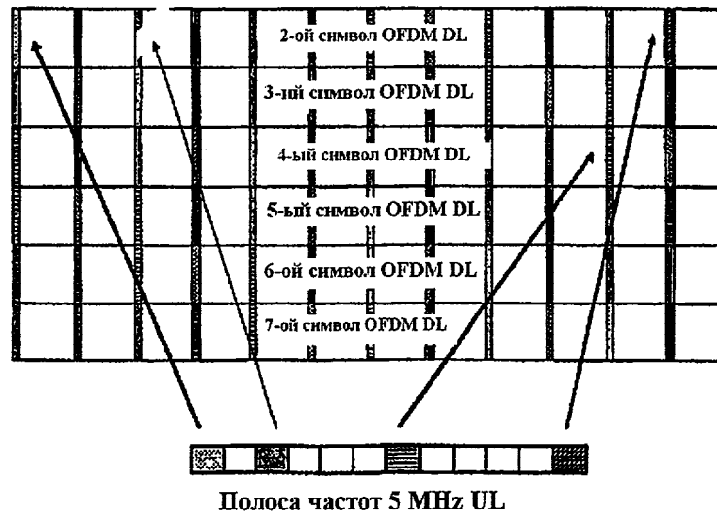
причем упомянутый приемник действует для приема упомянутых управляющих данных через управляющий канал с использованием первого подмножества поднесущих и приема упомянутых сообщений АСК/НАСК в канале АСК/НАСК, который является отдельным от упомянутого управляющего канала, с использованием второго отличающегося подмножества упомянутых поднесущих.



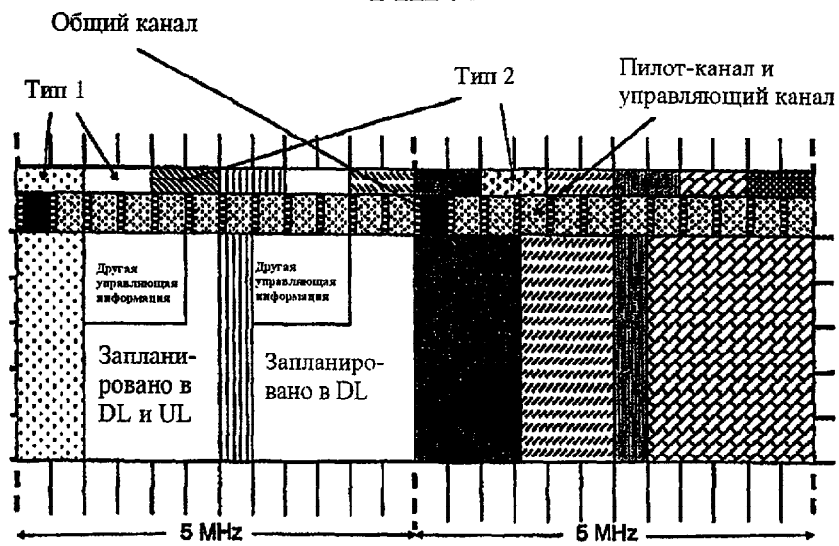
ФИГ.2



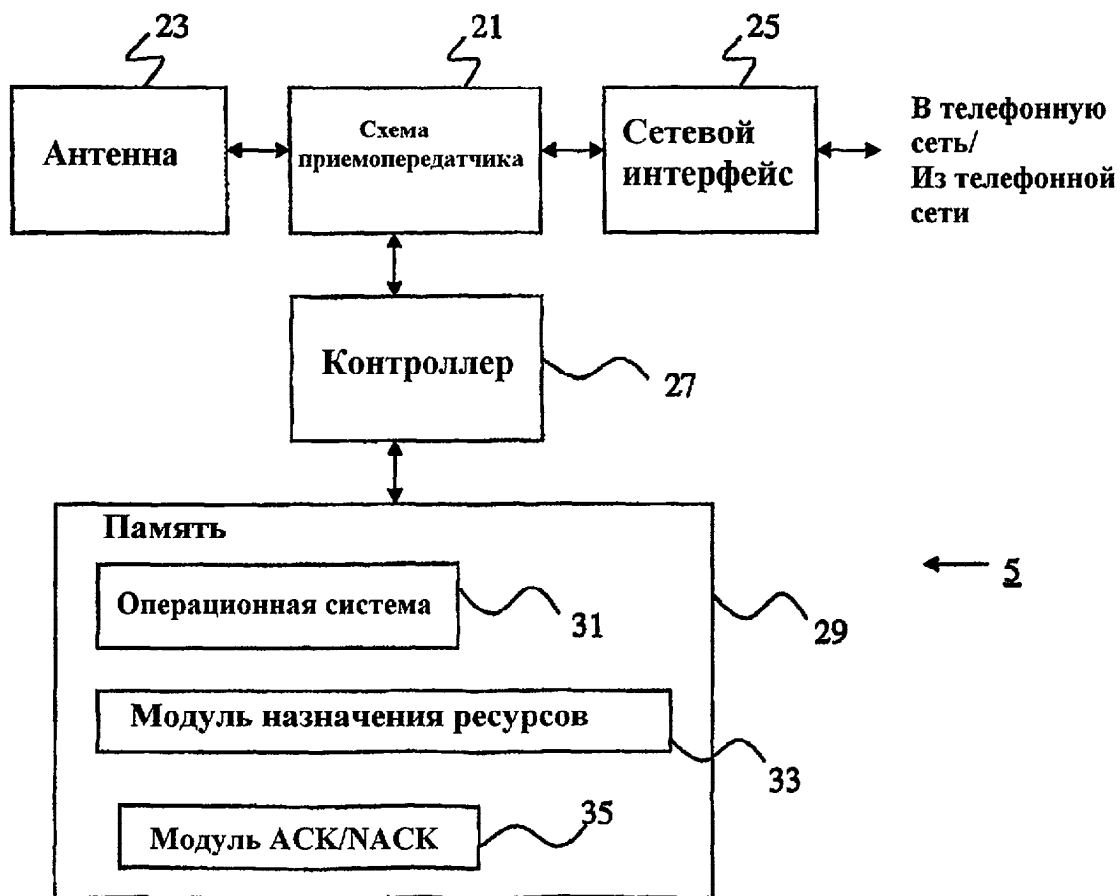
ФИГ.3



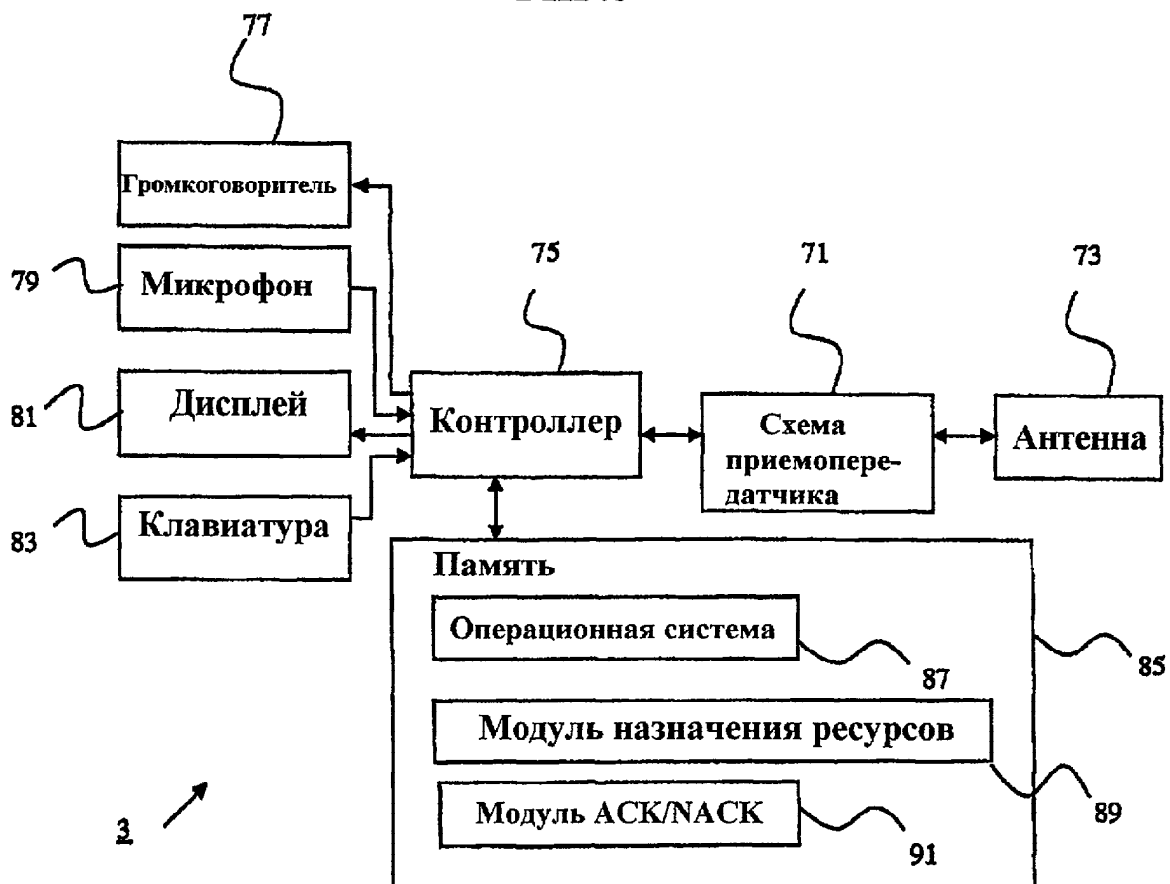
ФИГ.4



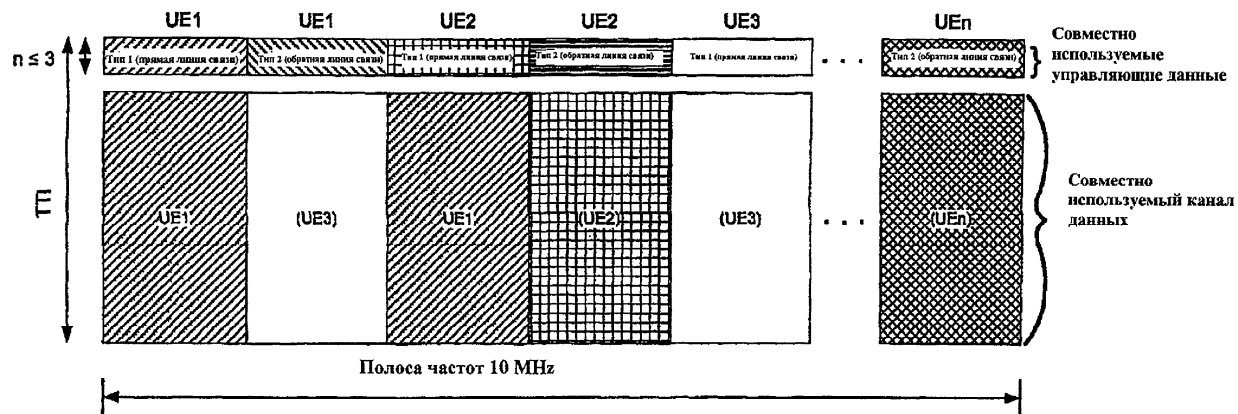
ФИГ.5



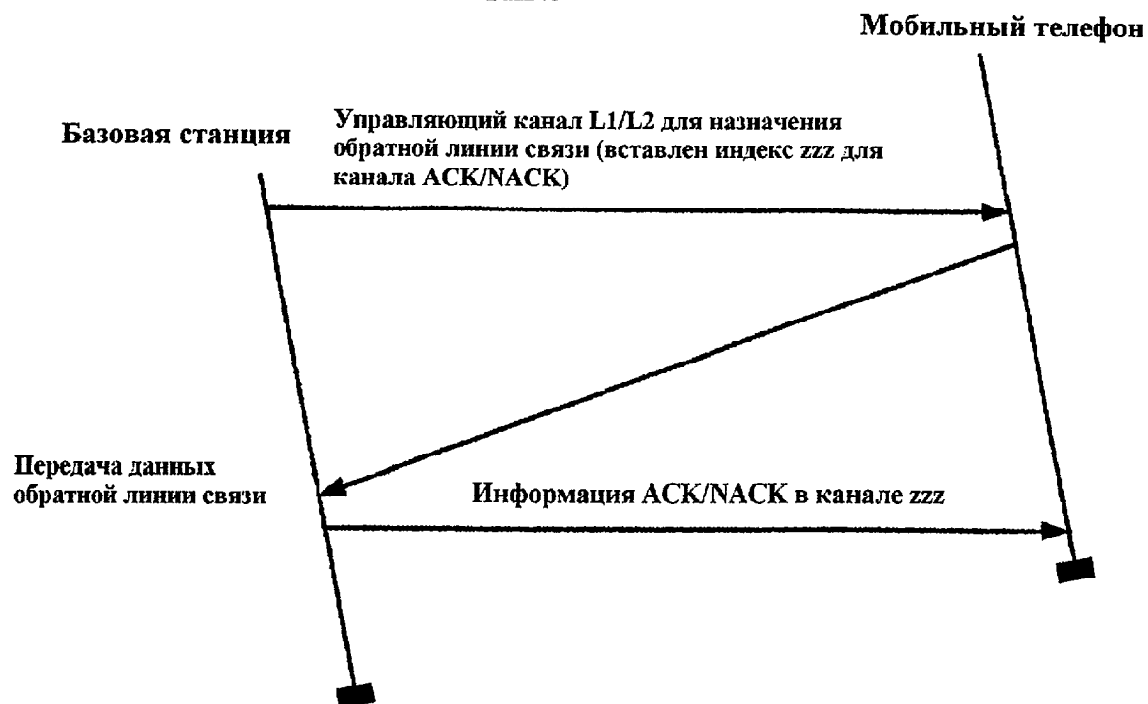
ФИГ.6



ФИГ.7



ФИГ. 8



ФИГ. 9