Русское изложение документа

3GPP2 C.S0004-A-1

Version 1.0

Date: August 12, 2000

3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT 2 "3GPP2"

Signaling Link Access Control (LAC) Specification for cdma2000 Spread Spectrum Systems

Release A, Addendum 1

1 GENERAL AGREEMENTS & DEFINITIONS

Данный документ разработан в соответствии с требованиями стандарта **TIA/EIA/IS-2000.4-A**. Все ссылки, если не указано иначе, относятся именно к этому стандарту.

В данном документе используются следующие термины и сокращения:

⇒ **АС** – абонентская или мобильная станция.

⇒ **БС** – базовая станция.

⇒ **Логический канал** – Канал связи между станциями, описываемый типом передаваемой информации и направлением передачи. Логический канал может быть отображен (mapped) в один и более физических каналов.

⇒ **Подпопытка доступа** – Набор одной или более последовательностей проб доступа, передаваемый для одного пилота, который имеет одно и то же содержимое, кроме указываемой пилот информации.

⇒ **Подуровень LAC** – Link Access Control – верхний подуровень программного Уровня 2. Он работает в соответствии со связным протоколом обработки данных и обеспечивает правильную доставку сигнальных сообщений, генерируемых Уровнем 3. Подуровень LAC задействует опции обслуживания, предоставляемые нижними программными уровнями (Уровень 1 и подуровень MAC).

⇒ **Подуровень MAC** – Medium Access Control – нижний подуровень программного Уровня 2. Он выполняет протокол промежуточного доступа и отвечает за доставку данных LAC PDU с помощью опций обслуживания, предоставляемых Уровнем 1.

⇒ **Попытка доступа** – Весь процесс отправки одного сообщения и приема подтверждения (либо отказа) для данного сообщения, состоящего из одной или более подпопыток доступа.

⇒ **Последовательность проб доступа** – Последовательность одной или более проб в Канале Доступа. В каждой подпопытке пробы доступа передается сообщение Канала Доступа с одним и тем же содержимым, за исключением указываемой пилот-информации.

⇒ **Проба доступа** – Одна передача по Каналу Доступа, состоящая из преамбулы и сообщения. Передача состоит из целого количества фреймов и несет одно сообщение Канала Доступа.

⇒ **Протокольный стек** – Концептуальная модель многоуровневой архитектуры для связных протоколов, при которой уровни внутри станции представляются в соответствии с их порядковыми номерами, а обработка данных каждым уровнем должна осуществляться последовательно, в соответствии с их порядковым расположением. Графически стек представляется вертикально с основанием в виде уровня с наименьшим номером.

⇒ **Уровень 1** – (Физический Уровень) – обеспечивает прием и передачу радиосигналов между АС и БС.

⇒ **Уровень 2** – обеспечивает доставку сигнальных сообщений, генерируемых Уровнем 3. Состоит из двух подуровней: LAC и MAC. Уровень 2 использует опции обслуживания, предоставляемые Уровнем 1.

⇒ **Уровень 3** – инициирует и завершает сигнальные сообщения в соответствии с протоколом связи между АС и БС. Уровень 3 использует опции обслуживания, предоставляемые Уровнем 2.

⇒ **Физический канал** – Канал связи между станциями, описываемый своими радиохарактеристиками, такими как кодирование, политика управления мощностью и т.д.

⇒ **ARQ** – Automatic Repeat Request – автоматический повтор запроса.

⇒ **IMSI** – International Mobile Station Identity – метод идентификации станций в наземной подвижной службе, описан в [3].

⇒ **IMSI_M** – IMSI, использующий 10 младших цифр для хранения MIN.

⇒ **IMSI_O** – рабочее значение IMSI (IMSI_M или IMSI_T), используемое АС для работы с БС.

⇒ **IMSI_S** – 10-значный номер, полученный из IMSI, который кодируется как 34-битовое значение. Обычно IMSI_S соответствует последним 10 цифрам IMSI.

⇒ **IMSI_T** – истинный IMSI, не связанный с MIN. Может состоять из 15 или менее цифр.

⇒ **MCSB** – Message Control and Status Block – блок параметров, представляющий управляющую информацию для интерфейса между Уровнем 3 и LAC. MCSB также используется для переноса соответствующей информации внутри LAC.

⇒ **MIN** – Mobile Identification Number – 34-битовое число, являющееся представлением 10-значного номера, назначенного АС.
⇒ **PDU** – Protocol Data Unit – капсулированные данные, передаваемые между равноправными уровнями на АС и БС.
⇒ **SAP** – Service Access Point – концептуальная точка в интерфейсе между двумя смежными программными уровнями, в которой обеспечивается обслуживание верхнего уровня и происходит обмен данными и протокольной информацией.
⇒ **SAR** – Segmentation and Reassembly.
⇒ **SDU** – Service Data Unit – данные, передаваемые между смежными уровнями в стековом протоколе. Если не указано иначе, в данном документе термин SDU относится к данным, передаваемым между Уровнем 3 и LAC.
⇒ **TMSI** – Temporary Mobile Station Identity – временная идентификация АС, назначаемая БС.

Индексы для числовой информации, используемой в данном документе, имеют следующие значения:
⇒ s – значение хранится во временной памяти.
⇒ sv – хранимое значение изменяется, в зависимости от выполняемых АС задач.
⇒ sl – хранимые пределы для изменяющихся значений.
⇒ r – значение, получаемое АС по прямому аналоговому каналу управления или прямому каналу CDMA.
⇒ p – значение, устанавливаемое в постоянной секретной и идентификационной памяти АС.
⇒ s-p – значение, устанавливаемое в полупостоянной секретной и идентификационной памяти АС.

В данном документе используются ссылки на следующие переменные, хранящие числовую информацию о работе АС:
⇒ **$ACH_ACC_TMO_s$** – тайм-аут подтверждения в Канале Доступа (в единицах 80 мс).
⇒ **$AUTH_s$** – текущий режим аутентификации.
⇒ **$COUNT_{s-p}$** – счетчик по модулю 64, хранящийся в АС. Значение этого счетчика сохраняется после выключения питания.
⇒ **$EACH_ACC_TMO_s$** – тайм-аут подтверждения в Улучшенном Канале Доступа (в единицах 20 мс).
⇒ **$MAX_REQ_SEQ_s$** – максимальное количество последовательностей проб доступа для запроса по r-csch.
⇒ **$MAX_RSP_SEQ_s$** – максимальное количество последовательностей проб доступа для ответа по r-csch.
⇒ **NUM_STEP_s** – количество проб доступа в одной последовательности проб доступа.
⇒ **$RAND_s$** – значение случайного вызова для процедуры аутентификации.
⇒ **SSD_A_{s-p}** – 64 старших значащих бита совместных секретных данных (Shared Secret Data). Используются для поддержки процедур аутентификации.
⇒ **SSD_B_{s-p}** – 64 младших значащих бита совместных секретных данных. Используются для шифрования сообщения.

2 GENERAL ARCHITECTURE

Сигнализация на подуровне LAC осуществляется в соответствии со следующими понятиями программных уровней и каналов:

- **Протокольные уровни.** Подуровень LAC обеспечивает обслуживание Уровня 3. Между Уровнем 3 и LAC передаются данные SDU. LAC обеспечивает правильную капсуляцию SDU в PDU, которые являются объектом сегментации и реассемблирования и отправляются затем в виде фрагментов капсулированных PDU на подуровень MAC.
- **Подуровни.** Внутри LAC обработка происходит последовательно, причем обрабатывающие модули передают друг другу частично сформированные LAC PDU, порядок которых точно известен.
- **Логические каналы.** SDUи PDU обрабатываются и передаются по определенным функциональным путям, причем Верхним Уровням не нужно знать характеристики физических каналов.

Общая архитектура сигнализации в системе CDMA2000 представлена на Рис. 2-1.

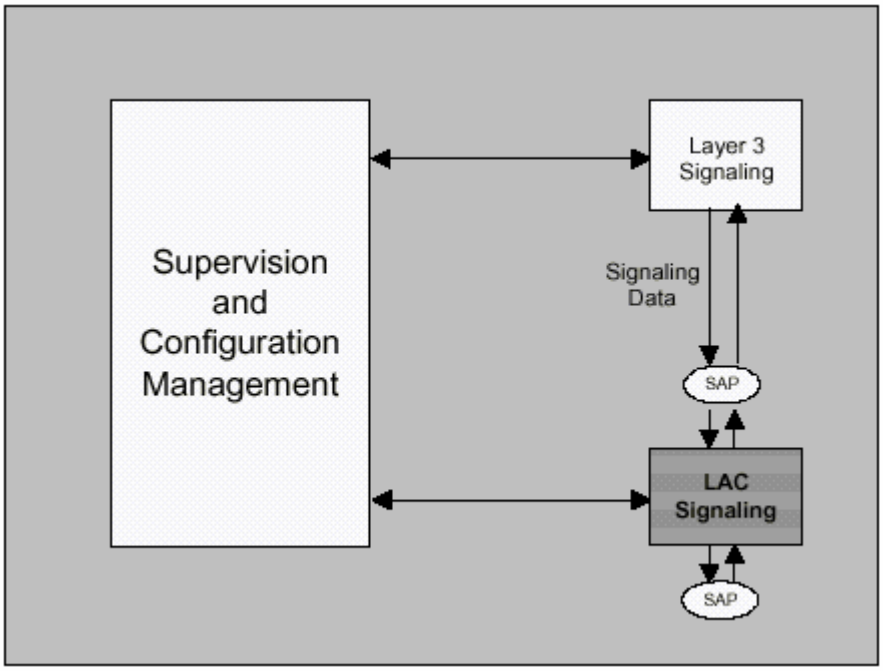

Рис. 2-1. Общая архитектура сигнализации в CDMA2000.

Как только сгенерированные (Уровнем 3) либо принятые (от подуровня MAC) данные появляются в протокольном стеке, они начинают последовательно обрабатываться различными подуровнями. Каждый подуровень обрабатывает только свои специфические поля данных, связанные с функциональным назначением данного подуровня.

Общая структура обработки данных на подуровне LAC и его внутренних подуровнях приведена на Рис. 2-2.

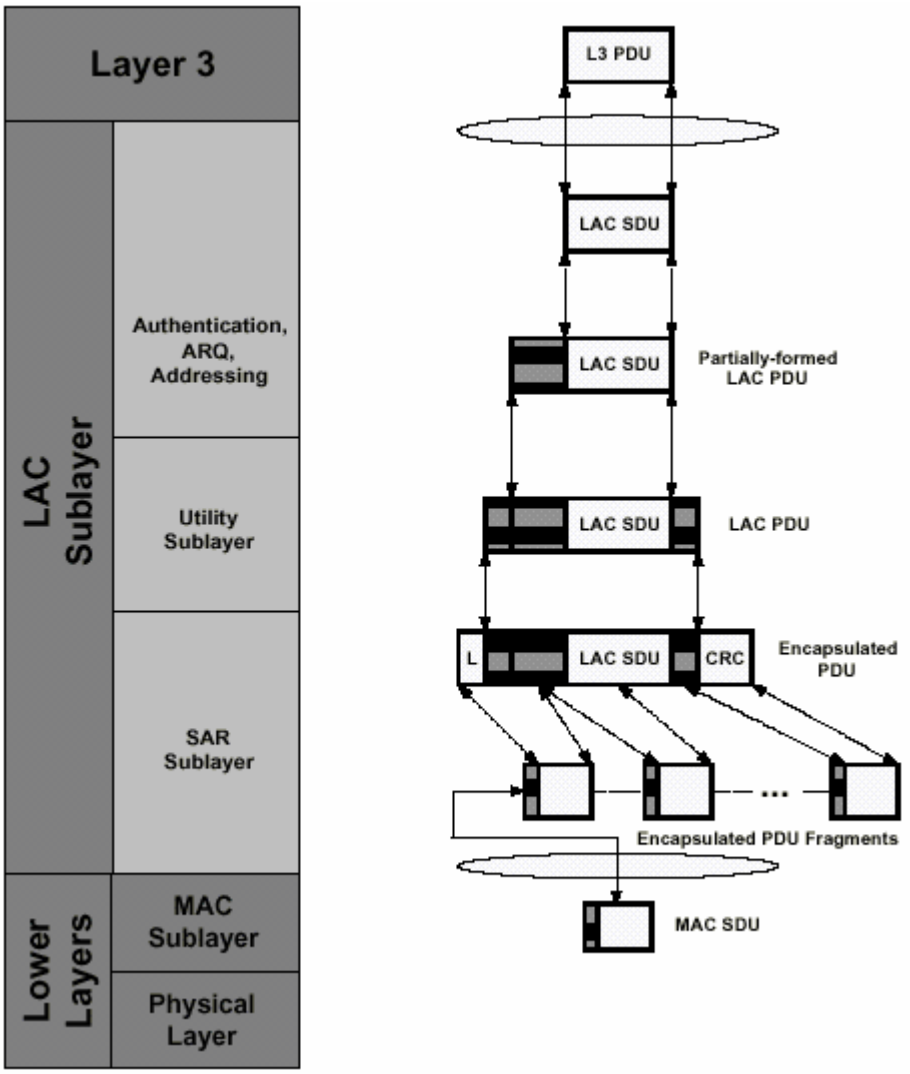

Рис. 2-2. Общая структура обработки данных на подуровне LAC.

3 LOGICAL CHANNELS

Уровень 3 и подуровень LAC посылают и принимают информацию по логическим каналам, таким образом, они не должны быть чувствительными к радиохарактеристикам физических каналов, используемых на Уровне 1. Основное свойство логического канала – однонаправленность, однако во многих случаях он может быть функционально связан (спарен) с логическим каналом, несущим соответствующую информацию в противоположном направлении. Системы CDMA2000 используют следующие типы логических каналов для переноса сигнальной информации:

- f-csch/r-csch (прямой и обратный общий сигнальный канал, соответственно)
- f-dsch/r-dsch (прямой и обратный выделенный сигнальный канал, соответственно)

Логические каналы классифицируются в зависимости от того, для скольких потребителей они несут информацию – одного или нескольких, от того, переносится ли сигнальная информация или данные пользователя, от направления передачи и других критериев. В системах CDMA2000 логические каналы определены для следующих целей:

- синхронизация
- оповещение
- основная сигнализация (включая оповещение)
- доступ
- выделенная сигнализация

Поскольку информация логического канала, в конечном счете, переносится по одному или нескольким физическим каналам, между ними существует определенная связь. Такая связь называется соответствием (mapping). Логический канал может постоянно и эксклюзивно использовать физический канал (например, канал синхронизации), либо может использовать его временно, но также эксклюзивно (например, успешные последовательности проб доступа могут посылаться по различным физическим Каналам Доступа), либо делить его вместе с другими логическими каналами (при этом требуется функция мультиплексирования).

В определенных случаях логический канал может быть поставлен в соответствие другому логическому каналу. Два или более каналов комбинируются в один эффективный логический канал, несущий информацию различного типа (например, канал оповещения и основной прямой канал сигнализации объединяются в один общий логический канал, несущий сигнальную информацию). Поскольку логический канал может нести только один PDU в данный момент времени, на Уровне 3 необходимо осуществить сериализацию данных.

На Рис. 3-1 и Рис. 3-2 представлены логические каналы CDMA2000 для прямой и обратной связи, соответственно. Здесь представлены все типы соответствия: постоянное и временное логический-в-физический (например, обратный канал доступа), мультиплексные логический-в-физический (между dsch и dtch для прямой и обратной связи) и логический-в-логический (канал оповещения и основной канал сигнализации).

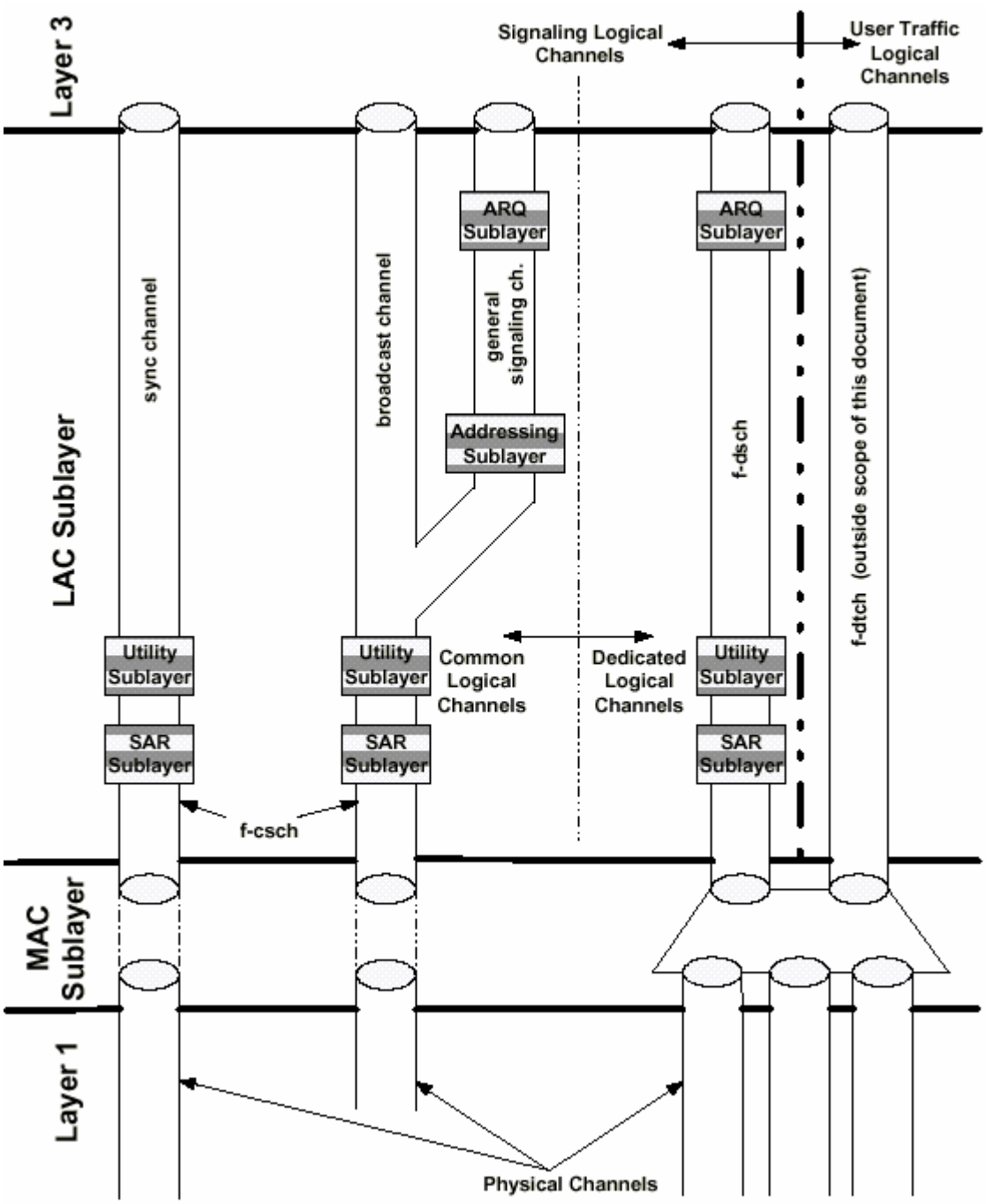

Рис. 3-1. Архитектура прямого логического канала.

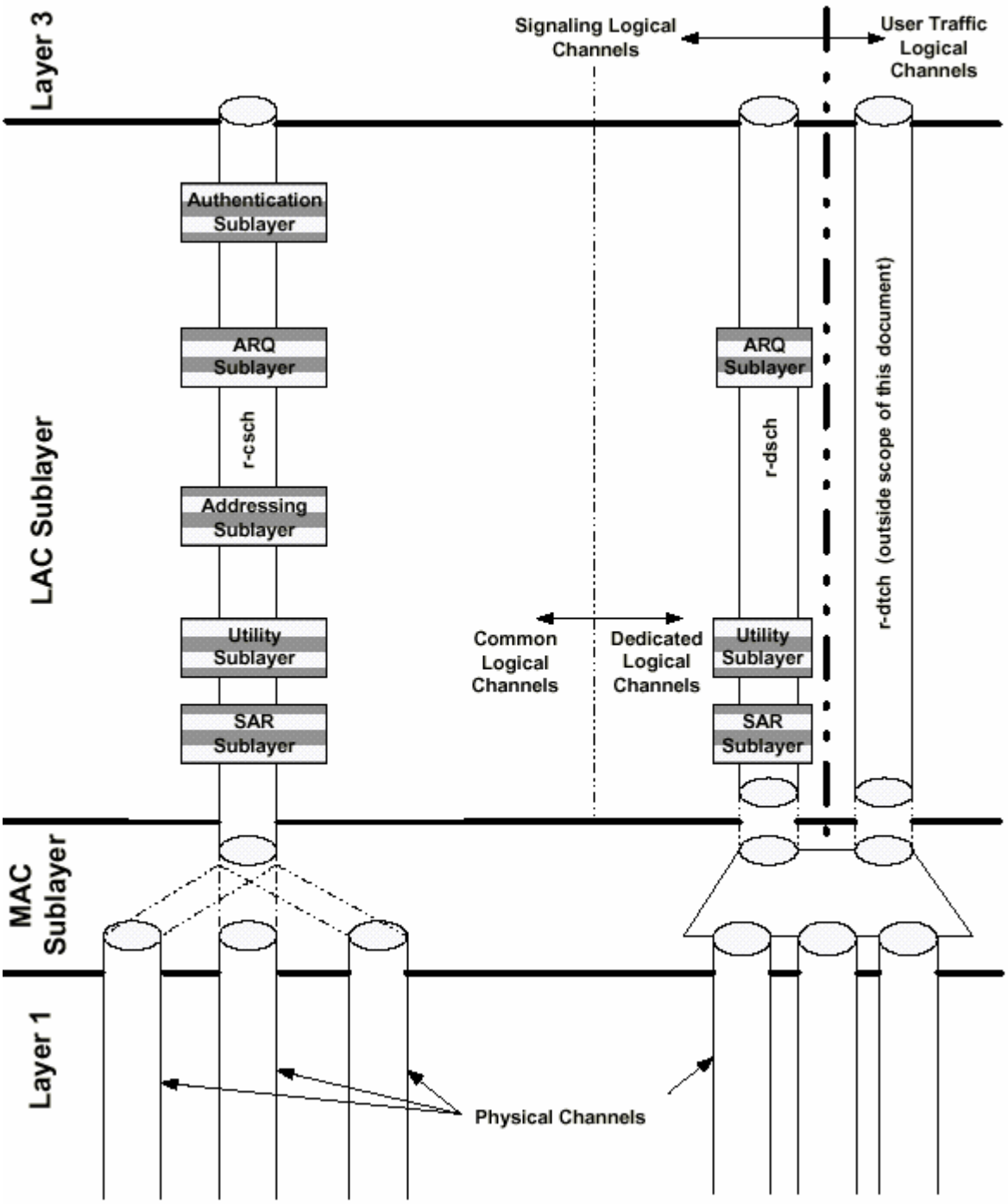

Рис. 3-2. Архитектура обратного логического канала.

4 INTERFACES

4.1 *Интерфейс с Уровнем 3*

Интерфейс между Уровнем 3 и Уровнем 2 – это «точка доступа обслуживания» (SAP). В данной точке уровни обмениваются данными (SDU) и управляющей информацией в виде MCSB, используя набор примитивов. Примитив имеет следующий основной формат вызова:

L2-<имя_примитива>.<тип_примитива> (<данные>,MCSB)

MCSB – это блок параметров для определенных примитивов, содержащий нужную информацию об отдельных сообщениях Уровня 3 (SDU), а также команды по обработке. При передаче MCSB принимается от Уровня 3 и перестает обрабатываться на подуровне SAR. При приеме MCSB генерируется подуровнем SAR и проходит через стек на Уровень 3. MCSB может содержать следующую информацию:

- MSG_TAG. Если сообщение сгенерировано в ответ на принятое ранее, то также хранится MSG_TYPE ранее принятого сообщения.
- Длина SDU.
- Параметры длины записи оповещения, т.е. значения поля SDU_INCLUDED для записи, адресованной AC в *Основном Сообщении Оповещения*, полей EXT_MS_SDU_LENGTH_INCL и EXT_MS_SDU_LENGTH для записи, адресованной AC в *Универсальном Сообщении Оповещения*, а также полей EXT_BCAST_SDU_LENGTH_IND и EXT_BCAST_SDU_LENGTH для записи Enhanced Broadcast, посланной в *Общем* или *Универсальном Сообщении Оповещения*.
- Уникальный идентификатор сообщения, который позволяет распознать сообщение для уведомления о доставке/не доставке или процедур восстановления.
- Должно ли сообщение подтверждаться подуровнем LAC (т.е., гарантированный или не гарантированный режим доставки).
- Требуется ли уведомление о доставке.
- Адресная идентификация для сообщения.
- Являются ли данные, доставленные на Уровень 3, дубликатом (в случаях, когда LAC не отбрасывает дубликаты).
- Данные, необходимые для процедур аутентификации (например, поля CHARi).
- Необходимая классификация SDU (например, регистрации, вызовы), если обработка на подуровне LAC чувствительна к типу передаваемых данных.
- Состояние шифрования логического канала, режим шифрования, номер последовательности шифрования и зашифрованный 8-битный CRC, вычисленный из незашифрованных SDU.
- Системное время CDMA, соответствующее фрейму, в котором был принят первый или последний бит сообщения.
- Команды по передаче для подуровня LAC, такие как указания о маршрутизации (scheduling hint), предписывающие, как посылать сообщение с определенным приоритетом (до, после или прерывая передачу других сообщений); команды о наблюдении за сообщением и др.
- Индикаторы ненормального завершения от подуровня LAC.
- Индикаторы того, нужно ли подтверждение от Уровня 2 для принятых PDU.
- Индикатор того, что подтверждение для принятых PDU было послано и подтверждено.
- Если PDU посылаются по f-csch, индикатор того, была ли попытка доступа для PDU, переданных по r-csch, прекращена в результате обработки полей ARQ.
- Физический канал, по которому будет передано сообщение. Подуровень LAC использует эту информацию для определения параметра “channel_type” в примитивах MAC.
- Индикатор срочного вызова.

Для связи между Уровнем 2 и Уровнем 3 используются следующие примитивы:

Имя: **L2-Data.Request**

Тип: Запрос
Направление: Уровень 3 → Уровень 2
Параметры: SDU, MCSB
Действия: SDU передаются на Уровень 2 для доставки через радиоинтерфейс.

Имя: **L2-Data.Confirm**
Тип: Подтверждение
Направление: Уровень 2 → Уровень 3
Параметры: MCSB
Действия: Прием указанных (в MCSB) переданных SDU был подтвержден на Уровне 2 через адресацию.

Имя: **L2-Data.Indication**
Тип: Индикация
Направление: Уровень 2 → Уровень 3
Параметры: SDU, MCSB
Действия: Принятые SDU передаются на Уровень 3.

Имя: **L2-Condition.Notification**
Тип: Индикация
Направление: Уровень 2 → Уровень 3
Параметры: MCSB
Действия: Уровень 3 уведомляется об определенном событии (например, ненормальное завершение), которое опознано Уровнем 2. Детали передаются через MCSB.

Имя: **L2-Supervision.Request**
Тип: Запрос
Направление: Уровень 3 → Уровень 2
Параметры: SDU, MCSB
Действия: Уровень 2 выполняет команду управления, предписанную Уровнем 3 (например, команду прервать повторную передачу сообщения, либо команду сбросить номер последовательности сообщения, номер последовательности подтверждения и таймера, используемые для детектирования дубликата).

4.2 *Интерфейс с подуровнем MAC*

Интерфейс между подуровнем LAC и подуровнем MAC – это SAP. В данной точке подуровни обмениваются данными LAC SDU либо фрагментами капсулированных PDU и управляющей информацией в виде списка параметров, используя набор примитивов. Примитив имеет следующий основной формат вызова:

MAC-<имя_примитива>.<тип_примитива> (<список_параметров>)

Прием и передача подуровнем MAC не гарантируют доставку, уникальность либо порядок. LAC PDU или фрагмент капсулированных PDU, предназначенный для передачи с верхнего уровня или принятый от нижнего уровня, передается (вниз) либо доставляется (вверх) немедленно и только один раз, пока не будет указано иначе. Принятые данные LAC PDU и фрагменты капсулированных PDU, содержащие ошибки, обнаруженные низшими уровнями, не доставляются.

Для связи между подуровнями LAC и MAC используются следующие примитивы:

Имя: **MAC-SDUReady.Request (channel_type, size, P, seqno, scheduling_hint)**

Тип: Запрос
Направление: LAC → MAC
Действия: Вызывает запросы серии доступных уведомлений для фрагментов капсулированных PDU и может предоставить информацию, необходимую для маршрутизации передачи этих фрагментов.

Имя: **MAC-SDUReady. Response (access_mode)**
Тип: Ответ
Направление: MAC → LAC
Действия: Подуровень LAC уведомляется о режиме доступа, используемом подуровнем MAC для передачи PDU, соответствующих последнему запросу **MAC-SDUReady.Request.**

Имя: **MAC-Data.Request (channel_type, data, size)**
Тип: Запрос
Направление: LAC → MAC
Действия: Фрагмент капсулированных PDU передается через радиоинтерфейс. Вызов примитива без фрагмента капсулированных PDU и с параметром size, установленным в ноль, указывает на то, что у LAC больше нет данных для передачи.

Имя: **MAC-Data.Indication (channel_id, channel_type, data, size, system_time, physical_channel_id)**
Тип: Индикация
Направление: MAC → LAC
Действия: Принятые PDU доставляются на LAC. Вызов примитива без фрагмента капсулированных PDU может использоваться для сигнализации об ошибках при приеме.

Имя: **MAC-Availability.Indication (channel_type, max_size, system_time)**
Тип: Индикация
Направление: MAC → LAC
Действия: LAC уведомляется о максимальном размере фрагмента капсулированных PDU, который может быть передан в следующей единице передачи низшего уровня (например, во фрейме). Вызов данного примитива также может использоваться для сигнализации о значительных временных границах (например, о начале и конце временного слота).

Имя: **MAC-AccessFailure.Indication (reason, acceptable_rate)**
Тип: Индикация
Направление: MAC → LAC
Действия: LAC уведомляется о том, что MAC определил невозможность передачи через r-csch.

Определения параметров для примитивов:

- channel_type устанавливается в “5ms FCH/DCCH frame”, “20ms FCH/DCCH frame”, “F-CCCH frame”, “F-BCCH frame”, “R-CCCH frame”, “F-PCH frame”, “F-SYNC frame”, “R-ACH frame” или “ENHANCED ACCESS frame”.
- size устанавливается в количество бит, содержащихся в капсулированных PDU или фрагменте капсулированных PDU (в том случае, если присутствует параметр data).
- P – это значение, используемое в тестах стойкости (persistence) на каналах R-ACH, R-EACH и R-CCCH.

- seqno – счетчик проб доступа внутри текущей подпопытки доступа на каналах R-ACH, R-EACH и R-CCCH.
- scheduling_hint используется для указания подуровню мультиплексирования MAC, какой приоритет имеют капсулированные PDU по сравнению с остальными типами мультиплексируемого трафика.
- access_mode – режим доступа (базовый или резервный), используемый подуровнем MAC для передачи PDU.
- data – фрагмент капсулированных PDU.
- system_time – это время, в которое Физический Уровень принял первый бит фрейма, содержащего информационные биты, либо время, в которое фрейм будет передан.
- physical_channel_id – уникальный идентификатор физического канала, на котором были приняты данные Физического Уровня.
- max_size – максимально допустимое значение параметра size соответствующего примитива **MAC-Data.Request.**
- reason устанавливается в значение «Таймер истек», «Канал потерян» или «Недостаточная скорость передачи».
- acceptable_rate устанавливается в максимальную мгновенную скорость передачи, которая может быть использована, всякий раз, когда reason устанавливается в «Недостаточная скорость передачи».

5 FUNCTIONAL DESCRIPTION

Подуровень LAC выполняет следующие функции:

- Доставка SDU на Уровень 3 с использованием техники ARQ, в случае необходимости обеспечения достоверности. См. п. 6.1.2 ниже.
- Формирование правильных PDU, соответствующих передаваемым SDU. См. п. 1 ниже.
- Сегментация капсулированных PDU на фрагменты, размер которых соответствует возможностям передачи на подуровне MAC. См. п. 6.1.5 ниже.
- Реассемблирование фрагментов PDU в капсулированные PDU. См. п. 6.1.5 ниже.
- Управление доступом через аутентификацию «глобального вызова». По идее, некоторые сообщения, не прошедшие аутентификацию на общем канале, не должны доставляться для обработки на Верхние Уровни. См. п. 6.1.1 ниже.
- Адресное управление, обеспечивающее доставку PDU в зависимости от адреса, который идентифицирует данную конкретную AC. См. п. 6.1.3 ниже.

5.1 *Работа на обратном общем канале сигнализации (r-csch)*

На Рис. 5-1 приведен пример структуры подуровня LAC для логического канала r-csch.

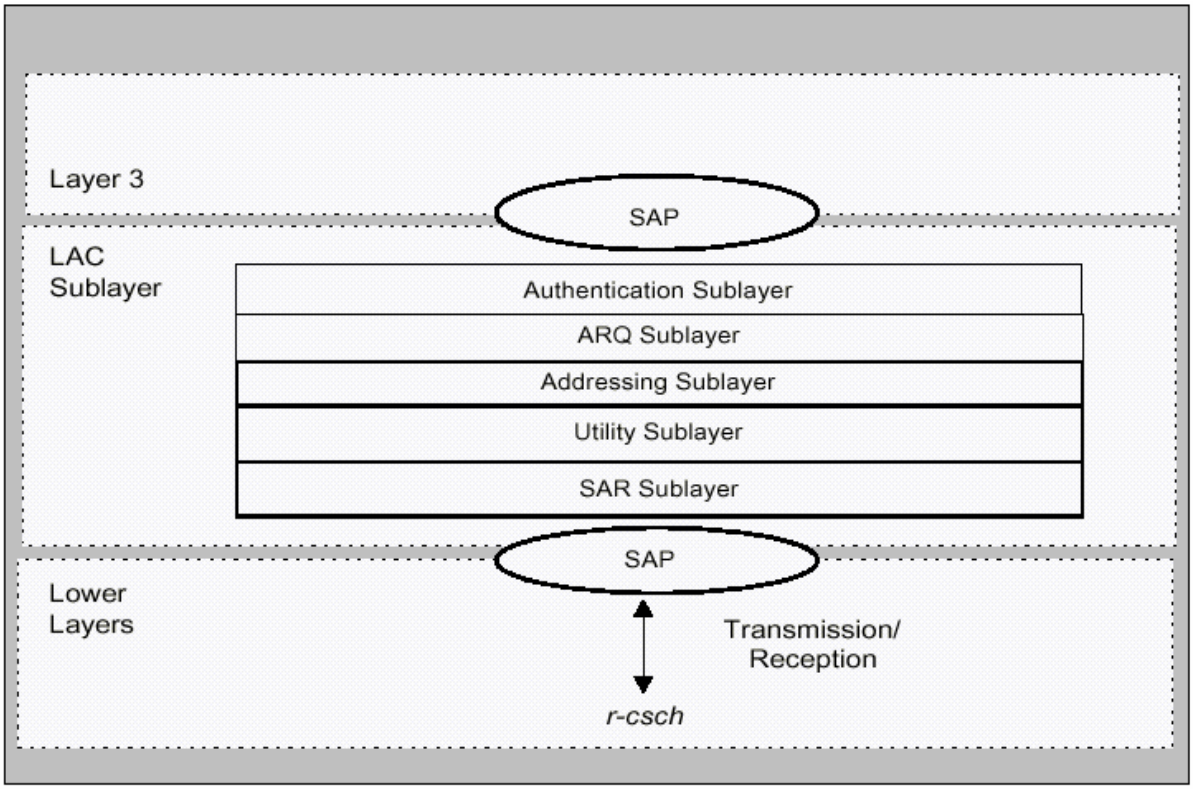

Рис. 5-1. Архитектура протокола: r-csch.

Сообщение AC, передаваемое по r-csch, обрабатывается на подуровне LAC следующим образом:

- В точке SAP Уровень 3 вызывает примитив **L2-Data.Request,** который несет данные SDU и соответствующий блок параметров MCSB на подуровень LAC.
- SDU и MCSB поступают на подуровень аутентификации, который устанавливает поля аутентификации AC и добавляет их к SDU, формируя таким образом начальные данные LAC PDU.
- PDU и MCSB поступают на подуровень ARQ, который устанавливает поля подтверждения AC в соответствии с информацией из MCSB. Эти поля добавляются к PDU.

  - Если от подуровня ARQ требуется подтверждение для принятых PDU, а Уровень 3 указывает, что от него ответа не будет, то подуровень ARQ посылает PDU, в которых содержится только лишь подтверждение для принятых от Уровня 3 PDU.
  - Если от подуровня ARQ требуется подтверждение для принятых PDU, а Уровень 3 указывает, что от него будет ответ на эти PDU, то подуровень ARQ включает подтверждение в PDU, несущие ответ от Уровня 3.
- PDU и MCSB поступают на подуровень адресации, который устанавливает адресные поля AC и добавляет их к PDU.
- PDU и MCSB поступают на подуровень утилит, который распределяет (maps) MSG_TAG из блока параметров MCSB в поле MSG_TYPE данных PDU. Затем подуровень утилит ассемблирует поля измерения мощности пилот-сигнала и добавляет их к PDU. Для каждой повторной передачи сообщения старый набор измерений пилот-сигнала может быть заменен новым. Затем PDU растягиваются (padded) так, чтобы их длина стала равной целому количеству байт плюс два бита (в случае необходимости добавляются нулевые биты). Данная операция завершает формирование PDU. В случае возникновения ошибок подуровень LAC может информировать Уровень 3 через примитив **L2-Condition.Notification.**
- Затем PDU и MCSB поступают на подуровень SAR, который вычисляет параметры длины и CRC для PDU. Логическая капсуляция PDU осуществляется присоединением впереди параметра длины и добавлением в конце CRC.
- Посредством одиночного вызова примитива **MAC-SDUReady.Request** подуровень SAR указывает подуровню MAC, что PDU готовы к передаче через r-csch. Если БС разрешает сигнализацию только по Каналу Доступа, то PDU предлагаются MAC для передачи по Каналу Доступа. Если БС разрешает передавать сигнализацию r-csch по Улучшенному Каналу Доступа, то PDU предлагаются MAC для передачи по Улучшенному Каналу Доступа. Информация, посылаемая с помощью вызова такого примитива, может использоваться подуровнем MAC для решения, нужно ли вызывать примитив **MAC-Availability.Indication** (и если нужно, то сколько раз). Кроме того, подуровень LAC может принять примитив **MAC-AccessFailure.Indication**, используемый подуровнем MAC для индикации того, что существуют условия либо произошли определенные события, которые препятствуют успешной передаче данных.
- Подуровень SAR ожидает каждого приема от подуровня MAC примитива **MAC-Availability.Indication**, в котором указываются доступность передачи, время передачи, а также емкость фрейма физического канала, который может перенести содержимое LAC PDU. После каждого приема данного примитива подуровень SAR ассемблирует фрагмент капсулированных PDU для передачи (до уровня указанной емкости фрейма) и вызывает примитив **MAC-Data.Request**. Если у подуровня SAR нет (больше) данных для передачи, а прием примитива **MAC-Availability.Indication** продолжается, то посылается ответ в виде примитива **MAC-Data.Request** с индикатором длины, установленным в ноль.

5.2 *Работа на прямом общем канале сигнализации (f-csch)*

На Рис. 5-2 приведен пример структуры подуровня LAC для логического канала r-csch.

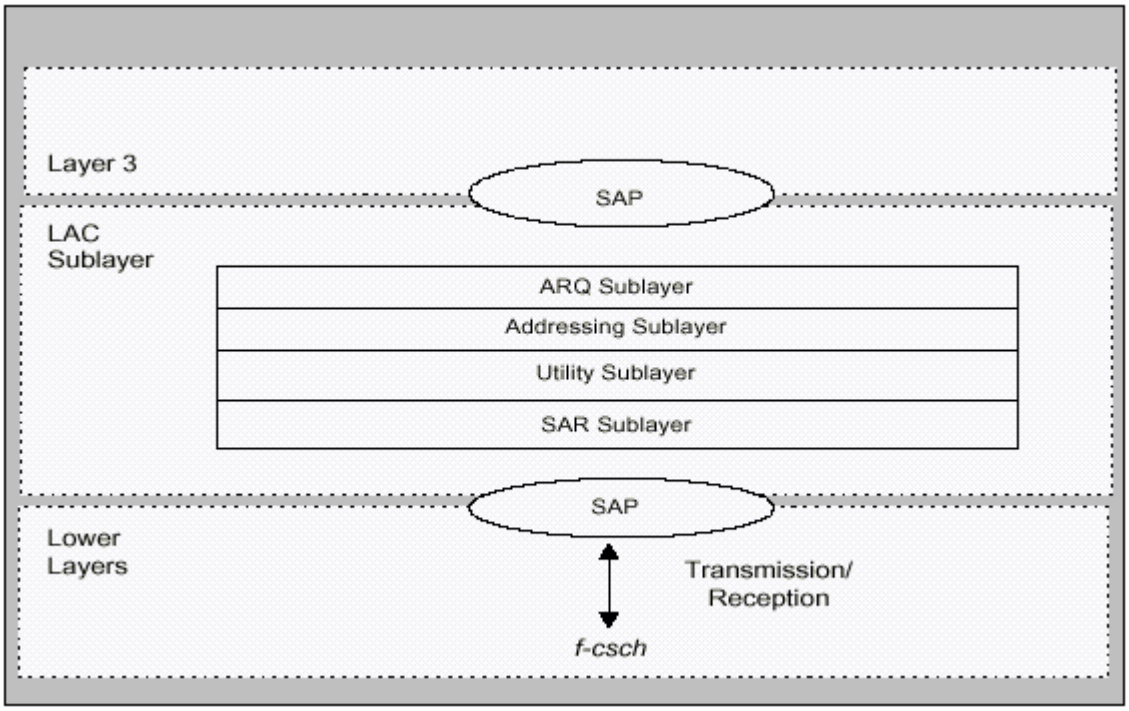

Рис. 5-2. Архитектура протокола: f-csch.

Сообщение AC, принимаемое по f-csch, обрабатывается на подуровне LAC следующим образом:

- Подуровень SAR принимает информационные биты, содержащие фрагмент капсулированных PDU и список параметров от подуровня MAC через примитив **MAC-Data.Indication.** Генерируется блок параметров MCSB.
- Идентифицируется первый принятый фрагмент капсулированных PDU (с помощью бита SOM для канала синхронизации либо с помощью бита SCI или поля SI для любого другого прямого логического канала) и определяется длина капсулы PDU. Для прямых логических каналов, кроме канала синхронизации, первый фрагмент капсулированных PDU может начинаться сразу за последним битом предшествующей капсулы PDU, если за ним немедленно следуют восемь или более информационных бит, передаваемые через тот же самый примитив **MAC-Data.Indication,** и если вышеупомянутые восемь бит в двоичном коде представляют собой беззнаковое целое число, большее или равное пяти.
- Для ассемблирования каждого PDU все последовательно принимаемые фрагменты соединяются, причем, либо до получения ожидаемой длины, либо до приема нового первого фрагмента (процедура реассемблирования стартует заново). Биты SOM/SCI/SI исключаются из сообщения. Осуществляется проверка CRC для принятых данных, и если она не проходит, то обработка всех принятых данных (фрагменты капсулированных PDU и соответствующие параметры SAR) прекращается; в противном случае отбрасываются поля длины и CRC, а оставшаяся часть PDU передается на подуровень утилит.
- На подуровне утилит поля типа сообщения (Message Type) распределяются (mapped) в MSG_TAG. Для Универсального Сообщения Оповещения подуровень утилит может выполнять реассемблирование из нескольких принятых PDU.
- Для сообщений, принятых по каналу синхронизации и каналу оповещения (broadcast), LAC SDU (из принятых PDU) и соответствующий блок параметров MCSB сразу передаются на Уровень 3 через точку SAP с помощью примитива **L2-Data.Indication.**
- Для сообщений, принятых по основному каналу сигнализации и адресованных одиночной AC, осуществляются следующие процедуры:
    - Подуровень адресации преобразует адресные поля из PDU в соответствии с протоколом и обрабатывает их на предмет совпадения адреса. Если место назначения PDU не совпадает с идентификаторами AC, обработка PDU и MCSB прекращается; в против-

ном случае адресные поля удаляются из PDU, а оставшаяся часть PDU и MCSB передаются на подуровень ARQ.
  - На подуровне ARQ поля подтверждения обрабатываются и удаляются из PDU. Если принятые PDU требуют подтверждения, подуровень ARQ включает соответствующий индикатор в MCSB. Если в настоящий момент продолжается попытка доступа, и принятые PDU не содержат подтверждение для переданных ранее PDU, подуровень ARQ также включает индикатор данного условия в блок MCSB.
  - LAC SDU (из принятых PDU) и MCSB передаются на Уровень 3 через точку SAP с помощью примитива **L2-Data.Indication.**
  - Если принятые PDU содержат подтверждение для переданных ранее с подтверждением PDU, подуровень LAC посылает индикацию на Уровень 3 через примитив **L2-Condition.Notification.**
- Для сообщений, принятых по основному каналу сигнализации и адресованных нескольким AC, осуществляются следующие процедуры:
  - Если это Основное Сообщение Оповещения, подуровень утилит удаляет из PDU общие поля GPM и помещает их в MCSB.
  - Если это Универсальное Сообщение Оповещения, подуровень утилит удаляет из PDU общие поля UPM и помещает их в MCSB.
  - Подуровень адресации преобразует адресные поля из каждой записи PDU в соответствии с протоколом и обрабатывает их на предмет совпадения адреса. Если место назначения записи не совпадает с идентификаторами AC, обработка записи прекращается; в противном случае адресные поля удаляются из записи, а оставшаяся ее часть вместе с MCSB передается на подуровень ARQ.
  - На подуровне ARQ поля подтверждения обрабатываются и удаляются из записи. Если принятые PDU требуют подтверждения, подуровень ARQ включает соответствующий индикатор в MCSB. Если в настоящий момент продолжается попытка доступа, и принятые PDU не содержат подтверждение для переданных ранее PDU, подуровень ARQ также включает индикатор данного условия в блок MCSB.
  - LAC SDU (из записи принятых PDU) и MCSB передаются на Уровень 3 через точку SAP с помощью примитива **L2-Data.Indication.** Для Основного Сообщения Оповещения и Универсального Сообщения Оповещения блок параметров MCSB (содержащий общие поля GPM или UPM, соответственно) передается на Уровень 3 даже в том случае, если запись не адресована данной AC.
  - Если принятые PDU содержат подтверждение для переданных ранее с подтверждением PDU, подуровень LAC посылает индикацию на Уровень 3 через примитив **L2-Condition.Notification.**

5.3 *Работа на выделенных каналах (r-dsch и f-dsch)*

На Рис. 5-3 приведен пример структуры подуровня LAC для логических каналов r-dsch и f-dsch.

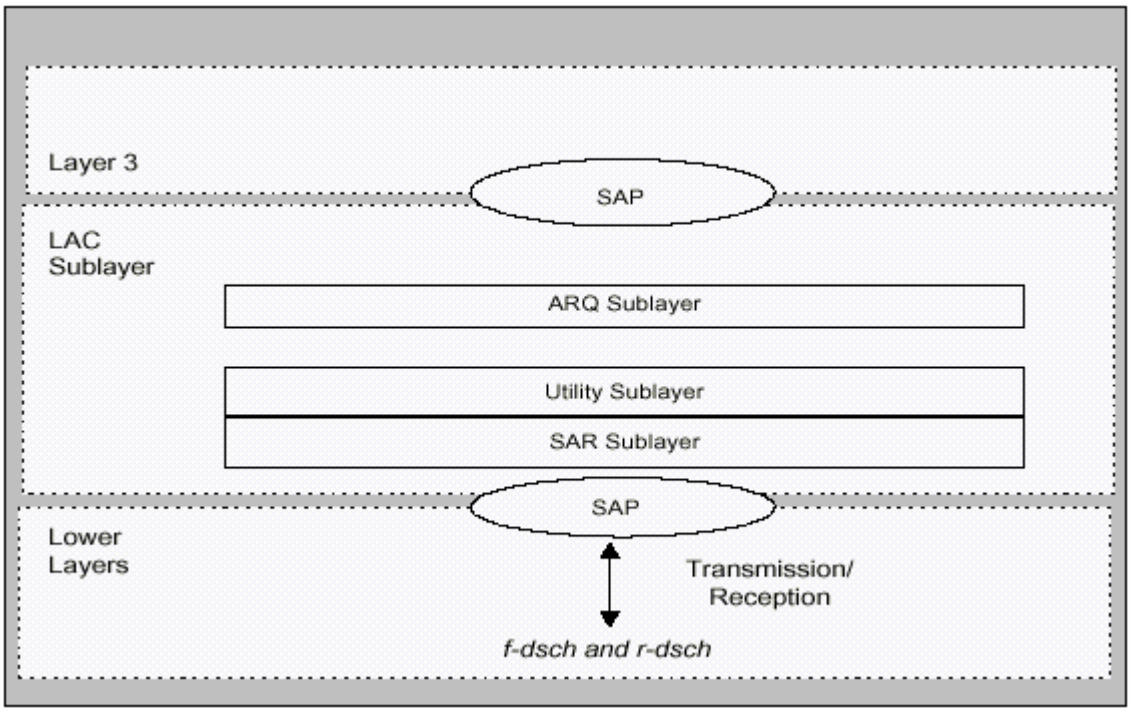

Рис. 5-3. Архитектура протокола: f-dsch и r-dsch.

Сообщение AC, передаваемое по выделенным логическим каналам сигнализации, обрабатывается на подуровне LAC следующим образом:

- В точке SAP Уровень 3 вызывает примитив **L2-Data.Request,** который несет данные SDU и соответствующий блок параметров MCSB на подуровень LAC.
- PDU и MCSB поступают на подуровень ARQ, который устанавливает поля подтверждения AC в соответствии с информацией из MCSB. Эти поля добавляются к PDU.
- PDU и MCSB поступают на подуровень утилит, который распределяет (maps) MSG_TAG в поле MSG_TYPE данных PDU. Для регулярных PDU подуровень утилит добавляет поле ENCRYPTION (идентифицирующее состояние шифрования канала) и, в случае необходимости, нулевые биты паддинга, чтобы растянуть длину PDU до целого количества байт. Затем PDU и MCSB передаются на подуровень SAR.
- Для регулярных PDU подуровень SAR вычисляет параметры длины и CRC для PDU. Логическая капсуляция PDU осуществляется присоединением впереди параметра длины и добавлением в конце CRC.
- Посредством одиночного вызова примитива **MAC-SDUReady.Request** подуровень SAR может указать подуровню MAC, что PDU готовы к передаче. Информация, посылаемая при вызове данного примитива, может использоваться подуровнем MAC для решения, нужно ли вызывать примитив **MAC-Availability.Indication** (и если нужно, то сколько раз).
- Подуровень SAR ожидает каждого уведомления от подуровня MAC, показывающего доступность передачи, время передачи, а также емкость фрейма, который может перенести содержимое LAC PDU. Подуровень MAC вызывает примитив **MAC-Availability.Indication** периодически, один раз в каждые 20 мс, указывая доступную емкость регулярного фрейма, и (не обязательно) один раз в каждые 5 мс, указывая доступную емкость мини фрейма.
    - Если мини PDU готовы к передаче в момент приема примитива **MAC-Availability.Indication**, который указывает доступную емкость мини фрейма, подуровень SAR вызывает примитив **MAC-Data.Request**, содержащий мини PDU.
    - Если регулярные PDU готовы к передаче в момент приема примитива **MAC-Availability.Indication**, который указывает доступную емкость регулярного фрейма, подуровень SAR ассемблирует фрагмент капсулированных PDU для передачи, используя последующие не переданные биты из капсулированных PDU (их может быть

на один или два бита меньше, чем указанная доступная емкость). Затем подуровень SAR добавляет бит SOM или биты SI, обеспечивая позиционирование фрагмента внутри PDU (первый или последующие), и вызывает примитив **MAC-Data.Request**, содержащий фрагмент капсулированных PDU. Подуровень SAR не посылает фрагменты другого регулярного PDU на подуровень MAC до того, как все фрагменты текущего регулярного PDU не будут отосланы подуровнем MAC.

- Если у подуровня SAR нет (больше) данных для передачи, а прием примитива **MAC-Availability.Indication** продолжается, то посылается ответ в виде примитива **MAC-Data.Request** с индикатором длины, установленным в ноль.

Сообщение AC, принимаемое по f-dsch, обрабатывается на подуровне LAC следующим образом:

- Подуровень SAR принимает фрагмент капсулированных PDU и список параметров от подуровня MAC через примитив **MAC-Data.Indication.** Каждый фрагмент капсулированных PDU имеет метку в виде системного времени, соответствующего фрейму, в котором он был принят. Генерируется блок параметров MCSB.
    - Для фрагментов регулярного PDU осуществляется идентификация первого фрагмента (с помощью бита SOM или поля SI) и вычисляется длина капсулы PDU. Все последовательно принимаемые фрагменты соединяются, причем, либо до получения ожидаемой длины, либо до приема нового первого фрагмента (соответствующего регулярному или мини PDU), и процедура реассемблирования стартует заново. Осуществляется проверка CRC для принятых данных, и если она не проходит, то обработка всех принятых данных (фрагменты капсулированных PDU и соответствующие параметры SAR) прекращается; в противном случае отбрасываются поля длины и CRC, а оставшаяся часть PDU передается на подуровень утилит.
    - Фрагмент капсулированных PDU, соответствующих мини PDU, передается на подуровень утилит без дополнительной обработки.
- На подуровне утилит поля MSG_TYPE распределяются (mapped) в MSG_TAG.
- Оставшаяся часть PDU и MCSB передаются для обработки на подуровень ARQ. Поля ARQ удаляются из PDU.
- Полученные в результате обработки SDU передаются на Уровень 3 через точку SAP вместе с соответствующим MCSB с помощью примитива **L2-Data.Indication.**

5.4 *Модель процедур подтверждения*

С точки зрения как AC, так и БС, подуровень ARQ для каждого логического канала можно представить разделенным на две стороны – передающую и приемную (см. Рис. 5-4). Эти две стороны обмениваются друг с другом сигналами, причем приемная сторона обычно уведомляет передающую о получении подтверждения либо данных (PDU), требующих подтверждения.

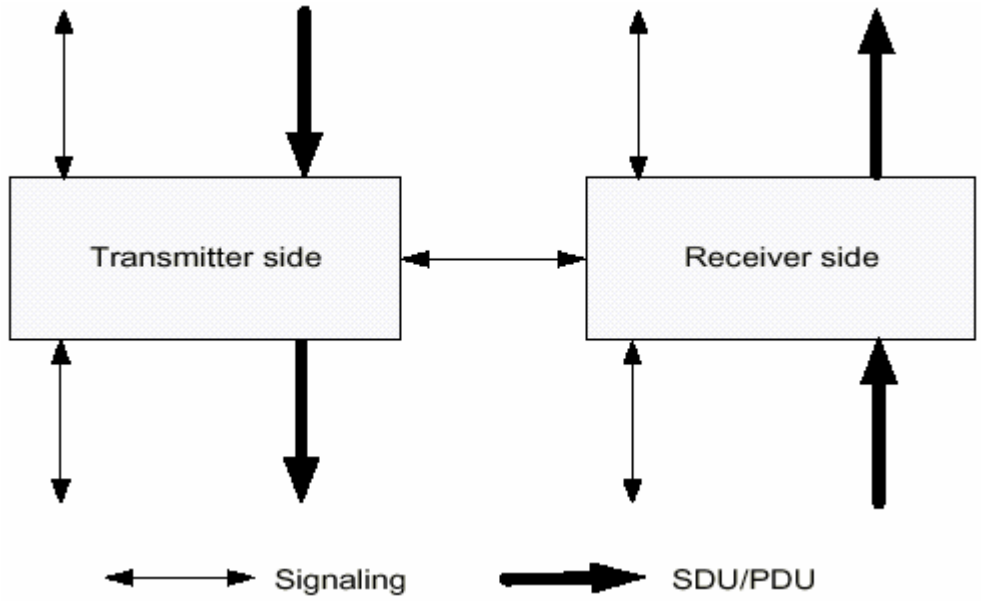

Рис. 5-4. Модель ARQ

С точки зрения процедур подтверждения подуровень LAC обеспечивает два основных типа обслуживания для Уровня 3:

- Служба гарантированной доставки (Assured Delivery). PDU, передаваемые в этом режиме, автономно повторяются несколько раз в фиксированные интервалы времени до тех пор, пока не будет получено подтверждение от подуровня LAC приемной станции о том, что сообщение принято от подуровня LAC передающей станции. Если после определенного количества повторных передач такое подтверждение не получено, логический канал сбрасывается. При запросе передачи PDU в гарантированном режиме Уровень 3 также может запросить от подуровня LAC подтверждение доставки. В подобных случаях подуровень LAC передающей станции уведомляет Уровень 3 немедленно, сразу после приема подтверждения от подуровня LAC приемной станции. Такие уведомления могут использоваться на Уровне 3 для упорядочения и сериализации доставки сообщений.
- Служба не гарантированной доставки (Unassured Delivery). PDU, передаваемые в таком режиме, не подтверждаются подуровнем LAC приемной станции, и, таким образом, нет гарантии того, что они действительно приняты. При запросе передачи PDU в не гарантированном режиме Уровень 3 может запросить подуровень LAC об увеличении вероятности доставки PDU (например, посылая PDU несколько раз со случайным успехом в надежде, что служба определения дубликатов на приемной стороне обеспечит уникальность доставки).

При запросе передачи PDU Уровень 3 обычно указывает, нужно ли осуществлять передачу в гарантированном режиме (с наличием или без подтверждения о доставке) или не гарантированном режиме (например, путем установки соответствующих параметров в MCSB примитива **L2-Data.Request**).

Уровень 3 может также запросить сброс выполнения процедур подтверждения у LAC (например, используя примитив **L2-Supervision.Request**).

6 Common channel operation

6.1 *Передача по r-csch*

6.1.1 Authentication sublayer

6.1.1.1 Параметры

Поля аутентификации для PDU, передаваемых по r-csch, имеют следующий формат:

Поле	Длина (бит)
AUTH_MODE	2
AUTHR	0 или 18
RANDC	0 или 8
COUNT	0 или 6

AUTH_MODE - Режим аутентификации.
Данное поле показывает, присутствуют ли поля аутентификации в PDU. Это поле устанавливается в «00», если таких полей нет, либо в «01», если поля аутентификации, приведенные ниже, включаются в PDU. Все остальные значения зарезервированы.

AUTHR - Ответ аутентификации.
Если AUTH_MODE = «01», данное поле представляет собой результат алгоритма аутентификации. Он используется, например, для проверки (validate) AC при регистрации, вызове и окончании вызова. Если AUTH_MODE = «00», поле опускается.

RANDC - Значение случайного вызова.
Если AUTH_MODE = «01», данное поле устанавливается в восемь старших значащих бит 32-битового Случайного Вызова (Random Challenge), хранящегося в AC. Он используется, вместе с SSD_A и другими параметрами, для проверки AC при регистрации, вызове и окончании вызова. Если AUTH_MODE = «00», поле опускается.

COUNT - Параметр архивного вызова.
Если AUTH_MODE = «01», данное поле устанавливается в Параметр Архивного Вызова (Call History Parameter), счетчик событий с модулем 64, поддерживаемый AC и Центром Аутентификации, который используется для обнаружения двойников (clone detection).

AC должна установить поля аутентификации следующим образом:

- Если PDU переносят *Order Messag*e, *Authentication Challenge Response Messag*e, *Status Response Message* или *Extended Status Response Messag*e, AC должна установить AUTH_MODE в “00” и не включать остальные поля аутентификации в PDU.
- Если PDU переносят любое другое сообщение:
    - Если информация аутентификации недоступна, либо если БС указывает, что аутентификация не требуется ($AUTH_S$ = “00”), AC должна установить AUTH_MODE в “00” и не включать остальные поля аутентификации в PDU. В противном случае AC должна:
        - Установить AUTH_MODE в “01”.
        - Установить AUTHR в результат процедуры Auth_Signature, описанной в п. 6.1.1.2.

- Установить RANDC в восемь старших значащих бит хранимого значения RAND.
- Установить COUNT в текущее значение $COUNT_{s\text{-}p}$.

6.1.1.2 Процедуры

Аутентификация – это процесс обмена информацией между АС и БС, который служит целью подтверждения идентичности АС. Успешное прохождение процедуры аутентификации возможно только в том случае, когда АС и БС обладают идентичным набором совместно используемых секретных данных.

Алгоритмы аутентификации описаны в [1]. Входные и выходные параметры для этих алгоритмов описаны в [2].

Результат алгоритма аутентификации генерируется с помощью процедуры Auth_Signature, как показано на Рис. 6-1.

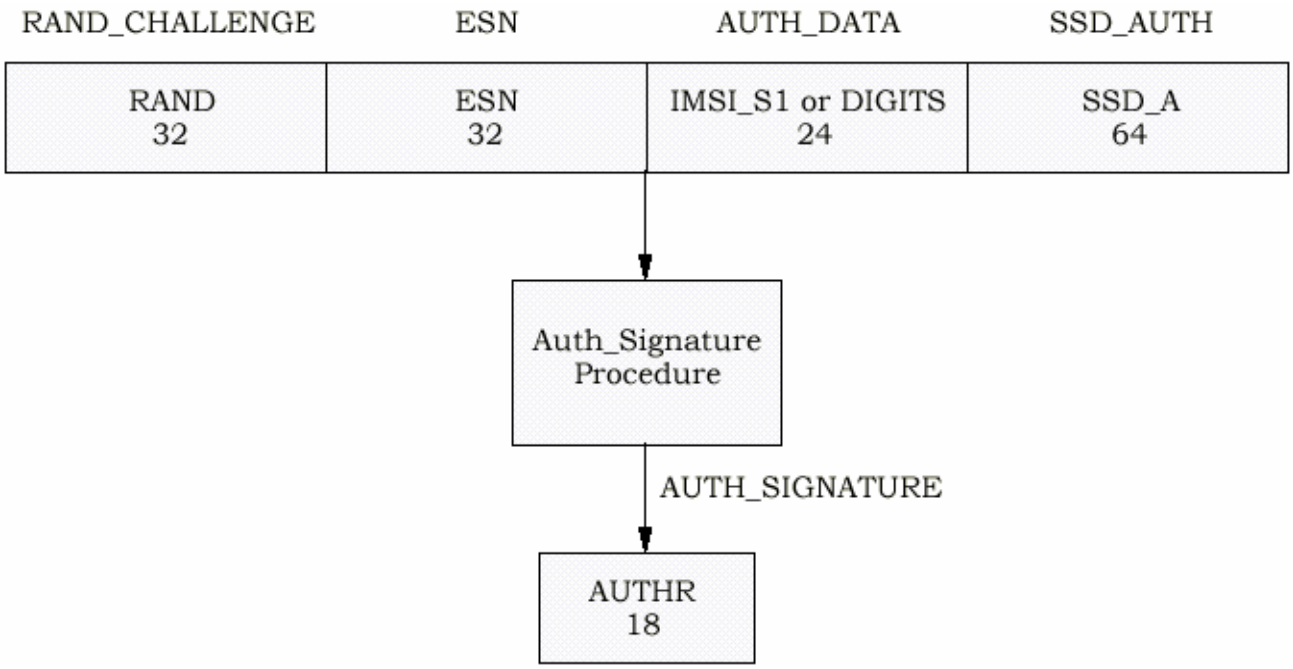

Рис. 6-1. Вычисление AUTHR для аутентификации АС.

Хранимые значения для случайного вызова (RAND), электронного серийного номера (ESN) и совместных секретных данных (SSD_A) используются во всех PDU. Установка поля AUTH_DATA (IMSI_S1 или DIGITS) зависит от типа сообщения, посылаемого с помощью текущего PDU. Уровень 3 указывает используемое значение данного поля в соответствии с Таблица 6-1.

Таблица 6-1. Входные параметры процедуры Auth_Signature.

Имя сообщения	AUTH_DATA	SAVE_REGISTERS
Registration Message	IMSI_S1	FALSE
Origination Message	Digits	TRUE
Page Response Message	IMSI_S1	TRUE
Data Burst Message	Digits	FALSE
TMSI Assignment Completion Message	IMSI_S1	FALSE
PACA Cancel Message	IMSI_S1	FALSE
Device Information Message	IMSI_S1	FALSE
Security Mode Request Message	IMSI_S1	FALSE

АС должна выполнять процедуры аутентификации, если $AUTH_S$ = “01” (стандартный режим аутентификации). Для данных процедур АС должна использовать IMSI_M, если он запрограммирован; в противном случае используется IMSI_T. АС должна установить входные параметры для процедуры аутентификации Auth_Signature следующим образом:

- RAND_CHALLENGE устанавливается в 32-битовое хранимое значение RAND.
- ESN устанавливается в 32-битовый электронный серийный номер АС.
- SSD_AUTH устанавливается в 64-битовое значение текущих SSD_A.
- AUTH_DATA устанавливается следующим образом (в соответствии с Таблица 6-1) :
    - Если PDU переносят *Registration Messag*e, *TMSI Assignment Completion Messag*e, *PACA Cancel Messag*e, *Device Information Message* или *Security Mode Request Message* (см. Таблица 6-1), AUTH_DATA устанавливается в 24-битовый IMSI_S1 и SAVE_REGISTERS в FALSE.
    - Если PDU переносят *Origination Message* (см. Таблица 6-1), AUTH_DATA устанавливается в 24-битовое число, зависящее от набираемых цифр. AUTH_DATA должно включать последние шесть цифр из полей $CHAR_i$ *Origination Message*, закодированных следующим образом: если поле $CHAR_i$ представляет одну из цифр 0-9, * или #, то цифра должна кодироваться в соответствии с Таблица 6-2. Если поле $CHAR_i$ представляет любой другой символ, оно должно быть преобразовано в десятичный эквивалент (трактуемый как беззнаковый двоичный номер), и цифре должно быть присвоено значение младшей значащей цифры эквивалента, закодированное в соответствии с Таблица 6-2. Если в *Origination Message* включено меньше шести цифр, то для замещения оставшихся цифр используются старшие значащие биты IMSI_S1. В действительности процедура такова: сначала IMSI_S1 заполняет входной параметр AUTH_DATA, а затем последние набранные цифры из *Origination Message* используются для замещения всего этого начального значения либо его части. Если набрано 6 цифр, то первая используется в качестве 4 старших значащих бит AUTH_DATA, вторая – в качестве следующих четырех (более младших) и т.д. Если набрано меньше 6 цифр, то 4 младших значащих бита AUTH_DATA представляют последнюю набранную цифру, следующие четыре бита (более старшие) представляют вторую цифру с конца и т.д. Параметр SAVE_REGISTERS устанавливается в TRUE.
    - Если PDU переносят *Page Response Message* (см. Таблица 6-1), AUTH_DATA устанавливается в 24-битовый IMSI_S1 и SAVE_REGISTERS в TRUE.
    - Если PDU переносят *Data Burst Message* (см. Таблица 6-1), AUTH_DATA устанавливается в 24-битовое число следующим образом: сначала происходит заполнение 24 битами IMSI_S1, а затем замещение заполненного значения 4-битовыми цифрами, которых может быть до шести. Эти цифры обеспечиваются процедурой запроса *Data Burst Message* (в соответствии с BURST_TYPE). Более точная процедура описывается следующим образом:
        1. AUTH_DATA = IMSI_S1.
        2. Процедура запроса должна обеспечить последовательность цифр в количестве от 0 до 6. Каждая цифра представляется двоичным значением в соответствии с Таблица 6-1.
        3. Младшая значащая цифра из указанной последовательности преобразуется в четыре младших значащих бита AUTH_DATA, следующая (в сторону увеличения старшинства) цифра преобразуется в четыре следующих бита AUTH_DATA и т.д. до тех пор, пока все цифры последовательности не будут вставлены в значение AUTH_DATA.

    Параметр SAVE_REGISTERS устанавливается в FALSE.

Таблица 6-2. Представление цифр.

Цифра	Код (двоичный)	Цифра	Код (двоичный)
1	0001	7	0111
2	0010	8	1000
3	0011	9	1001
4	0100	0	1010
5	0101	*	1011
6	0110	#	1100
Все остальные коды зарезервированы			

6.1.2 ARQ sublayer

6.1.2.1 Параметры

Поля ARQ для PDU, передаваемых по r-csch, имеют следующий формат:

Поле	Длина (бит)
ACK_SEQ	3
MSG_SEQ	3
ACK_REQ	1
VALID_ACK	1
ACK_TYPE	3

ACK_SEQ - Последовательный номер подтверждения.
Это поле содержит значение поля MSQ_SEQ из PDU, принятых по f-csch, которые были подтверждены по r-csch.

MSG_SEQ - Последовательный номер сообщения.
Это поле содержит последовательный номер сообщения для PDU, посланных по r-csch.

ACK_REQ - Индикатор требования подтверждения.
Это поле показывает, требуется ли подтверждение от БС для PDU, посылаемых по r-csch. Поле ACK_REQ устанавливается в “1” для всех PDU, посылаемых по r-csch.

VALID_ACK - Индикатор действительного подтверждения.
Это поле устанавливается в “1”, если PDU, отсылаемые по r-csch, содержат подтверждение для PDU, принятых по f-csch; в противном случае поле устанавливается в ”0”.

ACK_TYPE - Адресный тип подтверждения.

АС должна устанавливать поле ACK_REQ в “1”.

АС должна установить поле MSG_SEQ в соответствии с описанной ниже процедурой. АС должна генерировать единственный набор номеров MSG_SEQ для PDU, отсылаемых по r-csch. АС должна установить поле MSG_SEQ в “000”, если посылается первый PDU после включения питания; кроме того, такая установка возможна после перехода из аналогового режима в режим CDMA или при переходе в другой частотный диапазон CDMA. Если подуровень ARQ поддерживает диспетчерское управление (supervisory control) и принимает диспетчерскую команду сброса, то после выполнения этой команды АС также может установить поле MSG_SEQ в “000”. АС должна инкрементировать MSG_SEQ по модулю 8 для каждой новой попытки доступа, независимо от содержимого новых PDU.

При посылке PDU, содержащих подтверждение на ранее принятое сообщение, кроме ***Общего Сообщения Оповещения*** и ***Универсального Сообщения Оповещения***, АС должна:

- Установить поле VALID_ACK = “1”.

- Установить поле ACK_SEQ в значение поля MSG_SEQ из PDU, принятых по f-csch и подтвержденных.
- Установить поле ACK_TYPE в значение поля ADDR_TYPE из PDU, принятых по f-csch и подтвержденных.

При посылке PDU, содержащих подтверждение на ранее принятое ***Общее Сообщение Оповещения*** или ***Универсальное Сообщение Оповещения***, AC должна:

- Установить поле VALID_ACK = “1”.
- Установить поле ACK_SEQ в значение поля MSG_SEQ из записи, адресованной AC.
- Установить поле ACK_TYPE в соответствии с полем PAGE_CLASS из записи, адресованной AC, следующим образом:
  - Если PAGE_CLASS равен “00” или “01”, то ACK_TYPE = “010”.
  - Если PAGE_CLASS = “10”, то ACK_TYPE = “011”.

При посылке PDU, не содержащих подтверждения, AC должна:

- Установить поле VALID_ACK = “0”.
- Установить поля ACK_TYPE и ACK_SEQ следующим образом:
  - Если принятые по f-csch последние PDU, адресованные AC и требующие подтверждения, представляли не ***Общее Сообщение Оповещения*** или ***Универсальное Сообщение Оповещения***, AC должна установить поля ACK_TYPE и ACK_SEQ равными полям ADDR_TYPE и MSG_SEQ, соответственно.
  - Если принятые по f-csch последние PDU, адресованные AC и требующие подтверждения, представляли ***Общее Сообщение Оповещения*** или ***Универсальное Сообщение Оповещения***, AC должна:
    - Установить поле ACK_SEQ в значение поля MSG_SEQ из записи ***Общего Сообщение Оповещения*** или ***Универсального Сообщения Оповещения***, адресованной AC.
    - Установить поле ACK_TYPE в соответствии с полем PAGE_CLASS из записи ***Общего Сообщение Оповещения*** или ***Универсального Сообщения Оповещения***, адресованной AC, следующим образом:
      - Если PAGE_CLASS равен “00” или “01”, то ACK_TYPE = “010”.
      - Если PAGE_CLASS = “10”, то ACK_TYPE = “011”.
  - Если с тех пор, как AC начала отслеживать f-csch, не было принято PDU, адресованных AC и требующих подтверждения, то AC должна установить ACK_TYPE = ”000” и ACK_SEQ = “111”.

6.1.2.2 Процедуры

6.1.2.2.1 Обзор процедур передачи и повторной передачи

Весь процесс, состоящий из попытки послать (либо действительной посылки) одиночных PDU по r-csch и приема (либо не приема) индикации по f-csch, сигнализирующей о том, что данные PDU были приняты, называется попыткой доступа. В общем случае попытка доступа может состоять из одной передачи и нескольких повторных передач одних и тех же PDU. Если используется Канал Доступа или Улучшенный Канал Доступа, работающий в Базовом Режиме Доступа, каждая передача называется пробой доступа и содержит PDU. Если используется Улучшенный Канал Доступа, работающий в Резервном Режиме Доступа, то каждая передача называется пробой доступа и содержит только дополнительную служебную информацию, связанную с передаваемыми PDU; сами PDU при этом передаются по Обратному Общему Каналу Управления.

Когда AC заканчивает передавать пробы доступа в попытке доступа к одной БС и начинает передавать пробы доступа в той же самой попытке, но к другой БС, говорят, что AC выполняет handoff пробы доступа. Часть попытки доступа, которая начинается с началом передачи AC первой пробы доступа к одной БС и заканчивается, когда AC выполняет handoff пробы доступа либо завершает попытку доступа, называется подпопыткой доступа. Одна попытка доступа состоит из одной или более подпопыток. При отсутствии handoff пробы доступа попытка доступа состоит только из одной подпопытки. Внутри под-

попытки доступа пробы группируются в последовательности. Каждая последовательность проб доступа состоит не более, чем из 1 + NUM_STEP_S проб. При каждом запросе передачи и повторной передачи к нижним уровням подуровень LAC указывает последовательный номер текущей пробы доступа в текущей подпопытке доступа.

Подуровень ARQ уведомляется после каждого handoff пробы доступа для того, чтобы начать новую подпопытку, если это необходимо.

Подуровень ARQ принимает информацию от Уровня 3 об основном типе SDU (ответ, запрос, регистрация и т.д.). Основываясь на этой информации, а также информации доступа для текущей БС, подуровень ARQ вычисляет значение порога P, которое будет использоваться подуровнем MAC для вставления постоянной задержки перед каждой последовательностью проб доступа в подпопытке.

Точный момент начала каждой пробы доступа может быть задержан по команде от диспетчерского управления. Точная синхронизация между пробами доступа в последовательности обеспечивается подуровнем MAC. Подуровень SAR обеспечивает индикацию к подуровню ARQ сразу после каждой повторной передачи фрагмента капсулированных PDU. После каждой такой индикации подуровень ARQ ожидает определенный период времени, равный $TA = (2 + ACH_ACC_TMO_S) \times 80$ мс (при работе на Канале Доступа)[1] или $TA = (1 + EACH_ACC_TMO_S) \times 20$ мс (при работе на Улучшенном Канале Доступа)[2], для получения индикации того, что подтверждение от БС было принято по f-csch. Если такое подтверждение принято, попытка доступа прекращается. Попытка доступа также может закончиться в том случае, если подуровень ARQ, поддерживающий диспетчерское управление, получает явное указание от Уровня 3 отменить попытку доступа либо сбросить ее.

Подуровень ARQ мобильной станции на передающей стороне взаимодействует с уровнями, находящимися выше и ниже его в протокольном стеке, с подуровнем ARQ мобильной станции на приемной стороне, а также с объектами, которые могут выполнять функции диспетчерского управления.

При взаимодействии с Верхними Уровнями из протокольного стека подуровень ARQ может принимать следующую информацию:

- Тип SDU, предлагаемых к передаче, и их подтип (например, регистрация). В таких случаях подуровень ARQ не включает подтверждение внутрь передаваемых PDU.
- Тип SDU, предлагаемых к передаче, их подтип (например, регистрация), идентифицирующая информация, позволяющая спарить передаваемое сообщение с принятым, на которое оно отвечает, а также информация, указывающая, как в ответных PDU должно быть установлено поле ACK_TYPE. В таких случаях подуровень ARQ на передающей стороне включает подтверждение в PDU, если подуровень ARQ приемной стороны указывает, что подтверждение требуется.
- Индикация того, что нет ответных SDU. В таких случаях подуровень ARQ на передающей стороне может генерировать PDU, содержащие только подтверждение[3], если подуровень ARQ приемной стороны указывает, что подтверждение требуется.

При приеме SDU для передачи от Верхних Уровней последние могут запросить подтверждение доставки. Этот запрос вместе с MSG_SEQ, назначенным PDU, которые переносят SDU, передается на подуровень ARQ приемной стороны.

При взаимодействии с Верхними Уровнями из протокольного стека подуровень ARQ посылает следующую информацию:

- SDU, переносимые через PDU, принятые от БС, вместе с:
  - индикацией, требуют ли данные PDU подтверждения, и
  - индикацией, была ли попытка доступа для PDU, переданных по r-csch, прервана в результате обработки полей подтверждения принятых PDU.
- Индикация того, что подтверждение сообщения было послано и подтверждено.

При взаимодействии с подуровнем MAC подуровень ARQ посылает один или более раз следующую информацию:

---

[1] В зависимости от возможных значений для $ACH_ACC_TMO_S$ TA может быть от 160 мс до 1360 мс.

[2] В зависимости от возможных значений для $EACH_ACC_TMO_S$ TA может быть от 20 мс до 1280 мс.

[3] В [4] такие PDU описаны как Команда Подтверждения Мобильной Станции.

- Индикация того, что PDU готовы для передачи.
- PDU для передачи и последовательный номер пробы доступа внутри подпопытки доступа.

При взаимодействии с подуровнем MAC подуровень ARQ может принять один или более раз следующую информацию:

- Индикация того, что подуровень LAC может послать подуровню MAC PDU для передачи.
- Индикация используемого режима доступа (основной или резервный), если доступ осуществляется по Улучшенному Каналу Доступа.
- Индикация того, что дополнительная служебная информация (“header”), соответствующая PDU, не была подтверждена БС в течение требуемого промежутка времени.
- Индикация того, что передача PDU была прервана.

При взаимодействии с подуровнем SAR подуровень ARQ может принимать индикатор успешного завершения после каждой передачи PDU.

При взаимодействии двух АС подуровень ARQ передающей стороны обеспечивает для подуровня ARQ приемной стороны следующую информацию:

- Индикация того, требуется ли подтверждение.
- Идентифицирующая информация, необходимая для включения подтверждения в ответные PDU.
- Значения полей MSG_SEQ и ADDR_TYPE (если таковые доступны) для PDU, которые будут подтверждены, либо самых последних принятых PDU, которые требуют подтверждения.
- Индикация того, что подтверждение для переданных PDU принято.

Если требуется подтверждение, подуровень ARQ АС передающей стороны включает подтверждение в соответствующие PDU, как определено протоколом взаимодействия с Верхними Уровнями.

Подуровень ARQ передающей стороны обеспечивает подуровень ARQ приемной стороны индикацией того, продолжается ли проба доступа после обработки индикации от подуровня ARQ приемной стороны о том, что подтверждение для переданных PDU было принято.

При взаимодействии с объектами, выполняющими диспетчерское управление:

- После посылки каждой пробы доступа подуровень ARQ обеспечивает индикацию ***TA expired*** при истечении таймера TA, что позволяет осуществлять handoff пробы доступа в случае неэффективности отслеживаемых прямых каналов связи[4].
- Если подуровню ARQ приходит указание выполнить сброс ***(reset)***, он немедленно отменяет передачи проб доступа и сбрасывает набор значений для MSG_SEQ.
- Если подуровню ARQ приходит указание выполнить операцию отмены ***(cancel)***, он немедленно завершает попытку доступа. Такую отмену может обусловить более чем одна временная потеря отслеживаемого канала управления в течение попытки доступа, а также решение о том, что PDU могут быть неприменимы после handoff пробы доступа (например, их размер слишком велик для новой капсулы).
- Если подуровню ARQ приходит указание выполнить операцию приостановления ***(suspend)***, он останавливает передачу проб доступа до тех пор, пока не поступит команда возобновить передачи либо пока не будет указано выполнить команду отмены или сброса. Причиной приостановления передачи может быть временная потеря отслеживаемого канала управления или handoff пробы доступа, что может привести к ожиданию мобильной станцией дополнительной служебной информации от новой БС.
- Если подуровню ARQ приходит указание выполнить операцию возобновления ***(suspend)*** после того, как работа была приостановлена, он не будет продолжать прерванную последовательность проб доступа, если таковая имела место в момент приостановления. Вместо этого подуровень ARQ запустит с начала прерванную последовательность проб доступа (т.е., начиная с первой пробы в последовательности).
- Если подуровню ARQ приходит указание выполнить операцию повторного запуска ***(restart)*** после того, как работа была приостановлена, он не будет продолжать прерванную последовательность проб доступа, если таковая имела место в момент приостановления. Вместо этого подуровень ARQ запустит новую подпопытку доступа, начиная с первой последователь-

[4] Канал Оповещения, Прямой Общий Канал Управления или Общий Подканал Управления Мощностью.

ности и используя текущие значения хранящихся переменных (например, таких, как NUM_STEP_S, $MAX_REQ_SEQ_S$, $MAX_RSP_SEQ_S$, $ACH_ACC_TMO_S$, $EACH_ACC_TMO_S$, $PROBE_PN_RAN_S$).

Подуровень ARQ сигнализирует Верхним Уровням (либо объектам, осуществляющим диспетчерское управление) о провале попытки доступа в том случае, если попытка доступа заканчивается после посылки всех запрошенных проб доступа, а PDU с индикацией подтверждения не получены.

6.1.2.2.2 Требования к процедурам передачи и повторной передачи

Для PDU, принимаемых по Каналу Оповещения и требующих подтверждения, AC должна послать подтверждение(я) по Каналу Доступа. Для PDU, принимаемых по Прямому Общему Каналу Управления и требующих подтверждения, AC должна послать подтверждение(я) по Улучшенному Каналу Доступа или Обратному Общему Каналу Управления.

AC должна вычислить значение переменной устойчивости (persistence):

- Если тип SDU – ответ, то P = ”1”.
- Если тип SDU – запрос и регистрация, то P вычисляется следующим образом:

$$P = \begin{cases} 2^{-PSISTs/4} \times 2^{-REG_PSISTs} & \text{, если } PSISTs \neq 63 \\ 0 & \text{в остальных случаях} \end{cases} \qquad ACCOLCp = 0,1\ldots 9$$

$$P = \begin{cases} 2^{-PSISTs} \times 2^{-REG_PSISTs} & \text{, если } PSISTs \neq 7 \\ 0 & \text{в остальных случаях} \end{cases} \qquad ACCOLCp = 10,11\ldots 15$$

- Если тип SDU – запрос и передача сообщения, за исключением срочной передачи сообщения от AC, имеющей значение ACCOLCp от 0 до 9 включительно, то P вычисляется следующим образом:

$$P = \begin{cases} 2^{-PSISTs/4} \times 2^{-MSG_PSISTs} & \text{, если } PSISTs \neq 63 \\ 0 & \text{в остальных случаях} \end{cases} \qquad ACCOLCp = 0,1\ldots 9$$

$$P = \begin{cases} 2^{-PSISTs} \times 2^{-MSG_PSISTs} & \text{, если } PSISTs \neq 7 \\ 0 & \text{в остальных случаях} \end{cases} \qquad ACCOLCp = 10,11\ldots 15$$

- Если тип SDU – запрос срочного вызова или передача срочного сообщения, и AC имеет значение ACCOLCp от 0 до 9 включительно, то P вычисляется следующим образом:

$$P = \begin{cases} 2^{-PSIST_EMGs} & \text{, если } PSISTs \neq 7 \\ 0 & \text{в остальных случаях} \end{cases} \qquad ACCOLCp = 0,1\ldots 9$$

- Если тип SDU – запрос, отличный от регистрации или передачи сообщения, и SDU не предназначены для срочного вызова или передачи срочного сообщения, то P вычисляется следующим образом:

$$P = \begin{cases} 2^{-PSISTs/4} & \text{, если } PSISTs \neq 63 \\ 0 & \text{в остальных случаях} \end{cases} \qquad ACCOLCp = 0,1\ldots 9$$

$$P = \begin{cases} 2^{-PSISTs} & \text{, если } PSISTs \neq 7 \\ 0 & \text{в остальных случаях} \end{cases} \qquad ACCOLCp = 10,11\ldots 15$$

Если P = 0, AC должна закончить попытку доступа и объявить о ее провале; в противном случае AC должна передать пробу доступа. Детальное описание процесса передачи пробы доступа приведено в [5].

Когда AC выполняет подпопытку доступа, подуровень LAC должен послать одну или более индикаций на подуровень MAC о том, что PDU готовы к передаче. Если подпопытка доступа является ***запросом***, подуровень LAC должен посылать не более (NUM_STEPs + 1) × MAX_REQ_SEQs индикаций подуровню MAC о том, что PDU готовы к передаче, за исключением следующих случаев:

- Когда подпопытка доступа возобновляется после временной потери отслеживаемых прямых каналов связи, количество индикаций о том, что PDU готовы к передаче, которые посылаются на подуровень MAC, считая с начала подпопытки, должно быть приведено к меньшему ближайшему целому числу, кратному (NUM_STEPs + 1).
- Когда подпопытка доступа возобновляется на Улучшенном Канале Доступа, работающем в базовом режиме доступа, после отсутствия приема подтверждения в течение TA секунд с начала передачи PDU, количество индикаций о том, что PDU готовы к передаче, которые посылаются на подуровень MAC, считая с начала подпопытки, должно быть приведено к большему ближайшему целому числу, кратному (NUM_STEPs + 1).

Если подпопытка доступа является ***ответом***, подуровень LAC должен посылать не более (NUM_STEPs + 1) × MAX_RSP_SEQs индикаций подуровню MAC о том, что PDU готовы к передаче, за исключением следующих случаев:

- Когда подпопытка доступа возобновляется после временной потери отслеживаемых прямых каналов связи, количество индикаций о том, что PDU готовы к передаче, которые посылаются на подуровень MAC, считая с начала подпопытки, должно быть приведено к меньшему ближайшему целому числу, кратному (NUM_STEPs + 1).
- Когда подпопытка доступа возобновляется на Улучшенном Канале Доступа, работающем в базовом режиме доступа, после отсутствия приема подтверждения в течение TA секунд с начала передачи PDU, количество индикаций о том, что PDU готовы к передаче, которые посылаются на подуровень MAC, считая с начала подпопытки, должно быть приведено к большему ближайшему целому числу, кратному (NUM_STEPs + 1).

В любой момент в течение попытки доступа AC может остановить текущую подпопытку и начать другую с новым пилотом (т.е., выполнить handoff пробы доступа) при условии выполнения ограничений и спецификаций, описанных в [3GPP2 C.S0005-A].

AC может прервать попытку доступа в любой момент.

В течение каждой подпопытки AC должна осуществлять следующие действия (или эквивалентные):

После посылки индикации о том, что PDU готовы для передачи, если используется Улучшенный Канал Доступа, подуровень LAC должен выбрать режим доступа (базовый или резервный) в соответствии с индикацией, полученной от подуровня MAC.

Если используется Канал Доступа или Улучшенный Канал Доступа, работающий в Базовом Режиме Доступа, AC должна выполнить следующие действия:

- Если после посылки индикации о том, что PDU готовы к передаче, подуровень LAC получает от подуровня MAC индикацию передавать PDU, он должен передать PDU.

- Сразу после завершения передачи PDU АС должна запустить таймер TA = (2 + ACH_ACC_TMOs) × 80 мс (для Канала Доступа) или TA = (1 + EACH_ACC_TMOs) × 20 мс (для Улучшенного Канала Доступа). Если для переданных PDU принято подтверждение до истечения таймера TA, АС должна остановить таймер TA и завершить попытку доступа. В противном случае, когда таймер TA истек, АС должна выполнить следующее:
    - Если в текущей подпопытке доступа было передано меньше максимально допустимого количества проб доступа, АС должна передать следующую пробу доступа внутри текущей подпопытки; в противном случае подуровень LAC должен завершить подпопытку доступа и послать индикатор неудачного доступа на Уровень 3.

Если используется Улучшенный Канал Доступа, работающий в Резервном Режиме Доступа, АС должна выполнить следующие действия:

- Если после посылки индикации о том, что PDU готовы к передаче, подуровень LAC получает от подуровня MAC индикацию о том, что дополнительная служебная информация, соответствующая PDU, не была подтверждена БС в течение требуемого интервала времени, АС должна выполнить следующее:
    - Если в текущей подпопытке доступа было передано меньше максимально допустимого количества проб доступа, подуровень LAC должен послать еще одну индикацию подуровню MAC о том, что PDU готовы к передаче; в противном случае подуровень LAC должен завершить подпопытку доступа и послать индикатор неудачного доступа на Уровень 3.
- Если подуровень LAC получает от подуровня MAC индикацию передавать PDU, он должен передать PDU.
- Сразу после завершения передачи PDU АС должна запустить таймер TA = (1 + EACH_ACC_TMOs) × 20 мс. Если для переданных PDU принято подтверждение до истечения таймера TA, АС должна остановить таймер и завершить попытку доступа. В противном случае, когда таймер TA истекает, АС должна выполнить одно из следующих действий:
    - АС должна привести количество индикаций о том, что PDU готовы к передаче, которые посылаются на подуровень MAC в текущей подпопытке, к следующему наибольшему числу, кратному (NUM_STEPs + 1). Если это число меньше максимально допустимого, АС должна послать на подуровень MAC индикацию того, что PDU готовы к передаче, и возобновить подпопытку; в противном случае подуровень LAC должен завершить подпопытку доступа и послать индикатор неудачного доступа на Уровень 3.

Если АС завершает попытку доступа без приема подтверждения для PDU, она должна объявить о провале попытки доступа, за исключением тех случаев, когда завершение попытки доступа произошло в результате диспетчерской команды управления.

АС не должна подтверждать PDU, принятые по f-csch, пока это не требуется. При наличии такого требования АС должна подтверждать PDU, принятые по f-csch, осуществляя попытки доступа по r-csch с посылкой PDU, содержащих подтверждение. АС должна установить поля подтверждения в посылаемых PDU в соответствии с требованиями п.6.1.2.1.

Если для принятых PDU требуется передача подтверждения:

- Если АС уже имеет либо принимает индикацию о том, что сообщение Верхнего Уровня, содержащееся в принятых PDU, не включает ответ Верхнего Уровня, АС должна генерировать PDU, которые имеют следующий формат (будут посланы как *Сообщение Команды*)[5]:

Поле	Длина (бит)
ORDER = “010000”	6
ADD_RECORD_LEN = “001”	3
ORDQ = “00000000”	8

и включить подтверждение в эти генерированные PDU.

[5] В [4] такие PDU описаны как Команда Подтверждения Мобильной Станции.

- В противном случае должна включить подтверждение в PDU, переносящие ответ Верхнего Уровня на сообщение Верхнего Уровня, содержащееся в принятых PDU.

После того, как PDU, несущие подтверждение, будут посланы (т.е., переданы и, возможно, переданы повторно как часть одной попытки доступа), АС не должна посылать подтверждение в любой последующей передаче PDU до тех пор, пока оно не будет запрошено снова.

АС не должна начинать новую попытку доступа до окончания предыдущей.

6.1.2.2.3 Накапливаемая статистика для f-csch

АС должна поддерживать счетчики, показанные в Таблица 6-3, Таблица 6-4, Таблица 6-5, Таблица 6-6[6]. После включения питания АС должна инициализировать нулем каждый счетчик, описанный в данных таблицах; АС не должна реинициализировать эти счетчики в любой другой момент времени, кроме как по команде от БС. Каждый счетчик должен иметь длину 16 бит и обслуживаться по модулю 2^{16}.

АС должна инкрементировать счетчик ACC_1 при каждой передаче SDU типа «запрос» по Каналу Доступа и счетчик ACC_2 – при каждой передаче SDU типа «ответ». АС должна инкрементировать счетчик ACC_i в течение i минус один передач пробы доступа по Каналу Доступа, для i от трех до семи. АС должна инкрементировать счетчик ACC_8, если попытка доступа по Каналу Доступа не была успешной после передачи максимально допустимого количества проб.

Таблица 6-3. Статистика, накапливаемая для Канала Доступа

Идентификатор счетчика	Описание
ACC_1	Количество SDU типа «запрос», переданных по Каналу Доступа.
ACC_2	Количество SDU типа «ответ», переданных по Каналу Доступа.
ACC_3	Количество раз, когда проба доступа была передана минимум дважды по Каналу Доступа.
ACC_4	Количество раз, когда проба доступа была передана минимум трижды по Каналу Доступа.
ACC_5	Количество раз, когда проба доступа была передана минимум четырежды по Каналу Доступа.
ACC_6	Количество раз, когда проба доступа была передана минимум пять раз по Каналу Доступа.
ACC_7	Количество раз, когда проба доступа была передана минимум шесть раз по Каналу Доступа.
ACC_8	Количество неудачных попыток доступа в Канале Доступа.

АС должна инкрементировать счетчик EACH_BA_1 для каждой передачи SDU типа «запрос» по Улучшенному Каналу Доступа, работающему в базовом режиме. АС должна инкрементировать счетчик EACH_BA_1 для каждой передачи SDU типа «ответ» по Улучшенному Каналу Доступа, работающему в базовом режиме. АС должна инкрементировать счетчик EACH_BA_i в течение i минус один передач пробы доступа по Улучшенному Каналу Доступа, работающему в базовом режиме, для i от трех до семи. АС должна инкрементировать счетчик EACH_BA_8, если попытка доступа по Улучшенному Каналу Доступа, работающему в базовом режиме, не была успешной после передачи максимально допустимого количества проб.

[6] С точки зрения моделирования, информация, необходимая для обновления счетчиков, обслуживающих Улучшенный Канал Доступа и Обратный Общий Канал Управления, располагается скорее на подуровне MAC, чем на подуровне LAC. Обмен информацией между этими двумя подуровнями с помощью описанных выше примитивов и параметров позволяет обслуживать счетчики на подуровне LAC.

Таблица 6-4. Статистика, накапливаемая для Улучшенного Канала Доступа в базовом режиме доступа

Идентификатор счетчика	Описание
EACH_BA_1	Количество SDU типа «запрос», переданных по Улучшенному Каналу Доступа в базовом режиме.
EACH_BA_2	Количество SDU типа «ответ», переданных по Улучшенному Каналу Доступа в базовом режиме.
EACH_BA_3	Количество раз, когда проба доступа была передана минимум дважды по Улучшенному Каналу Доступа в базовом режиме.
EACH_BA_4	Количество раз, когда проба доступа была передана минимум трижды по Улучшенному Каналу Доступа в базовом режиме.
EACH_BA_5	Количество раз, когда проба доступа была передана минимум четырежды по Улучшенному Каналу Доступа в базовом режиме.
EACH_BA_6	Количество раз, когда проба доступа была передана минимум пять раз по Улучшенному Каналу Доступа в базовом режиме.
EACH_BA_7	Количество раз, когда проба доступа была передана минимум шесть раз по Улучшенному Каналу Доступа в базовом режиме.
EACH_BA_8	Количество неудачных попыток доступа в Улучшенном Канале Доступа в базовом режиме.

АС должна инкрементировать счетчик EACH_RA_i в течение i минус один передач пробы доступа по Улучшенному Каналу Доступа, работающему в резервном режиме, для i от трех до семи. АС должна инкрементировать счетчик EACH_RA_8, если попытка доступа по Улучшенному Каналу Доступа, работающему в резервном режиме, не была успешной после передачи максимально допустимого количества проб.

Таблица 6-5. Статистика, накапливаемая для Улучшенного Канала Доступа в резервном режиме доступа

Идентификатор счетчика	Описание
EACH_RA_3	Количество раз, когда проба доступа была передана минимум дважды по Улучшенному Каналу Доступа в резервном режиме.
EACH_RA_4	Количество раз, когда проба доступа была передана минимум трижды по Улучшенному Каналу Доступа в резервном режиме.
EACH_RA_5	Количество раз, когда проба доступа была передана минимум четырежды по Улучшенному Каналу Доступа в резервном режиме.
EACH_RA_6	Количество раз, когда проба доступа была передана минимум пять раз по Улучшенному Каналу Доступа в резервном режиме.
EACH_RA_7	Количество раз, когда проба доступа была передана минимум шесть раз по Улучшенному Каналу Доступа в резервном режиме.
EACH_RA_8	Количество неудачных попыток доступа в Улучшенном

	Канале Доступа в резервном режиме.

АС должна инкрементировать счетчик RCCCH_1 при каждой передаче SDU типа «запрос» по Обратному Общему Каналу Управления и счетчик RCCCH_2 – при каждой передаче SDU типа «ответ». АС должна инкрементировать счетчик RCCCH _i в течение i минус один передач SDU по Обратному Общему Каналу Управления, для i от трех до семи. АС должна инкрементировать счетчик RCCCH_8, если передача по Обратному Общему Каналу Управления не была успешной (т.е., не было получено подтверждение по Прямому Общему Каналу Управления). АС должна инкрементировать счетчик RCCCH_9, если передача по Обратному Общему Каналу Управления прекращена из-за потери обратной связи по управлению мощностью с прямого канала.

Таблица 6-6. Статистика, накапливаемая для Обратного Общего Канала Управления

Идентификатор счетчика	Описание
RCCCH_1	Количество SDU типа «запрос», переданных по Обратному Общему Каналу Управления.
RCCCH_2	Количество SDU типа «ответ», переданных по Обратному Общему Каналу Управления.
RCCCH_3	Количество раз, когда SDU были переданы минимум дважды по Обратному Общему Каналу Управления.
RCCCH_4	Количество раз, когда SDU были переданы минимум трижды по Обратному Общему Каналу Управления.
RCCCH_5	Количество раз, когда SDU были переданы минимум четырежды по Обратному Общему Каналу Управления.
RCCCH_6	Количество раз, когда SDU были переданы минимум пять раз по Обратному Общему Каналу Управления.
RCCCH_7	Количество раз, когда SDU были переданы минимум шесть раз по Обратному Общему Каналу Управления.
RCCCH_8	Количество неудачных передач по Обратному Общему Каналу Управления, на которые не было получено подтверждение по Прямому Общему Каналу Управления.
RCCCH_9	Количество неудачных передач по Обратному Общему Каналу Управления, которые были прерваны из-за потери обратной связи по управлению мощностью с прямого канала.

6.1.3 Addressing sublayer

6.1.3.1 Параметры

Адресные поля PDU, передаваемых по r-csch, задаются адресным идентификатором АС. Эти типы могут быть следующими: IMSI_S и ESN (только Band Class 0), ESN, IMSI, IMSI и ESN, TMSI. Адресные поля PDU, передаваемые по r-csch, имеют следующий формат:

Поле	Длина (бит)
MSID_TYPE	0 или 3
MSID_LEN	0 или 4
MSID	0 или 8 × MSID_LEN

MSID_TYPE - Тип идентификатора АС.
АС должна установить это поле в соответствии с типом используемого адреса по Таблица 6-7.

Таблица 6-7. Типы адреса

Описание	MSID_TYPE (байт)	MSID_LEN (байт)
IMSI_S и ESN (только Band Class 0)	000	9
ESN	001	4
IMSI	010	От 5 до 7
IMSI и ESN	011	От 9 до 11
Зарезервировано	100	-
TMSI	101	От 2 до 12
Зарезервировано (для MC-MAP)	110	От 2 до 12
Зарезервировано (для MC-MAP)	111	От 5 до 10

MSID_LEN - Длина идентификатора AC.
AC должна установить это поле в количество байт, включенных в поле MSID, как показано в Таблица 6-7.

MSID - Идентификатор AC.
AC должна установить это поле в свой идентификатор, соответствующий значению поля MSID_TYPE.
Если MSID_TYPE = “000”, поле MSID содержит следующие подполя:

Подполе	Длина (бит)
MIN1	24
MIN2	10
ESN	32
RESERVED	6

Если MSID_TYPE = “001”, поле MSID содержит следующее подполе:

Подполе	Длина (бит)
ESN	32

Если MSID_TYPE = “010”, поле MSID содержит следующие подполя:

Подполе	Длина (бит)
IMSI_CLASS	1
Подполя для указанного класса IMSI	$7 + 8 \times (MSID_LEN–1)$

Если MSID_TYPE = “011”, поле MSID содержит следующие подполя:

Подполе	Длина (бит)
ESN	32
IMSI_CLASS	1
Подполя для указанного класса IMSI	$7 + 8 \times (MSID_LEN–5)$

Если MSID_TYPE = “101”, поле MSID содержит следующие подполя:

Подполе	Длина (бит)
TMSI_ZONE	Если MSID_LEN > 4, то 8 × (MSID_LEN–4); иначе 0.
TMSI_CODE_ADDR	Если MSID_LEN > 4, то 32; иначе 8 × MSID_LEN.

MIN1 - Первая часть (24 младших значащих бита) мобильного идентификационного номера (MIN).
MIN2 - Вторая часть (10 старших значащих бита) мобильного идентификационного номера (MIN).
ESN - Электронный серийный номер АС.
RESERVED - Резервные биты.
IMSI_CLASS - Класс IMSI (0 или 1).
TMSI_ZONE - Зона TMSI.
TMSI_CODE_ADDR - Временный идентификационный код адреса АС.

В Таблица 6-8 и Таблица 6-9 представлены дополнительные адресные параметры – типы IMSI класса 0 и 1, соответственно. Параметры IMSI_CLASS и соответствующие подполя IMSI устанавливаются в том случае, когда MSID_TYPE равно “010” или “011”.

Если IMSI_CLASS = 0, АС включает следующие подполя IMSI:

IMSI_CLASS_0_TYPE - Данное поле устанавливается в соответствии с Таблица 6-8.

Таблица 6-8. Типы IMSI класса 0.

Описание	IMSI_CLASS_0_TYPE (двоичный)	Длина соответствующих подполей (бит)
Включен IMSI_S	00	37
Включены IMSI_S и IMSI_11_12	01	45
Включены IMSI_S и MCC	10	45
Включены IMSI_S, IMSI_11_12 и MCC	11	53

Поля, соответствующие типу IMSI класса 0 - Данные поля устанавливаются следующим образом:

Если IMSI_CLASS_0_TYPE = “00”, то подполя, соответствующие типу IMSI класса 0, состоят из следующего:

Подполе	Длина (бит)
RESERVED	3
IMSI_S	34

Если IMSI_CLASS_0_TYPE = “01”, то подполя, соответствующие типу IMSI класса 0, состоят из следующего:

Подполе	Длина (бит)
RESERVED	4
IMSI_11_12	7
IMSI_S	34

Если IMSI_CLASS_0_TYPE = “10”, то подполя, соответствующие типу IMSI класса 0, состоят из следующего:

Подполе	Длина (бит)
RESERVED	1
MCC	10
IMSI_S	34

Если IMSI_CLASS_0_TYPE = “11”, то подполя, соответствующие типу IMSI класса 0, состоят из следующего:

Подполе	Длина (бит)
RESERVED	2
MCC	10
IMSI_11_12	7
IMSI_S	34

Если IMSI_CLASS = 1, AC включает следующие подполя IMSI:

IMSI_CLASS_1_TYPE - Данное поле устанавливается в соответствии с Таблица 6-9.

Таблица 6-9. Типы IMSI класса 1.

Описание	IMSI_CLASS_1_TYPE (двоичный)	Длина соответствующих подполей (бит)
Включены IMSI_S и IMSI_11_12	0	46
Включены IMSI_S, IMSI_11_12 и MCC	1	54

Поля, соответствующие типу IMSI класса 1 - Данные поля устанавливаются следующим образом:

Если IMSI_CLASS_1_TYPE = “0”, то подполя, соответствующие типу IMSI класса 1, состоят из следующего:

Подполе	Длина (бит)
RESERVED	2
IMSI_ADDR_NUM	3
IMSI_11_12	7
IMSI_S	34

Если IMSI_CLASS_1_TYPE = “1”, то подполя, соответствующие типу IMSI класса 1, состоят из следующего:

Подполе	Длина (бит)
IMSI_ADDR_NUM	3
MCC	10
IMSI_11_12	7
IMSI_S	34

RESERVED - Резервные биты.
IMSI_S - Десятизначный номер, базирующийся на IMSI (см. [6]).
IMSI_11_12 - Двузначный номер, базирующийся на IMSI (см. [6]).
MCC - Мобильный код страны (см. [6]).
IMSI_ADDR_NUM - Количество цифр в IMSI минус четыре (см. [6]).

6.1.3.2 Процедуры

АС должна определить тип используемого адреса и установить соответствующие поля, выполнив следующие действия:

- АС должна установить MSID_TYPE равным “000” и использовать IMSI_O_Ss (равное IMSI_M_Sp) и ESN в качестве идентификатора АС, если совпадают следующие условия:
  1. PREF_MSID_TYPEs = “00”, и
  2. USE_TMSIs = “0”.

  АС должна включить следующие подполя в поле MSID:

  MIN1 - Установить равным IMSI_M_S1p.
  MIN2 - Установить равным IMSI_M_S2p.
  ESN - Установить равным своему электронному серийному номеру.
  RESERVED - Установить равным “000000”.

- АС должна установить MSID_TYPE равным “001” и использовать ESN в качестве идентификатора АС, если ей не назначен ни IMSI_M, ни IMSI_T. АС должна включить следующее подполе в поле MSID:

  ESN - Установить равным своему электронному серийному номеру.

- АС должна установить MSID_TYPE равным “010” и использовать IMSI_O в качестве идентификатора АС, если совпадают следующие условия:
  1. АС назначен либо IMSI_T, либо IMSI_M, либо и тот, и другой;
  2. PREF_MSID_TYPEs = “10”; и
  3. USE_TMSIs = “0” либо все биты TMSI_CODEs-p равны “1”.

  АС должна включить следующие подполя в поле MSID:

  IMSI_CLASS - Установка этих полей описана ниже.
  Поля, соответствующие классу IMSI - Установка этих полей описана ниже.

- АС должна установить MSID_TYPE равным “011” и использовать IMSI_O и ESN в качестве идентификатора АС, если совпадают следующие условия:
  1. АС назначен либо IMSI_T, либо IMSI_M, либо и тот, и другой;
  2. PREF_MSID_TYPEs = “11”; и
  3. USE_TMSIs = “0” либо все биты TMSI_CODEs-p равны “1”.

  АС должна включить следующие подполя в поле MSID:

  ESN - Установить равным своему электронному серийному номеру.
  IMSI_CLASS - Установка этих полей описана ниже.

Поля, соответствующие классу IMSI - Установка этих полей описана ниже.

- AC должна установить MSID_TYPE равным “101” и использовать TMSI в качестве идентификатора AC, если совпадают следующие условия:
  1. AC назначен либо IMSI_T, либо IMSI_M, либо и тот, и другой;
  2. PREF_MSID_TYPEs равен “10” или “11”;
  3. Не все биты TMSI_CODEs-p равны “1”; и
  4. USE_TMSIs = “1”.

  AC должна включить следующие подполя в поле MSID:

  TMSI_ZONE - Если MSID_LEN > 4, AC должна установить это поле в ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p старших значащих байт значения ASSIGNING_TMSI_ZONEs-p. Если MSID_LEN ≤ 4, AC должна опустить это поле.

  TMSI_CODE_ADDR - Если TMSI_ZONE включено в адрес, AC должна установить это поле в 32-битовый код TMSI, назначенный AC.

  Если TMSI_ZONE не включено в адрес, AC должна установить это поле следующим образом:
  1. Если старший значащий байт TMSI_CODE, назначенного AC, равен “00000000”, а второй значащий байт не равен “00000000”, AC должна установить TMSI_CODE_ADDR в 24 младших значащих бита TMSI_CODE, назначенного AC.
  2. Если два старших значащих байта TMSI_CODE, назначенного AC, равны “00000000”, AC должна установить TMSI_CODE_ADDR в 16 младших значащих бит TMSI_CODE, назначенного AC.
  3. Во всех остальных случаях AC должна установить TMSI_CODE_ADDR в TMSI_CODE, назначенный AC.

Если MSID_TYPE ≠ “101”, AC должна установить поле MSID_LEN в количество байт, включенных в MSID (см. Таблица 6-7). Если MSID_TYPE = “101”, AC должна установить MSID_LEN следующим образом:

1. AC должна установить MSID_LEN равным 4 (включить в TMSI_CODE_ADDR все четыре байта TMSI_CODEs-p), если совпадают следующие условия:
   - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p = TMSI_ZONE_LENs,
   - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p младших байт ASSIGNING_TMSI_ZONEs-p равны TMSI_ZONEs, и
   - Старший значащий байт TMSI_CODEs-p не равен “00000000”.
2. AC должна установить MSID_LEN равным 3 (включить в TMSI_CODE_ADDR три младших значащих байта TMSI_CODEs-p), если совпадают следующие условия:
   - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p = TMSI_ZONE_LENs,
   - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p младших байт ASSIGNING_TMSI_ZONEs-p равны TMSI_ZONEs,
   - Старший значащий байт TMSI_CODEs-p равен “00000000”, и
   - Следующий после старшего значащий байт TMSI_CODEs-p не равен “00000000”.
3. AC должна установить MSID_LEN равным 2 (включить в TMSI_CODE_ADDR два младших значащих байта TMSI_CODEs-p), если совпадают следующие условия:
   - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p = TMSI_ZONE_LENs,
   - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p младших байт ASSIGNING_TMSI_ZONEs-p равны TMSI_ZONEs, и
   - Оба старших значащих байта TMSI_CODEs-p равны “00000000”.

4. AC должна установить MSID_LEN равным 4 + ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p (TMSI_ZONE включает ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p младших значащих байт ASSIGNING_TMSI_ZONEs-p, в то время как TMSI_CODE_ADDR включает все четыре байта TMSI_CODEs-p), если совпадает одно из следующих условий:
   - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p ≠ TMSI_ZONE_LENs, или
   - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p младших байт ASSIGNING_TMSI_ZONEs-p не равны TMSI_ZONEs.

При использовании IMSI_O в поле MSID, AC должна использовать следующие процедуры для установки значений IMSI_CLASS и соответствующих подполей:

- AC должна установить IMSI_CLASS = “0” и IMSI_CLASS_0_TYPE = “00”, если совпадают следующие условия:
  - IMSI_O мобильной станции принадлежит классу 0,
  - IMSI_O_11_12s = IMSI_11_12s, и
  - MCC_Os = MCCs.

  В данном случае AC должна включить следующие подполя IMSI класса 0:

  RESERVED - Установить в “000”.
  IMSI_S - Установить в IMSI_O_Ss

- AC должна установить IMSI_CLASS = “0” и IMSI_CLASS_0_TYPE = “01”, если совпадают следующие условия:
  - IMSI_O мобильной станции принадлежит классу 0,
  - IMSI_O_11_12s ≠ IMSI_11_12s, и
  - MCC_Os = MCCs.

  В данном случае AC должна включить следующие подполя IMSI класса 0:

  RESERVED - Установить в “0000”.
  IMSI_11_12 - Установить в IMSI_O_11_12_Ss
  IMSI_S - Установить в IMSI_O_Ss

- AC должна установить IMSI_CLASS = “0” и IMSI_CLASS_0_TYPE = “10”, если совпадают следующие условия:
  - IMSI_O мобильной станции принадлежит классу 0,
  - IMSI_O_11_12s = IMSI_11_12s, и
  - MCC_Os ≠ MCCs.

  В данном случае AC должна включить следующие подполя IMSI класса 0:

  RESERVED - Установить в “0”.
  MCC - Установить в MCC_Os
  IMSI_S - Установить в IMSI_O_Ss

- AC должна установить IMSI_CLASS = “0” и IMSI_CLASS_0_TYPE = “11”, если совпадают следующие условия:
  - IMSI_O мобильной станции принадлежит классу 0,
  - IMSI_O_11_12s ≠ IMSI_11_12s, и
  - MCC_Os ≠ MCCs.

  В данном случае AC должна включить следующие подполя IMSI класса 0:

  RESERVED - Установить в “00”.
  MCC - Установить в MCC_Os
  IMSI_11_12 - Установить в IMSI_11_12_Ss
  IMSI_S - Установить в IMSI_O_Ss

- AC должна установить IMSI_CLASS = “1” и IMSI_CLASS_1_TYPE = “0”, если совпадают следующие условия:
  - IMSI_O мобильной станции принадлежит классу 1, и
  - MCC_Os = MCCs.

  В данном случае AC должна включить следующие подполя IMSI класса 1:

  RESERVED - Установить в “00”.
  IMSI_ADDR_NUM - Установить в количество цифр NMSI минус четыре.
  IMSI_11_12 - Установить в IMSI_O_11_12_Ss
  IMSI_S - Установить в IMSI_O_Ss

- AC должна установить IMSI_CLASS = “1” и IMSI_CLASS_1_TYPE = “1”, если совпадают следующие условия:
  - IMSI_O мобильной станции принадлежит классу 1, и
  - MCC_Os ≠ MCCs.

  В данном случае AC должна включить следующие подполя IMSI класса 1:

  RESERVED - Установить в “00”.
  MCC - Установить в MCC_Os
  IMSI_11_12 - Установить в IMSI_O_11_12_Ss
  IMSI_S - Установить в IMSI_O_Ss

6.1.4 Utility sublayer

6.1.4.1 Параметры

6.1.4.1.1 Поля типа сообщения

Поля типа сообщения для PDU, передаваемых по r-csch, имеют следующий формат:

Поле	Длина (бит)
PD	2
MSG_ID	6

PD - Протокольный дискриминатор.
MSG_ID - Идентификатор сообщения.

Если P_REV_IN_USEs < 6, AC должна установить поле PD в “00”. Если P_REV_IN_USEs = 6, AC должна установить поле PD в “01”. Если P_REV_IN_USEs ≥ 7, AC должна установить поле PD в “10”.

AC должна установить поле MSG_ID, как указано в Таблица 6-10.

Таблица 6-10. Значения MSG_ID на r-csch.

Имя сообщения	MSG_TAG	MSG_ID (двоичный)
Сообщение Регистрации	RGM	000001
Сообщение Команды	ORDM	000010
Сообщение Потока Данных	DBM	000011
Сообщение Вызова	ORM	000100
Сообщение Ответа на Оповещение	PRM	000101
Сообщение Ответа на Вызов Аутенти-	AUCRM	000110

Имя сообщения	MSG_TAG	MSG_ID (двоичный)
фикации		
Сообщение Ответа о Состоянии	STRPM	000111
Сообщение о Завершении Назначения TMSI	TACM	001000
Сообщение Отмены PACA	PACNM	001001
Сообщение Расширенного Ответа о Состоянии	ESTRPM	001010
RESERVED	Нет	001011
RESERVED	Нет	001100
Сообщение Информации об Устройстве	DIM	001101
Сообщение Запроса Режима Секретности	SMRM	001110
Сообщение Ответа Потока Данных (только DS-41)	DBRM	001111
RR-level Registration Message (только MC-MAP)	RRLRM	010000
MC-MAP Initial L3 Message (только MC-MAP)	MAPIL3M	010001
MC-MAP L3 Message (только MC-MAP)	MAPL3M	010010
MC-MAP RRC Connection Request Message (только MC-MAP)	MAPCRM	010011
R-TMSI Assignment Completion Message (только MC-MAP)	RTACM	010100

6.1.4.1.2 Поле длины LAC

Поле длины LAC для PDU, передаваемых по r-csch, имеет следующий формат:

Поле	Длина (бит)
LAC_LENGTH	5

LAC_LENGTH - Длина полей LAC.

AC должна установить поле LAC_LENGTH в общую длину в байтах поля LAC_LENGTH, полей аутентификации (см. п. 6.1.1.1), полей ARQ (см. п. 6.1.2.1), полей адреса (см. п. 6.1.3.1) и поля паддинга LAC (см. п. 6.1.4.1.4).

6.1.4.1.3 Поля дополнительного шифрования

Поля дополнительного шифрования для PDU, передаваемых по r-csch, имеют следующий формат:

Поле	Длина (бит)
ENC_FIELDS_INCL	1
SDU_ENCRYPT_MODE	0 или 3
ENC_SEQ	0 или 8

ENC_FIELDS_INCL - Индикатор включения полей дополнительного шифрования.

SDU_ENCRYPT_MODE - Режим сигнального шифрования, используемый для SDU, переносимых данными PDU.

ENC_SEQ - Восемь младших значащих бит последовательного номера шифрования, используемого для синхронизации алгоритма шифрования (см. п. 2.3.12.4 в [6]).

AC должна установить поля дополнительного шифрования следующим образом:

- AC должна установить поле ENC_FIELDS_INCL в “1”, если поля дополнительного шифрования включены в эти PDU; в противном случае AC должна установить поле ENC_FIELDS_INCL в “0”[7]. Если шифрование запрещено для SDU, переносимых данными PDU (см. табл. 3.7.4.5-1 в 3GPP2 C.S0005-A), AC не должна включать поля дополнительного шифрования в PDU.
- Если поле ENC_FIELDS_INCL установлено в “1”, то AC должна включить поле SDU_ENCRYPT_MODE и установить его в режим сигнального шифрования, используемый для SDU, переносимых данными PDU, и поступающий от Уровня 3; в противном случае AC должна опустить поле SDU_ENCRYPT_MODE.
- Если поле SDU_ENCRYPT_MODE включено и установлено в “001”, AC должна включить поле ENC_SEQ и установить его в значение, поступившее от Уровня 3; в противном случае AC должна опустить поле ENC_SEQ.

Если PDU передаются повторно, AC не должна изменять ни значение полей дополнительного шифрования, ни состояние шифрования SDU, переносимых PDU.

6.1.4.1.4 Поле паддинга LAC

Поле паддинга LAC для PDU, передаваемых по r-csch, имеет следующий формат:

Поле	Длина (бит)
LAC_PADDING	0-7

LAC_PADDING - Биты паддинга.

AC должна установить поле паддинга LAC таким образом, чтобы оно содержало минимальное количество бит, необходимых для растягивания общей длины поля LAC_LENGTH, полей аутентификации, полей ARQ и полей адреса до целого количества байт. AC должна установить эти биты в “0”.

6.1.4.1.5 Поля отчета о состоянии радиоканала

Поля отчета о текущем состоянии радиоканала для PDU, передаваемых по r-csch, имеют следующий формат:

Поле	Длина (бит)
ACTIVE_PILOT_STRENGTH	0 или 6
FIRST_IS_ACTIVE	0 или 1
FIRST_IS_PTA	0 или 1
NUM_ADD_PILOTS	0 или 3
NUM_ADD_PILOTS случаев следующей записи:	
PILOT_PN_PHASE	15
PILOT_STRENGTH	6
ACCESS_HO_EN	1
ACCESS_ATTEMPTED	1

[7] Некоторые сообщения, посылаемые по r-csch, не предназначены для шифрования (см. 2.3.12.4.1 в 3GPP2 C.S0005-A). Для таких сообщений AC должна установить поле ENC_FIELDS_INCL в “0”.

NUM_AUX_PILOTS	0 или 3

NUM_AUX_PILOTS случаев следующей записи:

PILOT_PN_PHASE	15
PILOT_STRENGTH	6
PILOT_REC_TYPE	3
RECORD_LEN	3
Соответствующие поля	8 × RECORD_LEN

ACTIVE_PILOT_STRENGTH - Сила пилот-сигнала из Активного Набора.

FIRST_IS_ACTIVE - Показывается, когда пилот из Активного Набора соответствует первой БС, на которую АС передает пробу доступа после входа в *Состояние Доступа к Системе* (см. 2.6.3.1.3 в [6]).

FIRST_IS_PTA - Показывается, когда первая БС, на которую АС передает пробу доступа после входа в *Состояние Доступа к Системе*, является БС, использованной в подпопытке доступа, непосредственно предшествующей текущей подпопытке внутри текущей попытки доступа.

NUM_ADD_PILOTS - Количество дополнительных (к пилоту из Активного Набора) общих пилотов, о которых предоставляется отчет.

АС включает NUM_ADD_PILOTS случаев следующей записи из четырех полей (один случай для каждого дополнительного общего пилота, о котором дается отчет):

PILOT_PN_PHASE - Измеренная фаза пилот-сигнала.

PILOT_STRENGTH - Сила пилот-сигнала.

ACCESS_HO_EN - Доступность handoff доступа.

ACCESS_ATTEMPTED - Флаг попытки доступа.

NUM_AUX_PILOTS - Количество вспомогательных пилотов.

АС включает NUM_AUX_PILOTS случаев следующей записи из пяти полей (один случай для каждого вспомогательного пилота, о котором дается отчет):

PILOT_PN_PHASE - Измеренная фаза пилот-сигнала.

PILOT_STRENGTH - Сила пилот-сигнала.

PILOT_REC_TYPE - Тип записи пилота.

RECORD_LEN - Длина в байтах полей, соответствующих указанному типу записи.

Соответствующие поля - Поля, соответствующие типу записи.

Если PILOT_REC_TYPE = “000”, АС включает следующие поля, соответствующие данному типу записи:

Поле	**Длина (бит)**
QOF	2
WALSH_LENGTH	3
PILOT_WALSH	WALSH_LENGTH + 6
RESERVED	0-7 (по необходимости)

QOF - Индекс квазиортогональной функции, соответствующей вспомогательному пилоту, о котором дается отчет.

WALSH_LENGTH - Длина кода Уолша для данного вспомогательного пилота.

PILOT_WALSH - Код Уолша, соответствующий данному вспомогательному пилоту.

RESERVED - Зарезервированные биты.

Если P_REV_IN_USEs ≥ 4, АС должна включить поля отчета о состоянии радиоканала; в противном случае АС должна опустить эти поля.

Когда АС включает поля отчета о состоянии радиоканала, она должна установить их следующим образом:

ACTIVE_PILOT_STRENGTH - АС должна установить это поле в

$$\min(\max(\lfloor -2 \times 10 \log_{10} PS \rfloor, 0), 64),$$

где PS – сила пилота из Активного Набора (см. 2.6.3.1.7 в [6]).

FIRST_IS_ACTIVE - АС должна установить это поле в “1” в том случае, если FIRST_ACTIVE_PILOTs = CURRENT_ACTIVE_PILOTs (см. 2.6.3.1.3 в [6]); в противном случае, АС должна установить это поле в “0”.

FIRST_IS_PTA - АС должна установить это поле в “1” в том случае, если FIRST_ACTIVE_PILOTs = PREVIOUS_ACTIVE_PILOTs (см. 2.6.3.1.3 в [6]); в противном случае, АС должна установить это поле в “0”.

NUM_ADD_PILOTS - Если PILOT_REPORTs = “0” и PDU соответствуют сообщению, отличному от *Сообщения Вызова* или *Сообщения Ответа на Оповещение* (Page), АС должна установить это поле в “000”; в противном случае АС должна установить это поле следующим образом:
АС должна установить это поле в сумму количества общих пилотов из ACCESS_HO_LIST (см. 2.6.3.1.7 в [6]), о которых дается отчет, кроме пилота из Активного Набора, с количеством общих пилотов из OTHER_REPORTED_LIST, о которых дается отчет.

АС должна включить NUM_ADD_PILOTS случаев следующей записи, каждый из которых соответствует разному общему пилоту:

PILOT_PN_PHASE - АС должна установить это поле в фазу PN последовательности общего пилота (см. 2.6.3.1.7 в [6]).

PILOT_STRENGTH - АС должна установить это поле в

$$\min(\max(\lfloor -2 \times 10 \log_{10} PS \rfloor, 0), 64),$$

где PS – сила общего пилота (см. 2.6.3.1.7 в [6]).

ACCESS_HO_EN - Если общий пилот находится в ACCESS_HO_LIST, АС должна установить это поле в “1”; в противном случае – в “0”.

ACCESS_ATTEMPTED - АС должна установить это поле в “1”, если проба доступа была передана на БС, соответствующую данному общему пилоту, внутри текущей попытки доступа; в противном случае АС должна установить это поле в “0” (см. 2.6.3.1.3.3 в [6]).

NUM_AUX_PILOTS - Если P_REV_IN_USEs < 7, AC должна опустить это поле; в противном случае она должна включить это поле и установить его следующим образом:
Если PILOT_REPORTs = “0” и PDU соответствуют сообщению, отличному от *Сообщения Вызова* или *Сообщения Ответа на Оповещение* (Page), AC должна установить это поле в “000”; в противном случае AC должна установить это поле в количество вспомогательных пилотов из OTHER_REPORTED_LIST, о которых дается отчет (см. 2.6.3.1.7 в [6]).

AC должна включить NUM_AUX_PILOTS случаев следующей записи, каждый из которых соответствует разному вспомогательному пилоту:

PILOT_PN_PHASE - AC должна установить это поле в фазу PN последовательности вспомогательного пилота (см. 2.6.3.1.7 в [6]).

PILOT_STRENGTH - AC должна установить это поле в

$$\min(\max(\lfloor -2 \times 10 \log_{10} PS \rfloor, 0), 64),$$

где PS – сила вспомогательного пилота (см. 2.6.3.1.7 в [6]).

PILOT_REC_TYPE - AC должна установить это поле в тип записи пилота, как определено в Таблице 3.7.2.3.2.34-1 в [6].

RECORD_LEN - AC должна установить это поле в количество байт, содержащихся в полях соответствующего типа.

Если PILOT_REC_TYPE = “000”, AC должна включить следующие поля соответствующего типа:

QOF - AC должна установить это поле в индекс квазиортогональной функции, соответствующей вспомогательному пилоту.

WALSH_LENGTH - AC должна установить это поле в значение WALSH_LENGTH из Таблицы 3.7.2.3.2.34-2 в [6], соответствующее длине кода Уолша вспомогательного пилота, о котором дается отчет.

PILOT_WALSH - AC должна установить это поле в код Уолша, соответствующий вспомогательному пилоту, о котором дается отчет.

RESERVED - AC должна включить минимальное количество бит, необходимых для того, чтобы сделать длину данных полей равной целому количеству байт. AC должна установить все эти биты в “0”.

AC должна выбрать NUM_ADD_PILOTS и NUM_AUX_PILOTS пилотов для отчета из отслеживаемых пилотов, содержащихся в списках ACCESS_HO_LIST и OTHER_REPORTED_LIST (см. 2.6.3.1.7 в [6]), и включить соответствующие записи в PDU как список с NUM_ADD_PILOTS и NUM_AUX_PILOTS входами в соответствии со следующей (или эквивалентной ей) процедурой:

- Первоначально список должен быть пуст, а новые записи должны добавляться последовательно с начала списка, без дублирования, пока в списке не окажется NUM_ADD_PILOTS + NUM_AUX_PILOTS записей.
- В список не должны включаться записи, соответствующие пилоту из Активного Набора.
- Если FIRST_IS_ACTIVE = “0”, то в список должна быть добавлена запись, соответствующая общему пилоту, идентифицируемому FIRST_ACTIVE_PILOTs (см. 2.6.3.1.3 в [6]).
- Если PREVIOUS_ACTIVE_PILOTs (см. 2.6.3.1.3 в [6]) не NULL”, то в список должна быть добавлена запись, соответствующая пилоту, идентифицируемому PREVIOUS_ACTIVE_PILOTs, за исключением случая, когда она уже присутствует в списке.

- Записи, соответствующие пилотам из ACCESS_HO_LIST (см. 2.6.3.1.7 в [6]), должны быть добавлены в список так, чтобы капсулированные PDU не превышали размер *max_msg_size* для канала, на котором PDU будут переданы (см. 6.1.4.2).
- После включения записей, соответствующих пилотам из ACCESS_HO_LIST, в список должны быть добавлены записи, соответствующие пилотам, имеющим наибольшую силу, из OTHER_REPORTED_LIST (см. 2.6.3.1.7 в [6]).В список должно быть включено максимально возможное количество пилотов из OTHER_REPORTED_LIST так, чтобы капсулированные PDU не превышали размер *max_msg_size* для канала, на котором PDU будут переданы (см. 6.1.4.2).

6.1.4.1.6 Поле паддинга PDU

Поле паддинга PDU для PDU, передаваемых по r-csch, имеет следующий формат:

Поле	Длина (бит)
PDU_PADDING	0-7

PDU_PADDING - Биты паддинга.

АС должна установить поле паддинга PDU таким образом, чтобы оно содержало минимальное количество бит, необходимых для установления длины PDU в 8k + 2 бит, где k – целое число (k ≥ 0). АС должна установить все эти биты в “0”.

6.1.4.2 Процедуры

АС должна установить параметры, определенные в п. 6.1.4.1, в соответствии с указанными требованиями. В случае необходимости АС должна обновлять поля отчета о состоянии радиоканала для каждой передачи или повторной передачи PDU.

Формат PDU, посылаемых на подуровень MAC для передачи по r-csch, зависит от возможностей протокола как на АС, так и на БС. Если P_REV_IN_USEs < 4, АС должна ассемблировать PDU как указано в Таблица 6-11.

Таблица 6-11. Формат PDU на r-csch для P_REV_IN_USE < 4.

Параметр	Ссылка
Поля типа сообщения	Раздел 6.1.4.1.1
Поля ARQ	Раздел 6.1.2
Поля адреса	Раздел 6.1.3
Поля аутентификации	Раздел 6.1.1
SDU	[6]
Поле паддинга PDU	Раздел 6.1.4.1.6

Если P_REV_IN_USEs = 4 или P_REV_IN_USEs = 5, АС должна ассемблировать PDU как указано в Таблица 6-12.

Таблица 6-12. Формат PDU на r-csch для P_REV_IN_USE = 4 или 5.

Параметр	Ссылка
Поля типа сообщения	Раздел 6.1.4.1.1
Поля ARQ	Раздел 6.1.2
Поля адреса	Раздел 6.1.3
Поля аутентификации	Раздел 6.1.1
SDU	[6]
Поля отчета о состоянии радиоканала	Раздел 6.1.4.1.5

Поле паддинга PDU	Раздел 6.1.4.1.6

Если P_REV_IN_USEs = 6, AC должна ассемблировать PDU как указано в Таблица 6-13.

Таблица 6-13. Формат PDU на r-csch для P_REV_IN_USE = 6.

Параметр	Ссылка
Поля типа сообщения	Раздел 6.1.4.1.1
Поле длины LAC	Раздел 6.1.4.1.2
Поля ARQ	Раздел 6.1.2
Поля адреса	Раздел 6.1.3
Поля аутентификации	Раздел 6.1.1
Поле паддинга LAC	Раздел 6.1.4.1.4
Поля отчета о состоянии радиоканала	Раздел 6.1.4.1.5
SDU	[6]
Поле паддинга PDU	Раздел 6.1.4.1.6

Если P_REV_IN_USEs ≥ 7, AC должна ассемблировать PDU как указано в .

Таблица 6-14. Формат PDU на r-csch для P_REV_IN_USE ≥ 7.

Параметр	Ссылка
Поля типа сообщения	Раздел 6.1.4.1.1
Поля ARQ	Раздел 6.1.2
Поля адреса	Раздел 6.1.3
Поля аутентификации	Раздел 6.1.1
Поля дополнительного шифрования	Раздел 6.1.4.1.3
Поля отчета о состоянии радиоканала	Раздел 6.1.4.1.5
SDU	[6]
Поле паддинга PDU	Раздел 6.1.4.1.6

AC не должна передавать PDU по Каналу Доступа, имеющие размер, больший *max_msg_size* = (3 + MAX_CAP_SZs) × ACH_FRAME_SIZE – 38 бит[8].

При использовании Улучшенного Канала Доступа AC не должна передавать PDU, имеющие размер, больший *max_msg_size*, где:

max_msg_size = max ((*max_BA_duration* × *max_BA_rate*), (*max_RA_duration* × *max_RA_rate*))

max_BA_duration = максимум из MODE_SELECTIONs[i].MAX_DURATION, так чтобы MODE_SELECTIONs[i].ACCESS_MODE было Базовым Режимом Доступа.

max_BA_rate = максимальная скорость передачи для Базового Режима Доступа, которая может быть поддержана как на БС, так и на AC (зависит от EACH_BA_RATES_SUPPORTEDs для БС и соответствующего параметра для AC).

max_RA_duration = максимум из MODE_SELECTIONs[i].MAX_DURATION, так чтобы MODE_SELECTIONs[i].ACCESS_MODE было Резервным Режимом Доступа.

[8] В соответствии с максимальными значениями MAX_CAP_SZ (7) и ACH_FRAME_SIZE (88) максимальный размер PDU равен 842 битам, которые дают значение параметра MSG_LENGTH между 5 и 110.

max_RA_rate = максимальная скорость передачи для Резервного Режима Доступа, которая может быть поддержана как на БС, так и на АС (зависит от EACH_RA_RATES_SUPPORTEDs для БС и соответствующего параметра для АС).

6.1.5 Segmentation and Reassembly Sublayer

6.1.5.1 Параметры

Параметры SAR для PDU, передаваемых по r-csch, имеют следующий формат:

Поле	Длина (бит)
EXT_MSG_LENGTH	0 или 1

EXT_MSG_LENGTH - Расширенная длина сообщения.

Поле	Длина (бит)
MSG_LENGTH	7, 8 или 15

MSG_LENGTH - Длина PDU в байтах.

Поле	Длина (бит)
CRC	30

CRC - Циклический избыточный код для PDU.

Поле	Длина (бит)
SI	2

SI - Индикатор сегментации.

Для PDU, посылаемых по Обратному Общему Каналу Управления или Улучшенному Каналу Доступа, должен быть включен параметр EXT_MSG_LENGTH. Для PDU, посылаемых по Каналу Доступа, этот параметр опускается.

Для PDU, посылаемых по Обратному Общему Каналу Управления или Улучшенному Каналу Доступа:

- Если размер LAC PDU меньше или равен 978 битам:
  - EXT_MSG_LENGTH должен быть установлен в “0”.
  - Поле MSG_LENGTH должно иметь длину семь бит и быть установлено в (размер LAC PDU в битах + 38) / 8.
- Если размер LAC PDU больше 978 бит:
  - EXT_MSG_LENGTH должен быть установлен в “1”.
  - Поле MSG_LENGTH должно иметь длину пятнадцать бит и быть установлено в (размер LAC PDU в битах + 46) / 8.

Для PDU, посылаемых по Каналу Доступа, параметр MSG_LENGTH должен иметь длину восемь бит и быть установлен в (размер LAC PDU в битах + 38) / 8.

30-битовое значение CRC должно вычисляться по всем параметрам: EXT_MSG_LENGTH, MSG_LENGTH и LAC PDU – именно в этом порядке. Полиномиальный генератор CRC должен быть следующим:

$$g(x) = x^{30} + x^{29} + x^{21} + x^{20} + x^{15} + x^{13} + x^{12} + x^{11} + x^{8} + x^{7} + x^{6} + x^{2} + x + 1.$$

Для вычисления CRC должна использоваться следующая процедура и логическая схема, показанная на Рис. 6-2:

- Все элементы сдвигового регистра должны быть проинициализированы в логическую единицу[9].
- Переключатели должны находиться в верхнем положении.
- Если параметр EXT_MSG_LENGTH включен и равен “1”, счетчик информационных бит k должен быть определен как 16 плюс размер LAC PDU в битах; в противном случае счетчик информационных бит должен быть определен как 8 плюс размер LAC PDU.
- Регистр должен быть протактирован k раз для k информационных бит.
- Переключатели должны быть переведены в нижнее положение, так чтобы на выходе появился результат сложения по модулю 2 с единицей, а на входе регистра – ноль.
- Регистр должен быть протактирован еще 30 раз.
- 30 дополнительных выходных бит будут являться значением CRC.

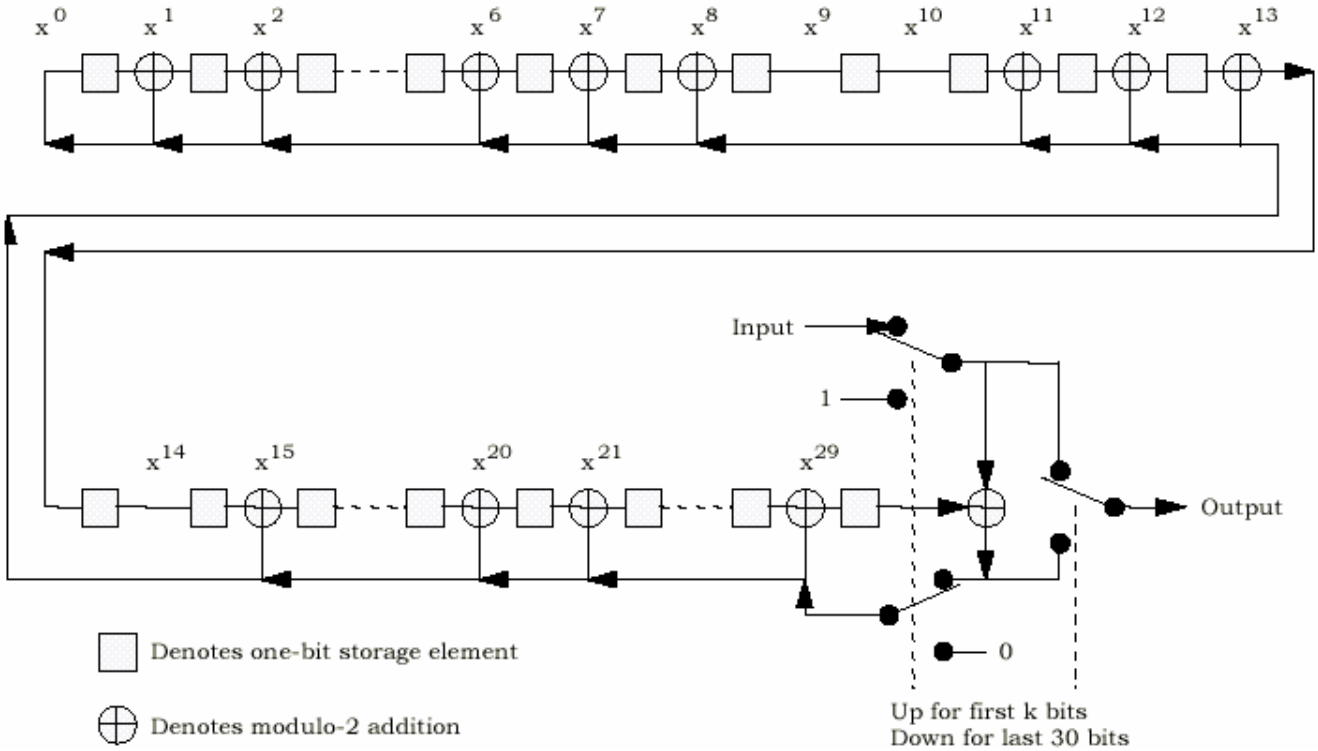

Рис. 6-2. Вычисление 30-битового CRC.

Параметр CRC должен быть установлен в вычисленное значение CRC таким образом, чтобы его биты передавались в том порядке, в котором они появлялись на выходе кодера CRC.

Для капсулированных фрагментов PDU, посылаемых по Обратному Общему Каналу Управления или Улучшенному Каналу Доступа, должен быть включен параметр SI и установлен в “00”. Для PDU, посылаемых по Каналу Доступа, этот параметр опускается.

6.1.5.2 Процедуры

АС должна установить параметры SAR как указано в п. 6.1.5.1. АС должна ассемблировать капсулированные PDU из параметров SAR и PDU путем их объединения в следующем порядке:

[9] Инициализация регистра в единицу приводит к тому, что результирующий CRC для нулевых данных будет не нулевым.

- Для PDU, которые посылаются по Обратному Общему Каналу Управления или Улучшенному Каналу Доступа, параметр EXT_MSG_LENGTH.
- Параметр MSG_LENGTH, начиная со старшего значащего бита.
- PDU, начиная со старшего значащего бита PD из Полей Типа Сообщения.
- Параметр CRC, начиная с бита, который появляется первым на выходе кодера CRC.

АС должна сегментировать капсулированные PDU на фрагменты. АС должна передавать последовательные фрагменты капсулированных PDU в последовательных фреймах r-csch внутри временного слота r-csch. Если АС передает фрагмент капсулированных PDU по Обратному Общему Каналу Управления или Улучшенному Каналу Доступа, она должна передать параметр SI, связанный с капсулированным фрагментом PDU, перед передачей этого фрагмента.

6.2 *Прием по f-csch*

6.2.1 ARQ sublayer

6.2.1.1 Параметры

АС должна использовать следующие поля ARQ, для PDU, несущих *Основное Сообщение Оповещения* и *Универсальное Сообщение Оповещения*:

Поле	Длина (бит)
MSG_SEQ	3

Для всех остальных PDU, принимаемых по f-dsch, поля ARQ имеют следующий формат:

Поле	Длина (бит)
ACK_SEQ	3
MSG_SEQ	3
ACK_REQ	1
VALID_ACK	1

ACK_SEQ - Последовательный номер подтверждения.
Если VALID_ACK установлено в “1”, это поле содержит значение поля MSQ_SEQ из PDU, принятых БС по r-csch, которые подтверждаются по f-csch; в противном случае это поле может содержать любое значение.

MSG_SEQ - Последовательный номер сообщения.
Это поле содержит последовательный номер сообщения для PDU, посланных по f-csch.

ACK_REQ - Индикатор требования подтверждения.
Это поле показывает, требуется ли подтверждение от АС для PDU, посланных по f-csch. Поле ACK_REQ установлено в “1”, если подтверждение требуется; в противном случае это поле установлено в “0”.

VALID_ACK - Индикатор действительного подтверждения.
Это поле установлено в “1”, если PDU, посланные по f-csch, содержат подтверждение для PDU, принятых по r-csch; в противном случае поле установлено в ”0”.

6.2.1.2 Процедуры

6.2.1.2.1 Обзор процедур приема

Подуровень ARQ удаляет поля ARQ из PDU, принятых по f-csch, и передает оставшуюся часть PDU на Верхние Уровни. Кроме того, туда передается временная метка (timestamp), показывающая время принятия сообщения, что помогает Верхним Уровням определять дубликаты в том случае, когда такое определение не осуществляется на подуровне ARQ.

Верхние Уровни могут обеспечить подуровень ARQ индикацией *назначения выделенного канала* (см. 2.6.3.3 и 2.6.3.5 в [6]), которая используется для управления обработкой ARQ.

Когда подуровень ARQ приемной стороны принимает PDU с полем VALID_ACK = “1”, и принятые PDU содержат подтверждение для переданных ранее PDU, он обеспечивает индикацию подуровню ARQ передающей стороны о том, что проба доступа подтверждена. Если поле ACK_REQ в принятых PDU установлено в “1”, подуровень ARQ приемной стороны обеспечивает индикацию подуровню ARQ передающей стороны о том, что необходимо послать подтверждение для принятых PDU вместе с полем MSG_SEQ из принятых PDU.

Когда подуровень ARQ приемной стороны принимает индикацию *назначения выделенного канала* от Верхних Уровней для принятых PDU, то он обеспечивает индикацию подуровню ARQ передающей стороны завершить текущую попытку доступа, если таковая имеется. Если поле ACK_REQ в принятых PDU установлено в “1”, подуровень ARQ приемной стороны обеспечивает индикацию подуровню ARQ передающей стороны о том, что необходимо послать подтверждение для принятых PDU вместе с полем MSG_SEQ из принятых PDU. Если принятые PDU не включают подтверждение для последних переданных PDU, подуровень ARQ сигнализирует Верхним Уровням о том, что необходимо обновить переменные регистрации.

Когда подуровень ARQ приемной стороны принимает PDU с полем VALID_ACK = “0” либо не содержащими подтверждение для переданных PDU, то он игнорирует поле ACK_REQ, даже если оно установлено в “1” (т.е., для принятых PDU не посылается никакое подтверждение).

Подуровень ARQ осуществляет обнаружение дубликатов, используя поле MSG_SEQ из принятых PDU, а также информацию (обеспечиваемую подуровнем MAC) о том, по какому физическому каналу (соответствующему f-csch) были приняты PDU и в какое время (относительное). Идентификация физического канала, по которому были приняты PDU, обеспечивается Нижними Уровнями и становится доступной подуровню ARQ (см. примитив **MAC-Data.Indication**) для помощи в обнаружении дубликатов сообщений.

В случаях, когда подуровень ARQ не осуществляет обнаружение дубликатов, та же информация становится доступной для Верхних Уровней, которые и осуществляют такое обнаружение. Подуровень ARQ прекращает обработку принятых PDU, если принято решение о том, что они являются дубликатом.

6.2.1.2.2 Требования к процедурам приема

После приема PDU по f-csch:

- Если VALID_ACK = “1” и ACK_SEQ = MSG_SEQ текущих посланных PDU (т.е., в течение настоящей попытки доступа):
    - AC должна рассматривать посланные PDU как подтвержденные (см. п. 6.1.2.2, в котором описана обработка PDU после подтверждения).
    - Если ACK_REQ = “1”, AC должна рассматривать принятые PDU как требующие подтверждения.
- В противном случае:
    - Если принята индикация *назначения выделенного канала*:
        - AC должна завершить любую продолжающуюся попытку доступа.
        - Если ACK_REQ = “1”, AC должна рассматривать принятые PDU как требующие подтверждения.
    - В противном случае, если ACK_REQ = “1”, AC должна игнорировать поле ACK_REQ (т.е., AC не посылает никакое подтверждение).

АС должна обнаруживать дубликаты принятых PDU в соответствии с приведенными ниже правилами. АС должна рассматривать два принятых PDU или две записи (кроме записей из *Общего* или *Универсального Сообщения Оповещения*), адресованных ей, как дубликаты, если истинны все следующие утверждения:

- PDU (записи) были приняты по одному и тому же физическому каналу, соответствующему f-csch; и
- PDU (записи) содержат одинаковые значения полей ADDR_TYPE, MSG_SEQ и ACK_REQ; и
- PDU (записи) были приняты в пределах T_{4m} секунд друг от друга (см. Рис. 6-3); и
- Было объявлено о совпадении адреса (см. п. 6.2.2.2.3) для обоих PDU (записей).

АС должна рассматривать две записи оповещения (содержащиеся в *Общем* или *Универсальном Сообщении Оповещения*) как дубликаты, если истинны все следующие утверждения:

- Записи были приняты по одному и тому же физическому каналу, соответствующему f-csch; и
- Записи содержат одинаковые значения полей MSG_SEQ; и
- Записи были приняты в пределах T_{4m} секунд друг от друга (см. Рис. 6-3) или в одном и том же сообщении; и
- Было объявлено о совпадении оповещения (см. п. 6.2.2.2.1) для обоих записей.

АС должна прекратить какую-либо обработку PDU или записей, объявленных дубликатами.

После приема сообщения оповещения (broadcast) или страницы оповещения (broadcast page) и соответствующего сообщения оповещения по f-csch с BCAST_INDEXs ≠ “000” АС должна опустить все остальные страницы оповещения и все последующие сообщения оповещения по f-csch, содержащие те же поля BURST_TYPE и BC_ADDR, которые принимаются внутри $4 \times (2^{BCAST_INDEXs} + 3)$ слотов оповещения страничного цикла оповещения, в котором страница или сообщение оповещения были приняты первый раз.

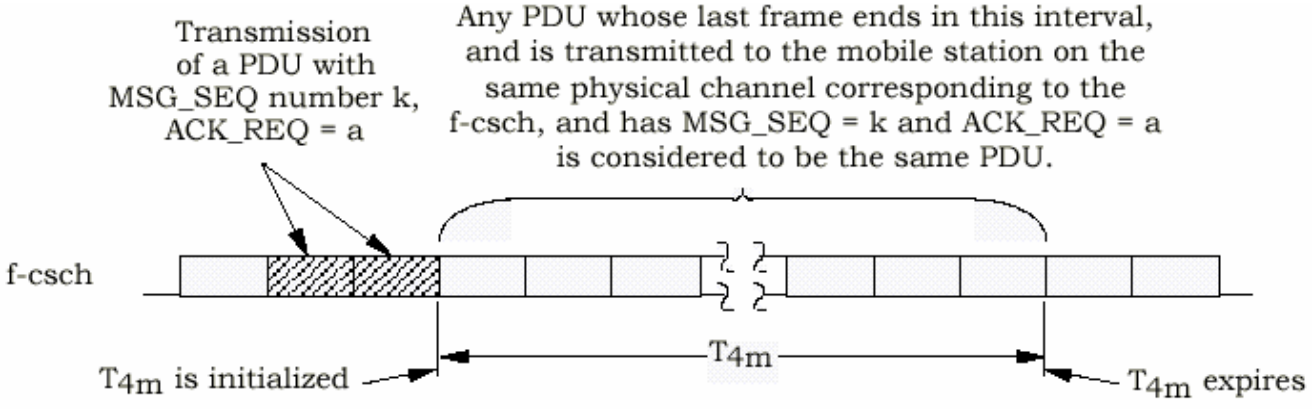

Рис. 6-3. Временной интервал для обнаружения сообщений-дубликатов.

6.2.2 Addressing sublayer

6.2.2.1 Параметры

6.2.2.1.1 Адресные поля записей оповещения в *Основном Сообщении Оповещения*

Поля класса оповещения имеют следующий формат:

Поле	Длина (бит)
PAGE_CLASS	2
PAGE_SUBCLASS	2
PAGE_SUBCLASS_EXT	0 или 2

PAGE_CLASS - Класс записи оповещения, включенной в сообщение.
PAGE_SUBCLASS - Подкласс записи оповещения, включенной в сообщение.
PAGE_SUBCLASS_EXT - Расширенный подкласс записи оповещения, включенной в сообщение.

В зависимости от значений полей класса оповещения в сообщение могут присутствовать следующие поля:

- Если PAGE_CLASS = “00” и PAGE_SUBCLASS = “00:

Поле	Длина (бит)
IMSI_S	34

- Если PAGE_CLASS = “00” и PAGE_SUBCLASS = “01”:

Поле	Длина (бит)
IMSI_11_12	7
IMSI_S	34

- Если PAGE_CLASS = “00” и PAGE_SUBCLASS = “10”:

Поле	Длина (бит)
MCC	10
IMSI_S	34

- Если PAGE_CLASS = “00” и PAGE_SUBCLASS = “11”:

Поле	Длина (бит)
MCC	10
IMSI_11_12	7
IMSI_S	34

- Если PAGE_CLASS = “01” и PAGE_SUBCLASS = “00”:

Поле	Длина (бит)
IMSI_ADDR_NUM	3
IMSI_11_12	7
IMSI_S	34

- Если PAGE_CLASS = “01” и PAGE_SUBCLASS = “01”:

Поле	Длина (бит)
IMSI_ADDR_NUM	3
MCC	10
IMSI_11_12	7
IMSI_S	34

- Если PAGE_CLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS = “00”:

Поле	Длина (бит)
TMSI_CODE_ADDR	32

- Если PAGE_CLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS = “01”:

Поле	Длина (бит)
TMSI_CODE_ADDR	24

- Если PAGE_CLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS = “10”:

Поле	Длина (бит)
TMSI_CODE_ADDR	16

- Если PAGE_CLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS = “11”:

Поле	Длина (бит)
TMSI_ZONE_LEN	4
TMSI_ZONE	8 × TMSI_ZONE_LEN
TMSI_CODE_ADDR	32

- Если PAGE_CLASS = “11” и PAGE_SUBCLASS = “00”:

Поле	Длина (бит)
BURST_TYPE	6
ADDR_LEN	4
BC_ADDR	8 × ADDR_LEN

- Если PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “01” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “00”:

Поле	Длина (бит)
RESERVED	32

- Если PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “01” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “01”:

Поле	Длина (бит)
RESERVED	24

- Если PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “01” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “10”:

Поле	Длина (бит)
RESERVED	16

- Если PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “01” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “11”:

Поле	Длина (бит)
LENGTH	4
RESERVED	8 × LENGTH + 32

- Если PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “00”:

Поле	Длина (бит)
RESERVED	32

- Если PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “01”:

Поле	Длина (бит)
RESERVED	68

- Если PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “10”:

Поле	Длина (бит)
RESERVED	76

- Если PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “11” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “00”:

Поле	Длина (бит)
BURST_TYPE	6
ADDR_LEN	4
BC_ADDR	8 × ADDR_LEN

IMSI_S - Десятизначный номер, зависящий от IMSI (см. 2.3.1 в [6]).
IMSI_11_12 - Двузначный номер, зависящий от IMSI (см. 2.3.1 в [6]).
MCC - Мобильный код страны (см. 2.3.1 в [6]).
IMSI_ADDR_NUM - Количество цифр в IMSI минус четыре (см. 2.3.1 в [6]).
TMSI_CODE_ADDR - Временный кодовый адрес идентичности AC.
TMSI_ZONE_LEN - Длина зоны TMSI.
TMSI_ZONE - Зона TMSI.
BURST_TYPE - Тип потока данных.
ADDR_LEN - Поле длины адреса.
BC_ADDR - Адрес оповещения (broadcast).
LENGTH - Параметр длины.
RESERVED - Зарезервированные биты.

6.2.2.1.2 Адресные поля в *Универсальном Сообщении Оповещения*

Поля перекрытия адреса имеют следующий формат:

Поле	Длина (бит)
BCAST_INCLUDED	1
NUM_BCAST	0 или 5
IMSI_INCLUDED	1
NUM_IMSI	0 или 6
TMSI_INCLUDED	1
NUM_TMSI	0 или 6
RESERVED_TYPE_INCLUDED	1
NUM_RESERVED_TYPE	0 или 6

Если NUM_BCAST присутствует, то есть NUM_BCAST + 1 случаев следующего поля:

BURST_TYPE	6

Также включается 16 случаев следующей подзаписи, по одному на каждый n-й младший значащий бит частичного адреса, который включен в сообщение, где:

- n = 8…23 для BC_ADDR_BLOCK, соответствующего BURST_TYPE = “000011”;
- n = 0…15 для всех остальных случаев.

BC_ADDR_BLOCK	0 или NUM_BCAST + 1
IMSI_ADDR_BLOCK	0 или NUM_IMSI + 1
TMSI_ADDR_BLOCK	0 или NUM_TMSI + 1
RESERVED_ADDR_BLOCK	0 или NUM_RESERVED_TYPE + 1

Если NUM_BCAST присутствует, то BC_ADDR_BLOCK состоит из NUM_BCAST + 1 случаев следующего поля:

BC_ADDRESS_BIT	1

Если NUM_IMSI присутствует, то IMSI_ADDR_BLOCK состоит из NUM_IMSI + 1 случаев следующего поля:

IMSI_S_BIT	1

Если NUM_TMSI присутствует, то TMSI_ADDR_BLOCK состоит из NUM_TMSI + 1 случаев следующего поля:

TMSI_CODE_ADDR_BIT	1

Если NUM_RESERVED_TYPE присутствует, то включается NUM_RESERVED_TYPE + 1 случаев следующего поля:

RESERVED_BIT	1

BCAST_INCLUDED - Если это поле установлено в “1”, то в сообщение включены адресованные оповещения для оповещаемых адресов (Pages addressed to broadcast addresses).

NUM_BCAST - Если BCAST_INCLUDED установлено в “1”, то это поле присутствует и показывает количество адресованных оповещений для оповещаемых адресов минус один.

IMSI_INCLUDED - Если это поле установлено в “1”, то в сообщение включены адресованные оповещения для адресов IMSI.

NUM_IMSI - Если IMSI_INCLUDED установлено в “1”, то это поле присутствует и показывает количество адресованных оповещений для адресов IMSI минус один.

TMSI_INCLUDED - Если это поле установлено в “1”, то в сообщение включены адресованные оповещения для адресов TMSI.

NUM_TMSI - Если IMSI_INCLUDED установлено в “1”, то это поле присутствует и показывает количество адресованных оповещений для адресов TMSI минус один.

RESERVED_TYPE_INCLUDED - Если это поле установлено в “1”, то в сообщение включены адресованные оповещения для резервных адресов.
NUM_RESERVED_TYPE - Если IMSI_INCLUDED установлено в “1”, то это поле присутствует и показывает количество адресованных оповещений для резервных адресов минус один.
BURST_TYPE - Тип потока данных (см. [7]).
BC_ADDRESS_BIT - Биты оповещаемого адреса (broadcast address).
IMSI_S_BIT - Биты последних десяти цифр IMSI.
TMSI_CODE_ADDR_BIT - Биты временного кодового адреса идентичности АС.
RESERVED_BIT - Бит резервного типа адреса.

Поля класса оповещения имеют следующий формат:

Поле	Длина (бит)
PAGE_CLASS	2
PAGE_SUBCLASS	2
PAGE_SUBCLASS_EXT	0 или 2

PAGE_CLASS - Класс записи оповещения, включенной в сообщение.
PAGE_SUBCLASS - Подкласс записи оповещения, включенной в сообщение.
PAGE_SUBCLASS_EXT - Расширенный подкласс записи оповещения, включенной в сообщение.

В зависимости от значений полей класса оповещения в сообщение могут присутствовать следующие поля:

- Если PAGE_CLASS = “00” и PAGE_SUBCLASS = “00:

Поле	Длина (бит)
IMSI_S_33_16	18

- Если PAGE_CLASS = “00” и PAGE_SUBCLASS = “01”:

Поле	Длина (бит)
IMSI_11_12	7
IMSI_S_33_16	18

- Если PAGE_CLASS = “00” и PAGE_SUBCLASS = “10”:

Поле	Длина (бит)
MCC	10
IMSI_S_33_16	18

- Если PAGE_CLASS = “00” и PAGE_SUBCLASS = “11”:

Поле	Длина (бит)
MCC	10
IMSI_11_12	7
IMSI_S_33_16	18

- Если PAGE_CLASS = “01” и PAGE_SUBCLASS = “00”:

Поле	Длина (бит)
IMSI_ADDR_NUM	3
IMSI_11_12	7
IMSI_S_33_16	18

- Если PAGE_CLASS = “01” и PAGE_SUBCLASS = “01”:

Поле	Длина (бит)
IMSI_ADDR_NUM	3
MCC	10
IMSI_11_12	7
IMSI_S_33_16	18

- Если PAGE_CLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS = “00”:

Поле	Длина (бит)
TMSI_CODE_ADDR_31_16	16

- Если PAGE_CLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS = “01”:

Поле	Длина (бит)
TMSI_CODE_ADDR_23_16	8

- Если PAGE_CLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS = “10”:

Поле	Длина (бит)
-	0

- Если PAGE_CLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS = “11”:

Поле	Длина (бит)
TMSI_ZONE_LEN	4
TMSI_ZONE	8 × TMSI_ZONE_LEN
TMSI_CODE_ADDR_31_16	16

- Если PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “01” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “00”:

Поле	Длина (бит)
RESERVED	16

- Если PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “01” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “01”:

Поле	Длина (бит)
RESERVED	8

- Если PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “01” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “10”:

Поле	Длина (бит)
-	0

- Если PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “01” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “11”:

Поле	Длина (бит)
RESERVED_LEN	4
RESERVED	8 × RESERVED_LEN + 16

- Если PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “00”:

Поле	Длина (бит)
RESERVED	16

- Если PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “01”:

Поле	Длина (бит)
RESERVED	52

- Если PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “10”:

Поле	Длина (бит)
RESERVED	60

- Если PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “11” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “00”:

Поле	Длина (бит)
ADDR_LEN	4
BC_ADDR_REMAINDER	8 × (ADDR_LEN – 2)

- Если PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “11” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “01”:

Поле	Длина (бит)
-	0

- Если PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “11” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “10”:

Поле	Длина (бит)
-	0

Для всех следующих значений:

- PAGE_CLASS = “01”, PAGE_SUBCLASS = “10”
- PAGE_CLASS = “01”, PAGE_SUBCLASS = “11”
- PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “10”, PAGE_SUBCLASS_EXT = “11”
- PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS_EXT = “11”

поля имеют следующий формат:

Поле	Длина (бит)
RESERVED_LEN	5
RESERVED	8 × RESERVED_LEN

IMSI_S - Десятизначный номер, зависящий от IMSI (см. 2.3.1 в [6]).

IMSI_S_33_16 - 18 старших значащих бит IMSI_S (см. 2.3.1 в [6]).
IMSI_11_12 - Двузначный номер, зависящий от IMSI (см. 2.3.1 в [6]).
MCC - Мобильный код страны (см. 2.3.1 в [6]).
IMSI_ADDR_NUM - Количество цифр в IMSI минус четыре (см. 2.3.1 в [6]).
TMSI_CODE_ADDR - Временный кодовый адрес идентичности AC.
TMSI_CODE_ADDR_23_16 - The next to most significant octet of TMSI_CODE_ADDR.
TMSI_CODE_ADDR_31_16 Два старших значащих байта TMSI_CODE_ADDR.
TMSI_ZONE_LEN - Длина зоны TMSI.
TMSI_ZONE - Зона TMSI.
ADDR_LEN - Длина всего адреса оповещения (broadcast), включая два младших значащих байта.
BC_ADDR_REMAINDER - Остаток адреса оповещения (broadcast).
RESERVED_LEN - Параметр длины.
RESERVED - Зарезервированные биты.

6.2.2.1.3 Адресные поля в сообщениях, отличных от *Основного Сообщения Оповещения*

Адресные поля в этих сообщениях имеют следующий формат:

Поле	Длина (бит)
ADDR_TYPE	3
ADDR_LEN	4
ADDRESS	8 × ADDR_LEN

ADDR_TYPE - Поле типа адреса.
Это поле показывает тип адреса, содержащегося в поле ADDRESS, и установлено в соответствии с Таблица 6-15.

Таблица 6-15. Типы адреса.

Описание	ADDR_TYPE (двоичный)	ADDR_LEN (байт)
IMSI_S	000	5
ESN	001	4
IMSI	010	От 5 до 7
TMSI	011	От 2 до 12
Reserved	100	-
BROADCAST	101	Variable
Reserved	110	-
Reserved	111	-

ADDR_LEN - Поле длины адреса.
Это поле установлено в количество байт, содержащихся в поле ADDRESS.
ADDRESS - Адрес AC или адрес оповещения (broadcast).
Это поле установлено следующим образом:

Если ADDR_TYPE = “000”, поле ADDRESS состоит из следующих подполей:

Подполе	Длина (бит)
IMSI_S	34
RESERVED	6

IMSI_S - Десятизначный номер, зависящий от IMSI (см. 2.3.1 в [6]).
RESERVED - Зарезервированные биты.

Если ADDR_TYPE = “001”, поле ADDRESS состоит из следующих подполей:

Подполе	Длина (бит)
ESN	8 × ADDR_LEN

ESN - Электронный серийный номер АС.

Если ADDR_TYPE = “010”, поле ADDRESS состоит из следующих подполей:

Подполе	Длина (бит)
IMSI_CLASS	1
Подполя для указанного класса IMSI	7 + 8 × (ADDR_LEN –1)

IMSI_CLASS - Тип класса IMSI (0 или 1).
Подполя для указанного класса IMSI - Значения этих подполей описано в п. 6.1.3.1.

Если ADDR_TYPE = “011”, поле ADDRESS состоит из следующих подполей:

Подполе	Длина (бит)
TMSI_ZONE	Если ADDR_LEN > 4, то 8 × (ADDR _LEN– 4); иначе 0.
TMSI_CODE_ADDR	Если ADDR _LEN > 4, то 32; иначе 8 × ADDR _LEN.

TMSI_ZONE - Зона TMSI.
TMSI_CODE_ADDR - Временный идентификационный код адреса АС.

Если ADDR_TYPE = “101”, поле ADDRESS состоит из следующих подполей:

Подполе	Длина (бит)
BC_ADDR	8 × ADDR_LEN

BC_ADDR - Адрес оповещения (broadcast).

6.2.2.2 Процедуры

6.2.2.2.1 Процедура совпадения оповещения для *Основного Сообщения Оповещения*

АС должна использовать поля принятых PDU, чтобы распознать совпадения оповещения. Для этого АС должна обрабатывать записи *Основного Сообщения Оповещения* по мере их поступления, используя следующие процедуры:

- АС должна игнорировать все остальные биты в записи оповещения, которая имеет:
  - PAGE_CLASS = “11” и PAGE_SUBCLASS = “01”, или
  - PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “01” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “00” или
  - PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “01” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “01” или
  - PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “01” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “10” или
  - PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “11” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “01” или
  - PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “11” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “10”
- АС должна игнорировать все остальные биты в записи оповещения, которая имеет:
  - PAGE_CLASS = “01” и PAGE_SUBCLASS = “10” или “11”, или
  - PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “11” или
  - PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “11” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “11”
- Если PAGE_CLASS = “00” и PAGE_SUBCLASS = “00”, АС должна объявить о совпадении оповещения, если выполняются все следующие условия:
  - IMSI_O мобильной станции принадлежит классу 0,
  - IMSI_O_Ss = IMSI_S из принятой записи оповещения,
  - IMSI_O_11_12s = IMSI_11_12s, и
  - MCC_Os = MCCs.
- Если PAGE_CLASS = “00” и PAGE_SUBCLASS = “01”, АС должна объявить о совпадении оповещения, если выполняются все следующие условия:
  - IMSI_O мобильной станции принадлежит классу 0,
  - IMSI_O_Ss = IMSI_S из принятой записи оповещения,
  - IMSI_O_11_12s = IMSI_11_12 из принятой записи оповещения, и
  - MCC_Os = MCCs.
- Если PAGE_CLASS = “00” и PAGE_SUBCLASS = “10”, АС должна объявить о совпадении оповещения, если выполняются все следующие условия:
  - IMSI_O мобильной станции принадлежит классу 0,
  - IMSI_O_Ss = IMSI_S из принятой записи оповещения,
  - IMSI_O_11_12s = IMSI_11_12s, и
  - MCC_Os = MCC из принятой записи оповещения.
- Если PAGE_CLASS = “00” и PAGE_SUBCLASS = “11”, АС должна объявить о совпадении оповещения, если выполняются все следующие условия:
  - IMSI_O мобильной станции принадлежит классу 0,
  - IMSI_O_Ss = IMSI_S из принятой записи оповещения,
  - IMSI_O_11_12s = IMSI_11_12 из принятой записи оповещения, и
  - MCC_Os = MCC из принятой записи оповещения.
- Если PAGE_CLASS = “01” и PAGE_SUBCLASS = “00”, АС должна объявить о совпадении оповещения, если выполняются все следующие условия:
  - IMSI_O мобильной станции принадлежит классу 1,
  - IMSI_O_Ss = IMSI_S из принятой записи оповещения,
  - IMSI_O_11_12s = IMSI_11_12 из принятой записи оповещения, и
  - MCC_Os = MCCs, и

    - IMSI_O_ADDR_NUMs = IMSI_ADDR_NUM из принятой записи оповещения.
- Если PAGE_CLASS = “01” и PAGE_SUBCLASS = “01”, AC должна объявить о совпадении оповещения, если выполняются все следующие условия:
    - IMSI_O мобильной станции принадлежит классу 1,
    - IMSI_O_Ss = IMSI_S из принятой записи оповещения,
    - IMSI_O_11_12s = IMSI_11_12 из принятой записи оповещения, и
    - MCC_Os = MCC из принятой записи оповещения, и
    - IMSI_O_ADDR_NUMs = IMSI_ADDR_NUM из принятой записи оповещения.
- Если PAGE_CLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS = “00”, AC должна объявить о совпадении оповещения, если выполняются все следующие условия:
    - Не все биты TMSI_CODEs-p равны “1”,
    - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p = TMSI_ZONE_LENs,
    - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p младших байт ASSIGNING_TMSI_ZONEs-p равны TMSI_ZONEs, и
    - TMSI_CODEs-p = TMSI_CODE_ADDR из принятой записи оповещения.
- Если PAGE_CLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS = “01”, AC должна объявить о совпадении оповещения, если выполняются все следующие условия:
    - Не все биты TMSI_CODEs-p равны “1”,
    - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p = TMSI_ZONE_LENs,
    - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p младших байт ASSIGNING_TMSI_ZONEs-p равны TMSI_ZONEs,
    - Старший значащий байт TMSI_CODEs-p равен “00000000”, и
    - 24 младших значащих бита TMSI_CODEs-p равны TMSI_CODE_ADDR из принятой записи оповещения.
- Если PAGE_CLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS = “10”, AC должна объявить о совпадении оповещения, если выполняются все следующие условия:
    - Не все биты TMSI_CODEs-p равны “1”,
    - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p = TMSI_ZONE_LENs,
    - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p младших байт ASSIGNING_TMSI_ZONEs-p равны TMSI_ZONEs,
    - Оба старших значащих байта TMSI_CODEs-p равны “00000000”, и
    - 16 младших значащих бит TMSI_CODEs-p равны TMSI_CODE_ADDR из принятой записи оповещения.
- Если PAGE_CLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS = “11”, AC должна объявить о совпадении оповещения, если выполняются все следующие условия:
    - Не все биты TMSI_CODEs-p равны “1”,
    - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p = TMSI_ZONE_LEN из принятой записи оповещения,
    - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p младших байт ASSIGNING_TMSI_ZONEs-p равны TMSI_ZONE из принятой записи оповещения, и
    - TMSI_CODEs-p = TMSI_CODE_ADDR из принятой записи оповещения.
- Если AC сконфигурирована для приема сообщений оповещения (broadcast), то для каждой записи из такого сообщения, имеющей PAGE_CLASS = “11” и PAGE_SUBCLASS = “00”, AC должна сравнить поля BURST_TYPE и BC_ADDR с теми значениями типа потока и адреса оповещения, которые она сконфигурирована принимать. AC должна определить, совпадают ли эти значения, т.е., должна ли она принимать эти типы данных. AC не должна объявлять о совпадении оповещения для записей с PAGE_CLASS = “11” и PAGE_SUBCLASS = “00”.
- Если AC сконфигурирована для приема сообщений оповещения (broadcast), то для каждой записи из такого сообщения, имеющей PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “00” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “00”, AC должна сравнить поля BURST_TYPE и BC_ADDR с теми значениями типа потока и адреса оповещения, которые она сконфигурирована принимать. AC должна определить, совпадают ли эти значения, т.е., должна ли она прини-

мать эти типы данных, и если это так, подуровень LAC должен отослать на Уровень 3 для последующей обработки соответствующие поля (record-specific).

АС не должна объявлять о совпадении оповещения для записей с PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “00” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “00”.

6.2.2.2.2 Процедура совпадения оповещения для *Универсального Сообщения Оповещения*

АС должна использовать поля принятых PDU, чтобы распознать совпадения оповещения. Для этого АС должна обрабатывать записи *Универсального Сообщения Оповещения* по мере их поступления, используя следующие процедуры:

- АС должна игнорировать все остальные биты в записи оповещения, которая имеет:
  - PAGE_CLASS = “11” и PAGE_SUBCLASS = “00”, или
  - PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “01” или
  - PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “00” или
  - PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “01” или
  - PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “10” или
  - PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “11” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “01” или
  - PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “11” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “10”
- АС должна игнорировать все остальные биты в записи оповещения, за исключением поля RECORD_LEN, которая имеет:
  - PAGE_CLASS = “01” и PAGE_SUBCLASS = “10” или “11”, или
  - PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “11” или
  - PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “11” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “11”
- Если PAGE_CLASS = “00” и PAGE_SUBCLASS = “00”, АС должна объявить о совпадении оповещения, если выполняются все следующие условия:
  - IMSI_O мобильной станции принадлежит классу 0,
  - 18 старших значащих бит IMSI_O_Ss равны IMSI_S_33_16 из принятой записи оповещения,
  - 16 младших значащих бит IMSI_O_Ss равны 16 битам IMSI_S Полей Перекрытия Адреса (Interleaved Address Fields), которые соответствуют принятой записи оповещения,
  - IMSI_O_11_12s = IMSI_11_12s, и
  - MCC_Os = MCCs.
- Если PAGE_CLASS = “00” и PAGE_SUBCLASS = “01”, АС должна объявить о совпадении оповещения, если выполняются все следующие условия:
  - IMSI_O мобильной станции принадлежит классу 0,
  - 18 старших значащих бит IMSI_O_Ss равны IMSI_S_33_16 из принятой записи оповещения,
  - 16 младших значащих бит IMSI_O_Ss равны 16 битам IMSI_S Полей Перекрытия Адреса, которые соответствуют принятой записи оповещения,
  - IMSI_O_11_12s = IMSI_11_12 из принятой записи оповещения, и
  - MCC_Os = MCCs.
- Если PAGE_CLASS = “00” и PAGE_SUBCLASS = “10”, АС должна объявить о совпадении оповещения, если выполняются все следующие условия:
  - IMSI_O мобильной станции принадлежит классу 0,
  - 18 старших значащих бит IMSI_O_Ss равны IMSI_S_33_16 из принятой записи оповещения,
  - 16 младших значащих бит IMSI_O_Ss равны 16 битам IMSI_S Полей Перекрытия Адреса, которые соответствуют принятой записи оповещения,

  - IMSI_O_11_12s = IMSI_11_12s, и
  - MCC_Os = MCC из принятой записи оповещения.
- Если PAGE_CLASS = “00” и PAGE_SUBCLASS = “11”, AC должна объявить о совпадении оповещения, если выполняются все следующие условия:
  - IMSI_O мобильной станции принадлежит классу 0,
  - 18 старших значащих бит IMSI_O_Ss равны IMSI_S_33_16 из принятой записи оповещения,
  - 16 младших значащих бит IMSI_O_Ss равны 16 битам IMSI_S Полей Перекрытия Адреса, которые соответствуют принятой записи оповещения,
  - IMSI_O_11_12s = IMSI_11_12 из принятой записи оповещения, и
  - MCC_Os = MCC из принятой записи оповещения.
- Если PAGE_CLASS = “01” и PAGE_SUBCLASS = “00”, AC должна объявить о совпадении оповещения, если выполняются все следующие условия:
  - IMSI_O мобильной станции принадлежит классу 1,
  - 18 старших значащих бит IMSI_O_Ss равны IMSI_S_33_16 из принятой записи оповещения,
  - 16 младших значащих бит IMSI_O_Ss равны 16 битам IMSI_S Полей Перекрытия Адреса, которые соответствуют принятой записи оповещения,
  - IMSI_O_11_12s = IMSI_11_12 из принятой записи оповещения,
  - MCC_Os = MCCs, и
  - IMSI_O_ADDR_NUMs = IMSI_ADDR_NUM из принятой записи оповещения.
- Если PAGE_CLASS = “01” и PAGE_SUBCLASS = “01”, AC должна объявить о совпадении оповещения, если выполняются все следующие условия:
  - IMSI_O мобильной станции принадлежит классу 1,
  - 18 старших значащих бит IMSI_O_Ss равны IMSI_S_33_16 из принятой записи оповещения,
  - 16 младших значащих бит IMSI_O_Ss равны 16 битам IMSI_S Полей Перекрытия Адреса, которые соответствуют принятой записи оповещения,
  - IMSI_O_11_12s = IMSI_11_12 из принятой записи оповещения,
  - MCC_Os = MCC из принятой записи оповещения, и
  - IMSI_O_ADDR_NUMs = IMSI_ADDR_NUM из принятой записи оповещения.
- Если PAGE_CLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS = “00”, AC должна объявить о совпадении оповещения, если выполняются все следующие условия:
  - Не все биты TMSI_CODEs-p равны “1”,
  - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p = TMSI_ZONE_LENs,
  - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p младших байт ASSIGNING_TMSI_ZONEs-p равны TMSI_ZONEs, и
  - Два старших значащих байта TMSI_CODEs-p равны TMSI_CODE_ADDR_31_16 из принятой записи оповещения, и
  - 16 младших значащих бит TMSI_CODEs-p равны 16 битам TMSI_CODE_ADDR Полей Перекрытия Адреса, которые соответствуют принятой записи оповещения.
- Если PAGE_CLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS = “01”, AC должна объявить о совпадении оповещения, если выполняются все следующие условия:
  - Не все биты TMSI_CODEs-p равны “1”,
  - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p = TMSI_ZONE_LENs,
  - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p младших байт ASSIGNING_TMSI_ZONEs-p равны TMSI_ZONEs,
  - Старший значащий байт TMSI_CODEs-p равен “00000000”,
  - Следующий после старшего значащий байт TMSI_CODEs-p равен TMSI_CODE_ADDR_23_16 из принятой записи оповещения,
  - 16 младших значащих бит TMSI_CODEs-p равны 16 битам TMSI_CODE_ADDR Полей Перекрытия Адреса, которые соответствуют принятой записи оповещения.

- Если PAGE_CLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS = “10”, AC должна объявить о совпадении оповещения, если выполняются все следующие условия:
  - Не все биты TMSI_CODEs-p равны “1”,
  - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p = TMSI_ZONE_LENs,
  - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p младших байт ASSIGNING_TMSI_ZONEs-p равны TMSI_ZONEs,
  - Оба старших значащий байта TMSI_CODEs-p равны “00000000”, и
  - 16 младших значащих бит TMSI_CODEs-p равны 16 битам TMSI_CODE_ADDR Полей Перекрытия Адреса, которые соответствуют принятой записи оповещения.
- Если PAGE_CLASS = “10” и PAGE_SUBCLASS = “11”, AC должна объявить о совпадении оповещения, если выполняются все следующие условия:
  - Не все биты TMSI_CODEs-p равны “1”,
  - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p = TMSI_ZONE_LEN из принятой записи оповещения,
  - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p младших байт ASSIGNING_TMSI_ZONEs-p равны TMSI_ZONE из принятой записи оповещения,
  - Два старших значащих байта TMSI_CODEs-p равны TMSI_CODE_ADDR_31_16 из принятой записи оповещения,
  - 16 младших значащих бит TMSI_CODEs-p равны 16 битам TMSI_CODE_ADDR Полей Перекрытия Адреса, которые соответствуют принятой записи оповещения.
- Если AC сконфигурирована для приема сообщений оповещения (broadcast), то для каждой записи из такого сообщения, имеющей PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “11” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “00”, AC должна сравнить принятый адрес оповещения (определяемый BC_ADDR_REMAINDER из записи оповещения и BC_ADDR_PA из Полей Перекрытия Адреса) и BURST_TYPE (из Полей Перекрытия Адреса) с теми значениями типа потока и адреса оповещения, которые она сконфигурирована принимать. AC должна определить, совпадают ли эти значения, т.е., должна ли она принимать эти типы данных, и если это так, подуровень LAC должен отослать на Уровень 3 для последующей обработки соответствующие поля (record-specific).

AC не должна объявлять о совпадении оповещения для записей с PAGE_CLASS = “11”, PAGE_SUBCLASS = “11” и PAGE_SUBCLASS_EXT = “00”.

6.2.2.2.3 Процедура распознавания адреса для сообщений, отличных от *Основного Сообщения Оповещения* и *Универсального Сообщения Оповещения*

AC должна использовать поля принятых PDU, чтобы распознать совпадения адреса. Если ADDR_TYPE = “000” (адрес является адресом IMSI_S), AC должна объявить о совпадении адреса в том случае, если ее IMSI_O установлен в IMSI_M и IMSI_O_Ss равен значению подполя IMSI_S, принятому в поле ADDRESS.

Если ADDR_TYPE = “001” (адрес является адресом ESN), AC должна объявить о совпадении адреса в том случае, если принятый ESN равен ее собственному.

Если ADDR_TYPE = “010” (адрес является адресом IMSI), AC должна использовать следующие процедуры:

- Если IMSI_CLASS = “0” и IMSI_CLASS_0_TYPE = “00”, AC должна объявить о совпадении адреса, если выполняются все следующие условия:
  - IMSI_O мобильной станции принадлежит классу 0,
  - IMSI_O_11_12s = IMSI_11_12s,
  - IMSI_O_Ss = IMSI_S из соответствующих принятых подполей IMSI класса 0, и
  - MCC_Os = MCCs.
- Если IMSI_CLASS = “0” и IMSI_CLASS_0_TYPE = “01”, AC должна объявить о совпадении адреса, если выполняются все следующие условия:
  - IMSI_O мобильной станции принадлежит классу 0,
  - IMSI_O_Ss = IMSI_S из соответствующих принятых подполей IMSI класса 0,

    - IMSI_O_11_12s = IMSI_11_12 из соответствующих принятых подполей IMSI класса 0, и
    - MCC_Os = MCCs.
- Если IMSI_CLASS = “0” и IMSI_CLASS_0_TYPE = “10”, AC должна объявить о совпадении адреса, если выполняются все следующие условия:
    - IMSI_O мобильной станции принадлежит классу 0,
    - IMSI_O_Ss = IMSI_S из соответствующих принятых подполей IMSI класса 0,
    - IMSI_O_11_12s = IMSI_11_12s, и
    - MCC_Os = MCC из соответствующих принятых подполей IMSI класса 0.
- Если IMSI_CLASS = “0” и IMSI_CLASS_0_TYPE = “11”, AC должна объявить о совпадении адреса, если выполняются все следующие условия:
    - IMSI_O мобильной станции принадлежит классу 0,
    - IMSI_O_Ss = IMSI_S из соответствующих принятых подполей IMSI класса 0,
    - IMSI_O_11_12s = IMSI_11_12 из соответствующих принятых подполей IMSI класса 0, и
    - MCC_Os = MCC из соответствующих принятых подполей IMSI класса 0.
- Если IMSI_CLASS = “1” и IMSI_CLASS_1_TYPE = “0”, AC должна объявить о совпадении адреса, если выполняются все следующие условия:
    - IMSI_O мобильной станции принадлежит классу 1,
    - IMSI_O_Ss = IMSI_S из соответствующих принятых подполей IMSI класса 1,
    - IMSI_O_11_12s = IMSI_11_12 из соответствующих принятых подполей IMSI класса 1,
    - MCC_Os = MCCs, и
    - IMSI_O_ADDR_NUMs = IMSI_ADDR_NUM из соответствующих принятых подполей IMSI класса 1.
- Если IMSI_CLASS = “1” и IMSI_CLASS_1_TYPE = “1”, AC должна объявить о совпадении адреса, если выполняются все следующие условия:
    - IMSI_O мобильной станции принадлежит классу 1,
    - IMSI_O_Ss = IMSI_S из соответствующих принятых подполей IMSI класса 1,
    - IMSI_O_11_12s = IMSI_11_12 из соответствующих принятых подполей IMSI класса 1,
    - MCC_Os = MCC из соответствующих принятых подполей IMSI класса 1, и
    - IMSI_O_ADDR_NUMs = IMSI_ADDR_NUM из соответствующих принятых подполей IMSI класса 1.

Если ADDR_TYPE = “011” (адрес является адресом TMSI), AC должна объявить о совпадении адреса, если выполняются все следующие условия:

- Не все биты TMSI_CODEs-p равны “1” и принятый ADDR_LEN ≤ 4:
    - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p = TMSI_ZONE_LENs,
    - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p младших байт ASSIGNING_TMSI_ZONEs-p равны TMSI_ZONEs,
    - Принятый ADDRESS (TMSI_CODE_ADDR) равен ADDR_LEN младшим значащим байтам TMSI_ZONEs,
    - Каждый из четырех минус ADDR_LEN старших значащий байта TMSI_CODEs-p равны “00000000”.
- Не все биты TMSI_CODEs-p равны “1” и принятый ADDR_LEN > 4:
    - ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p старших значащих байт принятого ADDRESS (TMSI_CODE_ADDR) равны ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p младшим значащим байтам TMSI_ZONEs-p,
    - ADDR_LEN – 4 = ASSIGNING_TMSI_ZONE_LENs-p,
    - Четыре младших значащий байта ADDRESS (TMSI_CODE_ADDR) равны TMSI_CODEs-p.

Если ADDR_TYPE = “101” (адрес является адресом оповещения), AC должна объявить о совпадении адреса, если выполняются все следующие условия:

- AC сконфигурирована для приема адресов оповещения.
- SDU, переносимые PDU, идентифицированы как *Сообщение Потока Данных*.
- Поле ADDRESS из PDU равно адресу оповещения, который сконфигурирована принимать AC.

6.2.2.2.4 Определение не совпадения адреса

Для того, чтобы помочь Уровню 3 определить момент, когда AC может прекратить мониторинг Канала Оповещения или Прямого Общего Канала Управления в целях экономии мощности (см. 2.6.2.1.1.1.1.1 и 2.6.2.1.1.1.1.2 в [6]), подуровень LAC осуществляет процедуры, устанавливающие, будет ли включена в слот следующая страница оповещения или сообщение, адресованное AC. Подуровень LAC проверяет адресные поля и определяет, есть ли совпадение адреса. Когда подуровень LAC определяет, что в слот Канала Оповещения или Прямого Общего Канала Управления не будут включены последующие страницы или сообщения для AC, то он отсылает Уровню 3 индикацию о не совпадении адреса.

6.2.2.2.4.1 *Определение не совпадения адреса для Основного Сообщения Оповещения*

Общие поля Основного Сообщения Оповещения могут быть использованы для определения совпадения адреса.

- AC, имеющая назначенный тип адреса класса 0 IMSI, и не имеющая назначенного TMSI, может определить, имеет ли место совпадение адреса, если поле CLASS_0_DONE установлено в “1”.
- AC, имеющая назначенный тип адреса класса 1 IMSI, и не имеющая назначенного TMSI, может определить, имеет ли место совпадение адреса, если поле CLASS_1_DONE установлено в “1”.
- AC, имеющая назначенный тип адреса класса 0 IMSI, и имеющая назначенный TMSI, может определить, имеет ли место совпадение адреса, если поля CLASS_0_DONE и TMSI_DONE установлены в “1”.
- AC, имеющая назначенный тип адреса класса 1 IMSI, и имеющая назначенный TMSI, может определить, имеет ли место совпадение адреса, если поля CLASS_1_DONE и TMSI_DONE установлены в “1”.
- AC, имеющая назначенный тип адреса класса 0 IMSI, и имеющая назначенный TMSI, может определить, имеет ли место совпадение адреса, если поля CLASS_0_DONE и ORDERED_TMSIS установлены в “1”, а AC обрабатывает запись оповещения со значением TMSI_CODE, которое больше $TMSI_CODE_{s\text{-}p}$.
- AC, имеющая назначенный тип адреса класса 1 IMSI, и имеющая назначенный TMSI, может определить, имеет ли место совпадение адреса, если поля CLASS_1_DONE и ORDERED_TMSIS установлены в “1”, а AC обрабатывает запись оповещения со значением TMSI_CODE, которое больше $TMSI_CODE_{s\text{-}p}$.

AC, которая сконфигурирована для приема адресов оповещения (broadcast), может определить совпадение такого адреса, если любое из перечисленных выше условий является истинным и поле BROADCAST_DONE в принятом Основном Сообщении Оповещения установлено в “1”.

Когда AC принимает Основное Сообщение Оповещения, подуровень LAC должен послать индикацию о не совпадении адреса на Уровень 3, если выполняется любое из перечисленных ниже условий:

- AC имеет назначенный класс 0 IMSI, все биты $TMSI_CODE_{s\text{-}p}$ равны “1” и поле CLASS_0_DONE установлено в “1”, или
- AC имеет назначенный класс 1 IMSI, все биты $TMSI_CODE_{s\text{-}p}$ равны “1” и поле CLASS_1_DONE установлено в “1”, или
- AC имеет назначенный класс 0 IMSI, не все биты $TMSI_CODE_{s\text{-}p}$ равны “1” и поля CLASS_0_DONE и TMSI_DONE установлены в “1”, или
- AC имеет назначенный класс 1 IMSI, не все биты $TMSI_CODE_{s\text{-}p}$ равны “1” и поля CLASS_1_DONE и TMSI_DONE установлены в “1”, или

- AC имеет назначенный класс 0 IMSI, не все биты $TMSI_CODE_{s-p}$ равны “1”, поля CLASS_0_DONE и ORDERED_TMSIS установлены в “1” и Основное Сообщение Оповещения содержит запись со значением TMSI_CODE, которое больше $TMSI_CODE_{s-p}$, или
- AC имеет назначенный класс 1 IMSI, не все биты $TMSI_CODE_{s-p}$ равны “1”, поля CLASS_1_DONE и ORDERED_TMSIS установлены в “1” и Основное Сообщение Оповещения содержит запись со значением TMSI_CODE, которое больше $TMSI_CODE_{s-p}$.

Подуровень LAC должен послать индикацию о не совпадении адреса оповещения на Уровень 3, если любое из перечисленных выше условий удовлетворяется и поле BROADCAST_DONE в принятом Основном Сообщении Оповещения установлено в “1”.

6.2.2.2.4.2 *Определение не совпадения адреса для Универсального Сообщения Оповещения*

Адресная информация из Полей Перекрытия Адреса может использоваться для определения, имеет ли место не совпадение адреса. Если часть из них (но не все) была принята в процессе сегментации *Универсального Сообщения Оповещения*, AC может принять решение о не совпадении, основываясь на этой порции информации. Если AC еще не приняла такого решения, а последующий сегмент *Универсального Сообщения Оповещения* уже принят, AC все-таки может принять решение о не совпадении, основываясь на уже принятой на данный момент информации из Полей Перекрытия Адреса.

AC, которой назначен адрес типа IMSI и которая не имеет назначенного TMSI, может определить, имеет ли место не совпадение адреса, если сравнение порции каждого адреса IMSI, включенного в порцию принятых Полей Перекрытия Адреса, с соответствующими битами из полей IMSI, хранящихся в AC, не дает совпадения.

AC, которой назначен адрес типа IMSI и которая имеет назначенный TMSI, может определить, имеет ли место не совпадение адреса, если IMSI_INCLUDED = “0” и если сравнение порции каждого адреса TMSI из принятой порции Полей Перекрытия Адреса с соответствующими битами из полей TMSI, хранящихся в AC, не дает совпадения.

AC, которой назначен адрес типа IMSI и которая имеет назначенный TMSI, может определить, имеет ли место не совпадение адреса, если сравнение порции каждого адреса IMSI, включенного в порцию принятых Полей Перекрытия Адреса, с соответствующими битами из полей IMSI, хранящихся в AC, не дает совпадения, и если сравнение порции каждого адреса TMSI из принятой порции Полей Перекрытия Адреса с соответствующими битами из полей TMSI, хранящихся в AC, не дает совпадения.

Каждый раз при приеме сегмента *Универсального Сообщения Оповещения* AC должна определять, имеет ли место не совпадение адреса. Подуровень LAC должен посылать индикацию о не совпадении адреса на Уровень 3, если любое из следующих условий выполняется:

- AC имеет назначенный IMSI, все биты TMSI_CODEs-p равны “1” и IMSI_INCLUDED = “0”; или
- AC имеет назначенный IMSI, все биты TMSI_CODEs-p равны “1”, принятая порция Полей Перекрытия Адреса содержит как минимум один бит IMSI_S для каждой оповещаемой AC с адресом типа IMSI и сравнение порции каждого адреса IMSI, включенного в порцию принятых Полей Перекрытия Адреса, с соответствующими битами из полей IMSI, хранящихся в AC, не дает совпадения; или
- AC имеет назначенный IMSI, не все биты TMSI_CODEs-p равны “1”, IMSI_INCLUDED = “0” и TMSI_INCLUDED = “0”; или
- AC имеет назначенный IMSI, не все биты TMSI_CODEs-p равны “1”, IMSI_INCLUDED = “0”, принятая порция Полей Перекрытия Адреса содержит как минимум один адресный бит TMSI для каждой оповещаемой AC с адресом типа TMSI и сравнение порции каждого адреса TMSI из принятой порции Полей Перекрытия Адреса с соответствующими битами из полей TMSI, хранящихся в AC, не дает совпадения; или
- AC имеет назначенный IMSI, не все биты TMSI_CODEs-p равны “1”, TMSI_INCLUDED = “0”,принятая порция Полей Перекрытия Адреса содержит как минимум один бит IMSI_S для каждой оповещаемой AC с адресом типа IMSI и сравнение порции каждого адреса IMSI, включенного в порцию принятых Полей Перекрытия Адреса, с соответствующими битами из полей IMSI, хранящихся в AC, не дает совпадения; или

- АС имеет назначенный IMSI, не все биты TMSI_CODEs-p равны “1”, принятая порция Полей Перекрытия Адреса содержит как минимум один бит IMSI_S для каждой оповещаемой АС с адресом типа IMSI и как минимум один адресный бит TMSI для каждой оповещаемой АС с адресом типа TMSI, сравнение порции каждого адреса IMSI, включенного в порцию принятых Полей Перекрытия Адреса, с соответствующими битами из полей IMSI, хранящихся в АС, не дает совпадения, и сравнение порции каждого адреса TMSI из принятой порции Полей Перекрытия Адреса с соответствующими битами из полей TMSI, хранящихся в АС, не дает совпадения.

Каждый раз при приеме сегмента *Универсального Сообщения Оповещения* АС должна определять, имеет ли место не совпадение адреса оповещения. Подуровень LAC должен посылать индикацию о не совпадении адреса оповещения на Уровень 3, если любое из следующих условий выполняется:

- BCAST_INCLUDED = “0”; или
- АС имеет один или более назначенных адресов оповещения, принятая порция Полей Перекрытия Адреса содержит как минимум один бит BCAST_ADDR_BIT для каждой страницы оповещения, и сравнение порции каждого адреса оповещения, включенного в принятые Поля Перекрытия Адреса с соответствующими битами адресов оповещения, которые АС сконфигурирована принимать, не дает совпадения.

6.2.2.2.5 Накапливаемая адресная статистика для f-csch

АС должна поддерживать 16-битовые счетчики, приведенные в Таблица 6-16.

Таблица 6-16. Накапливаемая адресная статистика для f-csch

Идентификатор счетчика	Описание
PAG_3	Количество сообщений или записей Канала Оповещения, принятых АС, которые были ей адресованы.
FCCCH_3	Количество сообщений или записей Прямого Общего Канала Управления, принятых АС, которые были ей адресованы.

После включения питания АС должна инициализировать нулем каждый счетчик, описанный в Таблица 6-16; АС не должна реинициализировать эти счетчики в любой другой момент времени, кроме как по команде от БС. Каждый счетчик должен обслуживаться по модулю 2^{16}.

АС должна инкрементировать счетчик PAG_3 для каждой записи или сообщения, которые она принимает по Каналу Оповещения и которые адресованы ей. Счетчик PAG_3 не должен инкрементироваться для сообщений-дубликатов и подтверждений. АС должна инкрементировать счетчик FCCCH_3 для каждой записи или сообщения, которые она принимает по Прямому Общему Каналу Управления и которые адресованы ей. Счетчик FCCCH_3 не должен инкрементироваться для сообщений-дубликатов и подтверждений.

6.2.3 Utility sublayer

6.2.3.1 Параметры

6.2.3.1.1 Поля типа сообщения

Поля типа сообщения для PDU, принимаемых по f-csch, имеют следующий формат:

Поле	Длина (бит)
PD	2
MSG_ID	6

PD - Протокольный дискриминатор.
MSG_ID - Идентификатор сообщения.

Если сообщение адресовано АС с MOB_P_REV ≥ 7 и принято по Каналу Оповещения (Paging), то поле PD установлено в “01”. В противном случае это поле установлено в “00” (справедливо также и для *Основного Сообщения Оповещения*).

Поле MSG_ID для PDU, принимаемых по f-csch, должно быть установлено БС в соответствии с Таблица 6-17.

Таблица 6-17. Значения MSG_ID на f-csch.

Имя сообщения	MSG_TAG	MSG_ID (двоичный)	Логический канал
Сообщение Системных Параметров	SPM	000001	Broadcast
Сообщение Параметров Доступа	APM	000010	Broadcast
Сообщение Списка Соседей	NLM	000011	Broadcast
Сообщение Списка Каналов CDMA	CCLM	000100	Broadcast
Сообщение Команды	ORDM	000111	General signaling
Сообщение Назначения Канала	CAM	001000	General signaling
Сообщение Потока Данных	DBM	001001	General signaling
Сообщение Вызова Аутентификации	AUCM	001010	General signaling
Сообщение Обновления SSD	SSDUM	001011	General signaling
Feature Notification Message	FNM	001100	General signaling
Расширенное Сообщение о Системных Параметрах	ESPM	001101	Broadcast
Расширенное Сообщение Списка Соседей	ENLM	001110	Broadcast
Сообщение Запроса о Состоянии	STRQM	001111	General signaling
Сообщение Переадресации Обслуживания	SRDM	010000	General signaling
Основное Сообщение Оповещения	GPM	010001	General signaling
Глобальное Сообщение Переадресации Обслуживания	GSRDM	010010	Broadcast
Сообщение Назначения TMSI	TASM	010011	General signaling
Сообщение PACA	PACAM	010100	General signaling
Расширенное Сообщение Назначения Канала	ECAM	010101	General signaling
Основное Сообщение Списка Соседей	GNLM	010110	Broadcast
Сообщение Идентификации Зоны Пользователя	UZIM	010111	Broadcast
Частное Сообщение Списка Соседей	PNLM	011000	Broadcast
Reserved	N/A	011001	N/A
Расширенное Сообщение Глобальной Переадресации Обслуживания	EGSRM	011010	Broadcast
Расширенное Сообщение Списка Каналов CDMA	ECCLM	011011	Broadcast
Сообщение Канала Синхронизации	SCHM	000001	Sync
Сообщение Отклонения Зоны Пользователя	UZRM	011100	General signaling

Сообщение Системных Параметров ANSI-41	A41SPM	011101	Broadcast
Сообщение Параметров MC-RR	MCRRPM	011110	Broadcast
Сообщение ANSI-41 RAND	A41RANDM	011111	Broadcast
Сообщение Улучшенных Параметров Доступа	EAPM	100000	Broadcast
Универсальное Сообщение Списка Соседей	UNLM	100001	Broadcast
Сообщение Команды Режима Секретности	SMCM	100010	General signaling
Универсальное Сообщение Оповещения	UPM	100011 100100 100101 100110	General signaling
MC-MAP Sync Channel Message (только MC-MAP)	MAPSCHM	100111	sync
MC-MAP System Information Message (только MC-MAP)	MAPSIM	101000	broadcast
MC-MAP L3 Message (только MC-MAP)	MAPL3M	101001	general signaling
R-TMSI Assignment Message (только MC-MAP)	RTASM	101010	general signaling
MC-MAP Flow Release Message (только MC-MAP)	MAPFRM	101011	general signaling

6.2.3.1.2 Общие поля *Основного Сообщения Оповещения*

Общие поля *Основного Сообщения Оповещения* (GPM) имеют следующий формат:

Поле	**Длина (бит)**
CONFIG_MSG_SEQ	6
ACC_MSG_SEQ	6
CLASS_0_DONE	1
CLASS_1_DONE	1
TMSI_DONE	1
ORDERED_TMSIS	1
BROADCAST_DONE	1
RESERVED	4
ADD_LENGTH	3
ADD_PFIELD	8 × ADD_LENGTH

CONFIG_MSG_SEQ - Последовательный номер сообщения конфигурации.
ACC_MSG_SEQ - Последовательный номер сообщения параметров доступа.
CLASS_0_DONE - Страницы Класса 0 сделаны.
CLASS_1_DONE - Страницы Класса 1 сделаны.
TMSI_DONE - Страницы TMSI сделаны.
ORDERED_TMSIS - TMSI отправлены в численном порядке.
BROADCAST_DONE - Страницы оповещения (broadcast) сделаны.
RESERVED - Зарезервированные биты.
ADD_LENGTH - Количество байт в специальных полях сообщения оповещения.
ADD_PFIELD - Дополнительные специальные поля сообщения оповещения.

Все эти поля предназначены для обработки на Уровне 3.

6.2.3.1.3 Поля дополнительного шифрования

Поля дополнительного шифрования для PDU, передаваемых по основному каналу сигнализации, имеют следующий формат:

Поле	Длина (бит)
ENC_FIELDS_INCL	1
SDU_ENCRYPT_MODE	0 или 3
ENC_SEQ	0 или 8

ENC_FIELDS_INCL - Индикатор включения полей дополнительного шифрования.
SDU_ENCRYPT_MODE - Режим сигнального шифрования, используемый для SDU, переносимых данными PDU.
ENC_SEQ - Восемь младших значащих бит последовательного номера шифрования, используемого для синхронизации алгоритма шифрования (см. [6]).

6.2.3.1.4 Поле паддинга PDU

Поле паддинга PDU для PDU, передаваемых по f-csch, имеет следующий формат:

Поле	Длина (бит)
PDU_PADDING	0-7

PDU_PADDING - Биты паддинга.

Поле паддинга PDU установлено таким образом, чтобы оно содержало минимальное количество бит, необходимых для установления длины PDU в 8k + 2 бит, где k – целое число ($k \geq 0$). Все эти биты установлены в “0”.

6.2.3.1.5 Общие поля *Универсального Сообщения Оповещения*

Общие поля *Универсального Сообщения Оповещения* (UPM) имеют следующий формат:

Поле	Длина (бит)
CONFIG_MSG_SEQ	6
ACC_MSG_SEQ	6
READ_NEXT_SLOT	1
READ_NEXT_SLOT_BCAST	1

CONFIG_MSG_SEQ - Последовательный номер сообщения конфигурации.
ACC_MSG_SEQ - Последовательный номер сообщения параметров доступа.
READ_NEXT_SLOT - Страницы переносятся в следующем индикаторе слота.
READ_NEXT_SLOT_BCAST - Страницы Enhanced Broadcast переносятся в следующем индикаторе слота.

Все эти поля предназначены для обработки на Уровне 3.

6.2.3.1.6 Поле последовательного номера сегмента UPM

Поле	Длина (бит)
UPM_SEGMENT_SEQ	2

UPM_ SEGMENT_SEQ - Последовательный номер сегмента *Универсального Сообщения Оповещения*.

Для *UPM Middle Segment PDU*, соответствующих второму, третьему или четвертому сегменту *Универсального Сообщения Оповещения*, поле UPM_SEGMENT_SEQ установлено в “00”, “01” или “10”, соответственно. Для *UPM Final Segment PDU*, соответствующих второму, третьему, четвертому или пятому сегменту *Универсального Сообщения Оповещения*, поле UPM_SEGMENT_SEQ установлено в “00”, “01”, “10” или “11”, соответственно.

6.2.3.1.7 Поля специальных записей (record-specific)

Поля специальных записей, включаемые в запись оповещения, зависят от типа этой записи. Если запись является адресованной АС и включается в Основное Сообщение Оповещения, то поле специальной записи имеет следующий формат:

Поле	Длина (бит)
SDU_INCLUDED	1

SDU_INCLUDED - Индикатор включения SDU.
Показывает, включены ли SDU в запись оповещения.

Если запись является адресованной АС и включается в Универсальное Сообщение Оповещения, то поле специальной записи имеет следующий формат:

Поле	Длина (бит)
EXT_MS_SDU_LENGTH_INCL	1
EXT_MS_SDU_LENGTH	0 или 4

EXT_MS_SDU_LENGTH_INCL - Индикатор включения расширенной длины SDU, адресованных АС.
Показывает, включено ли поле расширенной длины SDU в оповещение.

EXT_MS_SDU_LENGTH - Расширенная длина SDU, адресованных АС.
Количество байт в SDU, включенных в запись оповещения, минус два.

Если запись является записью *Enhanced Broadcast* и включается в Основное Сообщение Оповещения или Универсальное Сообщение Оповещения, то поле специальной записи имеет следующий формат:

Поле	Длина (бит)
EXT_BCAST_SDU_LENGTH_IND	2
EXT_BCAST _SDU_LENGTH	0 или 4

EXT_BCAST_SDU_LENGTH_IND - Индикатор расширенной длины broadcast SDU.

EXT_BCAST _SDU_LENGTH - Расширенная длина broadcast SDU.
Значения полей EXT_BCAST_SDU_LENGTH_IND и EXT_BCAST _SDU_LENGTH в зависимости от длины SDU приведены в .

Таблица 6-18. Значения полей EXT_BCAST_SDU_LENGTH_IND и EXT_BCAST _SDU_LENGTH

Длина SDU, бит	EXT_BCAST_SDU_ LENGTH_IND (двоичный)	Включено ли поле EXT_BCAST _SDU_LENGTH	EXT_BCAST _SDU_LENGTH (десятичный)
13	00	нет	-

Длина SDU, бит	EXT_BCAST_SDU_ LENGTH_IND (двоичный)	Включено ли поле EXT_BCAST _SDU_LENGTH	EXT_BCAST _SDU_LENGTH (десятичный)
18	01	нет	-
13 + 8k, k>0	10	да	k
18 + 8k, k>0	11	да	k

6.2.3.2 Процедуры

АС должна идентифицировать PDU, имеющие длину 2 бита, каждый из которых равен “0”, как *Null PDU*. АС должна опустить (discard) *Null PDU*, если таковые приняты. АС должна идентифицировать SDU, переносимые принятыми PDU, в зависимости от поля MSG_ID, как показано в Таблица 6-17. Если такая идентификация невозможна, АС должна опустить PDU. Когда бы АС ни принимала действительные PDU по f-csch, она должна послать индикацию об этом Верхним Уровням[10].

Если АС принимает действительные PDU, она должна выполнить следующее:

- Если поле ENC_FIELDS_INCL принятых PDU равно “1”, подуровень LAC должен сделать доступными для Уровня 3 SDU, включенные в данные PDU, вместе с полями расширенного шифрования.
- Если поле ENC_FIELDS_INCL принятых PDU равно “0”, подуровень LAC должен сделать доступными для Уровня 3 SDU, включенные в данные PDU, вместе с SDU_ENCRYPT_MODE, установленным в “000”.

6.2.3.2.1 Процедуры обработки *Основного Сообщения Оповещения*

Если принятые PDU соответствуют *Основному Сообщению Оповещения*, АС должна удалить из них общие поля GPM (см. п. 6.2.3.1.2). Эти поля делаются доступными для последующей обработки на подуровне адресации и Уровне 3.

6.2.3.2.2 Процедуры обработки *Универсального Сообщения Оповещения*

Если принятые PDU – это *UPM First Segment PDU* или *Unsegmented UPM PDU* (см. 3.1.2.3.2.4.2.2.2 стандарта), АС должна удалить из них общие поля UPM (см. п. 6.2.3.1.5). Эти поля делаются доступными для последующей обработки на Уровне 3.

АС должна ассемблировать *Блок Универсального Оповещения* из принятых PDU, используя следующую (или эквивалентную ей) процедуру:

- Буфер реассемблирования должен быть достаточно большим, чтобы вместить максимально возможный *Блок Универсального Оповещения*. Буфер реассемблирования должен опустошаться в начале каждого слота Прямого Общего Канала Управления и каждый раз, когда АС принимает PDU, отличные от *UPM First Segment PDU*, *UPM Middle Segment PDU* и *UPM Final Segment PDU*.
- Если принятые PDU – это *UPM First Segment PDU*, АС должна выполнить следующие действия:
  - АС должна опустошить буфер реассемблирования, и
  - АС должна поместить Первый Сегмент *Блока Универсального Оповещения* из *UPM First Segment PDU* в начало буфера реассемблирования.
- Если принятые PDU – это *UPM Middle Segment PDU*, АС должна выполнить следующие действия:
  - Если буфер реассемблирования пуст, АС должна опустить принятые PDU; в противном случае,
  - Если значение UPM_SEGMENT_SEQ больше “00” и АС не приняла какой-либо *UPM Middle Segment PDU*, которыми буфер до сих пор заполнялся, АС должна опустошить буфер реассемблирования и опустить принятые PDU; в противном случае,

[10] Эти индикации используются Верхними Уровнями для поддержки таймеров, обслуживающих мониторинг f-csch (T_{21m}, T_{30m}, T_{40m} и T_{72m}).

- Если значение UPM_SEGMENT_SEQ > “00” и не равно 1 + UPM_SEGMENT_SEQ из последних принятых PDU, которые были записаны в буфер, AC должна опустошить буфер реассемблирования и опустить принятые PDU; в противном случае,
- AC должна присоединить Средний Сегмент *Блока Универсального Оповещения* из *UPM Middle Segment PDU* к содержимому буфера реассемблирования.

- Если принятые PDU – это *UPM Final Segment PDU*, AC должна выполнить следующие действия:
  - Если буфер реассемблирования пуст, AC должна опустить принятые PDU; в противном случае,
  - Если значение UPM_SEGMENT_SEQ больше “00” и AC не приняла какой-либо *UPM Middle Segment PDU*, которыми буфер до сих пор заполнялся, AC должна опустошить буфер реассемблирования и опустить принятые PDU; в противном случае,
  - Если значение UPM_SEGMENT_SEQ > “00” и не равно 1 + UPM_SEGMENT_SEQ из последних принятых PDU, которые были записаны в буфер, AC должна опустошить буфер реассемблирования и опустить принятые PDU; в противном случае,
  - AC должна присоединить Последний Сегмент *Блока Универсального Оповещения* из *UPM Final Segment PDU* к содержимому буфера реассемблирования. Затем AC должна передать (forward) содержимое буфера реассемблирования на подуровень адресации, чтобы сделать возможным проведение Процедуры Совпадения Оповещения для Универсального Сообщения Оповещения (см. п. 6.2.2.2.2). После этого AC должна опустошить буфер реассемблирования.

Когда содержимое PDU переносится в буфер реассемблирования, подуровень утилит должен переслать порцию *Блока Универсального Оповещения*, реассемблированную таким образом, чтобы подуровень адресации смог провести процедуру сравнения адреса (см. п. 6.2.2.2.4).

6.2.4 Segmentation and Reassembly Sublayer

6.2.4.1 Параметры

Параметры SAR для PDU, принимаемых по f-csch, имеют следующий формат:

Поле	Длина (бит)
EXT_MSG_LENGTH	0 или 1

EXT_MSG_LENGTH - Расширенная длина сообщения.

Поле	Длина (бит)
MSG_LENGTH	7, 8 или 15

MSG_LENGTH - Длина PDU в байтах.

Поле	Длина (бит)
CRC	30

CRC - Циклический избыточный код для PDU.

Поле	Длина (бит)
SOM	1

SOM - Индикатор начала сообщения для каждого фрагмента капсулированных PDU, принимаемых по каналу синхронизации.

Поле	Длина (бит)
SCI	1

SCI - Индикатор синхронизированной капсулы для каждого фрагмента капсулированных PDU, принимаемых по Paging Channel или Broadcast Channel.

Поле	Длина (бит)
SI	2

SI - Индикатор сегментации для каждого фрагмента капсулированных PDU, принимаемых по Прямому Общему Каналу Управления.

6.2.4.2 Процедуры

6.2.4.2.1 Обзор процедур приема

АС должна поддерживать счетчики, описанные в п. 6.2.4.2.2.

АС должна ассемблировать PDU из капсулированных фрагментов PDU, принимаемых по каналу синхронизации, используя следующие процедуры:

- Необходимо обеспечить достаточно большой буфер реассемблирования, который мог бы вместить максимально возможные капсулированные PDU. Этот буфер должен быть первоначально обнулен и должен выбираться (опустошаться) в конце каждого суперфрейма канала синхронизации.
- Когда принят фрагмент капсулированных PDU:
  - Если параметр SOM = “1”:
    - Текущее содержимое буфера реассемблирования, если таковое имеется, должно быть опущено (буфер опустошается).
    - Фрагмент капсулированных PDU (который соответствует началу PDU) должен быть записан в буфер (без параметра SOM). Первые восемь бит должны интерпретироваться как параметр MSG_LENGTH, связанный с PDU. Если MSG_LENGTH < 5, буфер реассемблирования должен быть опустошен.
  - Если параметр SOM = “0”:
    - Если буфер реассемблирования пуст, фрагмент капсулированных PDU должен быть опущен.
    - Если буфер реассемблирования не пуст, фрагмент капсулированных PDU (который соответствует последующей части принятых PDU) должен быть присоединен к содержимому буфера реассемблирования (без параметра SOM).
  - Если буфер реассемблирования не пуст и в нем находится по меньшей мере MSG_LENGTH байт, то данные, представляющие первые MSG_LENGTH × 8 – 30 бит из буфера должны быть пропущены через схему вычисления 30-битового CRC, описанную в п. 6.1.5.1. Полученный результат должен быть сравнен с 30 битами, расположенными в буфере реассемблирования после MSG_LENGTH × 8 – 30 бит, и должны быть выполнены следующие действия:
    - Если вычисленный CRC равен принятому, то PDU считаются правильно принятыми и реассемблированными. Содержимое буфера реассемблирования, начиная с девятого бита и заканчивая битом с номером MSG_LENGTH × 8 – 30, трактуется как действительные PDU и должно быть передано вверх по протокольному стеку.
    - Если вычисленный CRC не равен принятому, содержимое буфера реассемблирования должно быть опущено (буфер опустошается).

АС должна ассемблировать PDU из капсулированных фрагментов PDU, принимаемых по логическим каналам f-csch, отличным от канала синхронизации, используя следующие процедуры:

- Необходимо обеспечить достаточно большой буфер реассемблирования, который мог бы вместить все биты изо всех частичных фреймов f-csch (полуфреймов для Канала Оповещения), необходимых для передачи максимально возможных капсулированных PDU. Первоначально буфер реассемблирования должен быть пуст. Он должен опустошаться, когда AC останавливает мониторинг физического канала (каналов), который переносит трафик f-csch.
- Когда принят фрагмент капсулированных PDU:
    - Если фрагмент капсулированных PDU принят по Каналу Оповещения (Paging):
        - Если параметр SCI = “1”:
            - Текущее содержимое буфера реассемблирования, если таковое имеется, должно быть опущено (буфер опустошается).
            - Фрагмент капсулированных PDU (который соответствует началу PDU) должен быть записан в буфер (без параметра SCI). Первые восемь бит должны интерпретироваться как параметр MSG_LENGTH, связанный с PDU. Если MSG_LENGTH < 5, буфер реассемблирования должен быть опустошен.
        - Если параметр SCI = “0”:
            - Если буфер реассемблирования пуст, фрагмент капсулированных PDU должен быть опущен.
            - Если буфер реассемблирования не пуст, фрагмент капсулированных PDU (который соответствует последующей части принятых PDU) должен быть присоединен к содержимому буфера реассемблирования (без параметра SCI).
    - Если фрагмент капсулированных PDU принят по Каналу Оповещения (Broadcast):
        - Если параметр SCI = “1”:
            - Текущее содержимое буфера реассемблирования, если таковое имеется, должно быть опущено (буфер опустошается).
            - Фрагмент капсулированных PDU (который соответствует началу PDU) должен быть записан в буфер (без параметра SCI). Первый бит должен интерпретироваться как параметр EXT_MSG_LENGTH.
                - Если EXT_MSG_LENGTH = “0”, следующие семь бит должны интерпретироваться как параметр MSG_LENGTH, связанный с PDU. Если MSG_LENGTH < 6, буфер реассемблирования должен быть опустошен.
                - Если EXT_MSG_LENGTH = “1”, следующие пятнадцать бит должны интерпретироваться как параметр MSG_LENGTH, связанный с PDU. Если MSG_LENGTH < 128, буфер реассемблирования должен быть опустошен.
        - Если параметр SCI = “0”:
            - Если буфер реассемблирования пуст, фрагмент капсулированных PDU должен быть опущен.
            - Если буфер реассемблирования не пуст, фрагмент капсулированных PDU (который соответствует последующей части принятых PDU) должен быть присоединен к содержимому буфера реассемблирования (без параметра SCI).
    - Если фрагмент капсулированных PDU принят по Прямому Общему Каналу Управления:
        - Если параметр SI = “01”:
            - Текущее содержимое буфера реассемблирования, если таковое имеется, должно быть опущено (буфер опустошается).
            - Фрагмент капсулированных PDU (который соответствует началу PDU) должен быть записан в буфер (без параметра SI). Первый бит должен интерпретироваться как параметр EXT_MSG_LENGTH.

        - Если EXT_MSG_LENGTH = “0”, следующие семь бит должны интерпретироваться как параметр MSG_LENGTH, связанный с PDU. Если MSG_LENGTH < 6, буфер реассемблирования должен быть опустошен.
        - Если EXT_MSG_LENGTH = “1”, следующие пятнадцать бит должны интерпретироваться как параметр MSG_LENGTH, связанный с PDU. Если MSG_LENGTH < 128, буфер реассемблирования должен быть опустошен.
    - Если параметр SI = “00”:
        - Если буфер реассемблирования пуст, фрагмент капсулированных PDU должен быть опущен.
        - Если буфер реассемблирования не пуст, фрагмент капсулированных PDU (который соответствует последующей части принятых PDU) должен быть присоединен к содержимому буфера реассемблирования (без параметра SI).
    - Если параметр SI равен “10” или “11”, фрагмент капсулированных PDU и текущее содержимое буфера реассемблирования, если таковое имеется, должны быть опущены (буфер опустошается).
- Если буфер реассемблирования не пуст и в нем находится по меньшей мере MSG_LENGTH байт, то данные, представляющие первые MSG_LENGTH × 8 – 30 бит из буфера должны быть пропущены через схему вычисления 30-битового CRC, описанную в п. 6.1.5.1. Полученный результат должен быть сравнен с 30 битами, расположенными в буфере реассемблирования после MSG_LENGTH × 8 – 30 бит, и должны быть выполнены следующие действия:
    - Если вычисленный CRC равен принятому, то PDU считаются правильно принятыми и реассемблированными. Затем:
        - Если PDU приняты по Каналу Оповещения (Paging):
            - Содержимое буфера реассемблирования, начиная с девятого бита и заканчивая битом с номером MSG_LENGTH × 8 – 30, трактуется как действительные PDU и должно быть передано вверх по протокольному стеку.
            - Первые MSG_LENGTH × 8 бит буфера реассемблирования должны быть сдвинуты (shifted out) и опущены таким образом, чтобы оставшиеся биты, если таковые имеются, хранились в начале буфера.
            - Если в буфере реассемблирования осталось не менее восьми бит и первые восемь бит в его начале представляют собой беззнаковое целое число, большее или равное пяти, то эти восемь бит должны интерпретироваться как параметр MSG_LENGTH для новых PDU и обработка должна продолжиться; в противном случае, буфер реассемблирования должен быть опустошен.
        - Если PDU приняты по Обратному Общему Каналу Управления или Каналу Оповещения (Broadcast):
            - Если EXT_MSG_LENGTH = “0”, содержимое буфера реассемблирования, начиная с девятого бита и заканчивая битом с номером MSG_LENGTH × 8 – 30, трактуется как действительные PDU и должно быть передано вверх по протокольному стеку.
            - Если EXT_MSG_LENGTH = “1”, содержимое буфера реассемблирования, начиная с семнадцатого бита и заканчивая битом с номером MSG_LENGTH × 8 – 30, трактуется как дейст-

вительные PDU и должно быть передано вверх по протокольному стеку.

- Первые MSG_LENGTH × 8 бит буфера реассемблирования должны быть сдвинуты и опущены таким образом, чтобы оставшиеся биты, если таковые имеются, хранились в начале буфера.
- Оставшиеся в буфере реассемблирования биты должны быть опущены, за исключением следующих случаев:
  - Если в буфере реассемблирования осталось не менее шестнадцати бит, у которых первый бит равен “1”, а следующие пятнадцать в двоичном коде представляют собой беззнаковое целое число, большее или равное 128, то эти 15 бит должны интерпретироваться как параметр MSG_LENGTH для новых PDU, и обработка должна быть продолжена.
  - В противном случае, если в буфере реассемблирования осталось не менее восьми бит, у которых первый бит равен “0”, а следующие семь в двоичном коде представляют собой беззнаковое целое число, большее или равное 6, то эти 7 бит должны интерпретироваться как параметр MSG_LENGTH для новых PDU, и обработка должна быть продолжена.

- Если вычисленный CRC не равен принятому, содержимое буфера реассемблирования должно быть опущено (буфер опустошается).

6.2.4.2.2 Накапливаемая статистика для f-csch

АС должна поддерживать 24-битовые счетчики, показанные в Таблица 6-19.

Таблица 6-19. Накапливаемая статистика для f-csch

Идентификатор счетчика	Описание
PAG_1	Количество капсулированных PDU Канала Оповещения (Paging), которые АС пыталась принять.
PAG_2	Количество капсулированных PDU Канала Оповещения (Paging), принятых АС, у которых не совпал CRC.
PAG_4	Количество полуфреймов Канала Оповещения (Paging), принятых АС.
PAG_5	Количество полуфреймов Канала Оповещения (Paging), которые содержали любую часть сообщения с совпавшим CRC.
BCCCH_1	Количество капсулированных PDU Канала Оповещения (Broadcast), которые АС пыталась принять.
BCCCH_2	Количество капсулированных PDU Канала Оповещения (Broadcast), принятых АС, у которых не совпал CRC.
BCCCH_3	Количество частичных фреймов Канала Оповещения (Broadcast), принятых АС.
BCCCH_4	Количество частичных фреймов Канала Оповещения (Broadcast), принятых АС, у которых совпал CRC.
FCCCH_1	Количество капсулированных PDU Прямого Общего Канала Управления, которые АС пыталась принять.
FCCCH_2	Количество капсулированных PDU Прямого Общего Канала Управления, принятых АС, у которых не совпал CRC.

После включения питания АС должна инициализировать нулем каждый счетчик, описанный в Таблица 6-19; АС не должна реинициализировать эти счетчики в любой другой момент времени, кроме как по команде от БС. Каждый счетчик должен обслуживаться по модулю 2^{16}.

АС должна инкрементировать счетчик PAG_1 для каждого тестируемого CRC, соответствующего капсулированным PDU, принятым по Каналу Оповещения (Paging). АС должна инкрементировать счетчик PAG_2 для каждых капсулированных PDU, принятых по Каналу Оповещения, у которых не совпал CRC. АС должна инкрементировать счетчик PAG_4 для каждого принятого полуфрейма Канала Оповещения. АС должна инкрементировать счетчик PAG_5 для каждого принятого полуфрейма Канала Оповещения, который содержит любую часть действительных PDU.

АС должна инкрементировать счетчик BCCH_1 для каждого тестируемого CRC, соответствующего капсулированным PDU, принятым по Каналу Оповещения (Broadcast). АС должна инкрементировать счетчик BCCH _2 для каждых капсулированных PDU, принятых по Каналу Оповещения, у которых не совпал CRC. АС должна инкрементировать счетчик BCCH _3 для каждого принятого фрейма Канала Оповещения. АС должна инкрементировать счетчик BCCH _4 для каждого принятого фрейма Канала Оповещения, который содержит любую часть действительных PDU.

АС должна инкрементировать счетчик FCCCH_1 для каждого тестируемого CRC, соответствующего капсулированным PDU, принятым по Прямому Общему Каналу Управления. АС должна инкрементировать счетчик FCCCH _2 для каждых капсулированных PDU, принятых по Прямому Общему Каналу Управления, у которых не совпал CRC.

7 Dedicated channel operation

7.1 *Передача по r-dsch*

7.1.1 ARQ sublayer

7.1.1.1 Параметры

Поля ARQ для PDU, передаваемых по r-dsch, имеют следующий формат:

Поле	Длина (бит)
ACK_SEQ	2 или 3
MSG_SEQ	2 или 3
ACK_REQ	1

ACK_SEQ - Последовательный номер подтверждения.
Это поле содержит значение поля MSQ_SEQ из регулярных PDU (3 бита) или мини PDU (2 бита), принятых по f-dsch и подтвержденных по r-dsch. Если не были приняты PDU, требующие подтверждения, все биты этого поля устанавливаются в “1”.

MSG_SEQ - Последовательный номер сообщения.
Это поле содержит последовательный номер сообщения для регулярных PDU (3 бита) или мини PDU (2 бита), посланных по r-dsch.

ACK_REQ - Индикатор требования подтверждения.
Это поле показывает, требуется ли подтверждение от БС для PDU, посылаемых по r-dsch. Поле ACK_REQ устанавливается в “1” для запроса подтверждения, и в “0” – в противном случае.

АС должна устанавливать поле ACK_REQ для PDU, посылаемых по r-dsch в:

- “1” для запроса подтверждения от БС.
- “0” для индикации БС о том, что подтверждение не требуется.

АС должна установить поле MSG_SEQ в соответствии со следующими процедурами:

- Для PDU, требующих подтверждения, АС должна использовать следующие переменные последовательных номеров сообщения: MSG_SEQ_ACKs для регулярных PDU и M_MSG_SEQ_ACKs для мини PDU. Когда АС готовит новые регулярные PDU или мини PDU, требующие подтверждения, для передачи по r-dsch, она должна установить поле MSG_SEQ в MSG_SEQ_ACKs или M_MSG_SEQ_ACKs, соответственно. При последующих повторных передачах PDU АС должна установить поле MSG_SEQ в то же самое значение, которое использовалось при первой передаче этих PDU.
- Для PDU, не требующих подтверждения, АС должна использовать следующие переменные последовательных номеров сообщения: MSG_SEQ_NOACKs для регулярных PDU и M_MSG_SEQ_NOACKs для мини PDU. Когда АС готовит новые регулярные PDU или мини PDU, не требующие подтверждения, для передачи по r-dsch, она должна установить поле MSG_SEQ в MSG_SEQ_NOACKs или M_MSG_SEQ_NOACKs, соответственно.

АС должна установить поле ACK_SEQ регулярных или мини PDU, передаваемых по r-dsch, в поле MSG_SEQ регулярных или мини PDU, соответственно, принятых ранее по f-dsch и подтверждаемых. Если таковых PDU (требующих подтверждения) принято не было, АС должна установить все биты поля ACK_SEQ в “1”.

7.1.1.2 Процедуры

7.1.1.2.1 Обзор процедур передачи и повторной передачи

По r-dsch отсылаются два типа PDU – требующие и не требующие подтверждения. Порядок доставки обоих типов PDU не гарантирован. При передаче PDU, требующих подтверждения, используется процедура, представляющая собой селективную схему повтора, при которой PDU передаются повторно только в том случае, если подтверждение для них не было получено до истечения таймера. PDU, не требующие подтверждения, повторно не передаются.

Подуровень LAC уведомляется подуровнем MAC, как только происходит действительная передача PDU. В данный момент времени для PDU, требующих подтверждения, подуровень ARQ передающей стороны запоминает эти PDU и запускает таймер. Если подуровень ARQ передающей стороны получает индикацию от подуровня ARQ приемной стороны о том, что подтверждение для переданных PDU было принято по f-dsch, подуровень ARQ передающей стороны останавливает таймер и стирает копию переданных PDU; в противном случае, если таймер истекает до того, как подуровень ARQ передающей стороны примет индикацию подтверждения для переданных PDU, он передает повторно сохраненные PDU и, в зависимости от уведомления о повторной передаче, перезапускает таймер. Процедура повторяется до тех пор, пока каждые PDU, требующие подтверждения, не будут подтверждены либо переданы N_{1m} раз (для регулярных PDU) или N_{15m} раз (для мини PDU).

Если подуровень ARQ передающей стороны принимает от подуровня ARQ приемной стороны индикацию о том, что PDU, требующие подтверждения, подтверждены, подуровень ARQ передающей стороны выпускает (issues) подтверждение в течение T_{2m} секунд (для регулярных PDU) или T_{76m} секунд (для мини PDU) путем установки поля ACK_SEQ в PDU, предназначенных для передачи, либо генерируя PDU, содержащие только подтверждение[11].

Подуровень ARQ может принять утверждение сброса (reset disposition) от устройства диспетчерского управления (как для регулярных, так и для мини PDU), от Уровня 3 (как для регулярных, так и для мини PDU) либо от подуровня ARQ приемной стороны при приеме *Reset PDU* (только для мини PDU). При этом подуровни ARQ передающей и приемной стороны немедленно сбрасываются. В таких случаях переменные последовательных номеров сообщения для PDU как требующих, так и не требующих подтверждения, устанавливаются в “0”, таймера подтверждения сбрасываются, и счетчики повторов для всех PDU устанавливаются в “0”. Поскольку в результате операции сброса незаконченные подтверждения будут потеряны (discarded), все биты поля ACK_SEQ для PDU, посылаемых сразу после этой операции, устанавливаются в “1”.

7.1.1.2.2 Требования к процедурам передачи и повторной передачи

При ассемблировании PDU для передачи AC должна установить поля ARQ, как указано в п. 7.1.1.1. AC должна поддерживать накопление статистических данных, указанных в п. 7.1.1.2.3.

AC должна хранить переменную последовательного номера сообщения MSG_SEQ_ACKs для регулярных PDU, требующих подтверждения, и M_MSG_SEQ_ACKs для мини PDU, требующих подтверждения. После отправки PDU, требующих подтверждения, AC должна инкрементировать MSG_SEQ_ACKs по модулю 8 для регулярных PDU или M_MSG_SEQ_ACKs по модулю 4 для мини PDU. Для PDU, не требующих подтверждения, AC должна хранить переменные последовательных номеров сообщения MSG_SEQ_NOACKs и M_MSG_SEQ_NOACKs для регулярных и мини PDU, соответственно. После отправки PDU, не требующих подтверждения, AC должна инкрементировать MSG_SEQ_NOACKs по модулю 8 для регулярных PDU или M_MSG_SEQ_NOACKs по модулю 4 для мини PDU.

AC может передать до четырех регулярных PDU до приема индикации о том, что один из переданных регулярных PDU подтвержден. AC может передать до двух мини PDU до приема индикации о том, что один из переданных мини PDU подтвержден. Если ожидается подтверждение для переданных (регулярных или мини) PDU, имеющих поле MSG_SEQ, равное (MSG_SEQ_ACKs + 4) по модулю 8 для регулярных PDU или (M_MSG_SEQ_ACKs + 2) по модулю 4 для мини PDU, то AC не должна посылать новые PDU того же типа, пока она не примет индикацию о том, что переданные PDU подтверждены.

[11] В [4] такие PDU описаны как Команда Подтверждения Мобильной Станции.

АС не должна повторно передавать PDU, не требующие подтверждения либо подтвержденные ранее. Если АС не приняла индикацию подтверждения в течение T_{1m} секунд для регулярных PDU или в течение *retransmission_timer* секунд для мини PDU после посылки PDU, требующих подтверждения, она должна передать PDU повторно (см. Рис. 7-1; показан только T_{1m}). Значение *retransmission_timer* равно:

- T_{75m} для первых N14m (повторных) передач мини PDU,
- T_{1m} для следующих (N15m – N14m) повторных передач мини PDU.

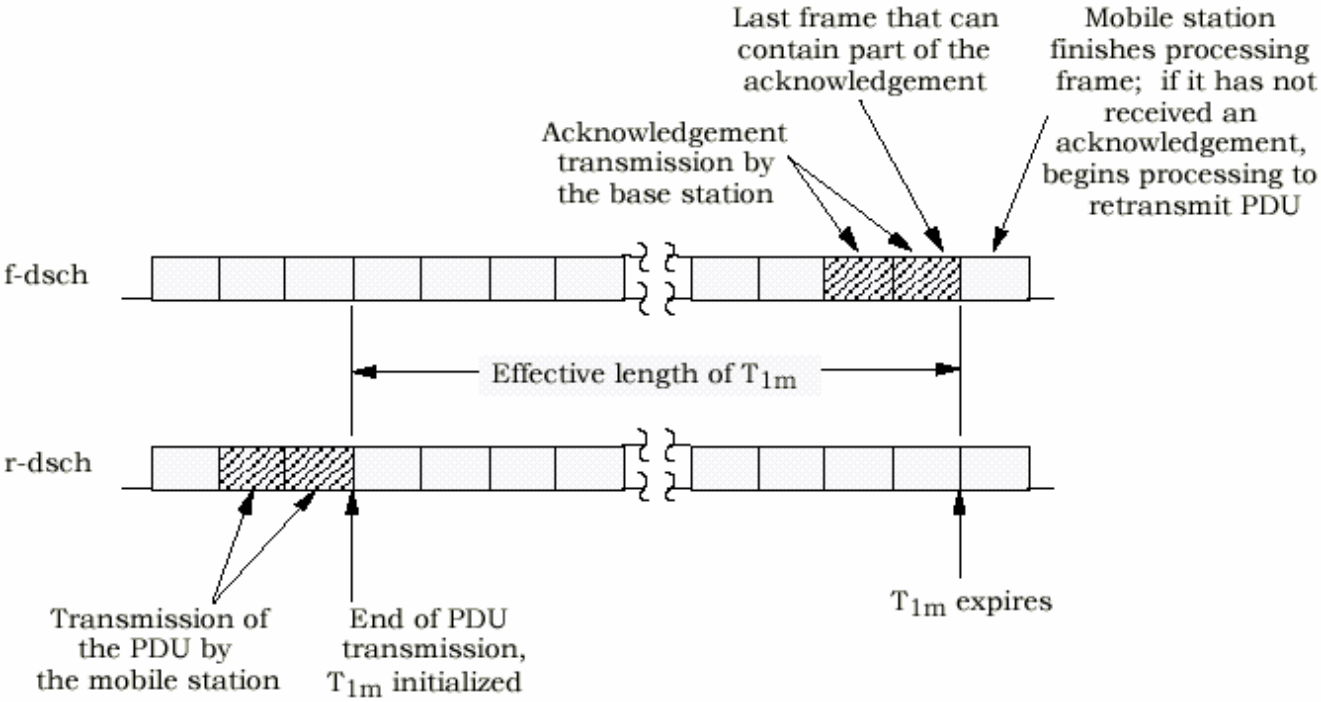

Рис. 7-1. Пределы повторной передачи PDU по r-dsch.

Если АС передает PDU повторно, она должна использовать тот же самый номер MSG_SEQ. АС не должна повторно передавать PDU раньше, чем через T_{1m} секунд для регулярных PDU или *retransmission_timer* секунд для мини PDU, прошедших после последней передачи (повторной передачи) тех же самых PDU. АС должна передавать (повторно передавать) PDU, требующие подтверждения, до тех пор, пока она не получит индикацию о том, что PDU подтверждены, но не более N_{1m} раз для регулярных PDU или N_{15m} раз для мини PDU. Если PDU, требующие подтверждения, не подтверждены после N_{1m} передач для регулярных PDU или N_{15m} передач для мини PDU, АС должна объявить о провале подтверждения и может передать индикацию об этом Верхним Уровням, устройствам диспетчерского контроля или тем и другим.

Если АС принимает индикацию о том, что для принятых PDU требуется передача подтверждения, она должна передать такое подтверждение в течение T_{2m} секунд для регулярных PDU или в течение T_{76m} секунд для мини PDU (см. ; показан только T_{2m}) следующим образом:

- АС должна подтверждать регулярные PDU,требующие подтверждения, посылая регулярные PDU. АС должна подтверждать мини PDU,требующие подтверждения, посылая мини PDU.
- Если АС нужно подтвердить регулярные PDU, и она имеет либо получает индикацию о том, что нет регулярных SDU для передачи в течение T_{2m} секунд после приема PDU, требующих подтверждения, АС должна сгенерировать и передать регулярные PDU, несущие SDU, которые имеют следующий формат (посылаются как *Сообщение Команды*)[12]:

[12] В [4] такие PDU описаны как Команда Подтверждения Мобильной Станции.

Поле	Длина (бит)
ORDER = “010000”	6
ADD_RECORD_LEN = “001”	3
ORDQ = “00000000”	8

АС должна установить поле ACK_REQ в генерируемых PDU в “0” и поле ACK_SEQ, как указано в п. 7.1.1.1.

- Если АС нужно подтвердить мини PDU, и она имеет либо получает индикацию о том, что нет мини SDU для передачи в течение T_{76m} секунд после приема PDU, требующих подтверждения, АС должна сгенерировать и передать мини PDU, несущие SDU, которые имеют следующий формат (посылаются как *Acknowledgement PDU*):

Поле	Длина (бит)
RESERVED = “0000000000000”	13

АС должна установить поле ACK_SEQ в генерируемых PDU как указано в 7.1.1.1.

- В противном случае АС должна либо генерировать и передать PDU с полями, установленными как описано выше, либо использовать существующие PDU, несущие SDU Верхних Уровней, как передаваемые PDU и установить поле ACK_SEQ как указано в 7.1.1.1.

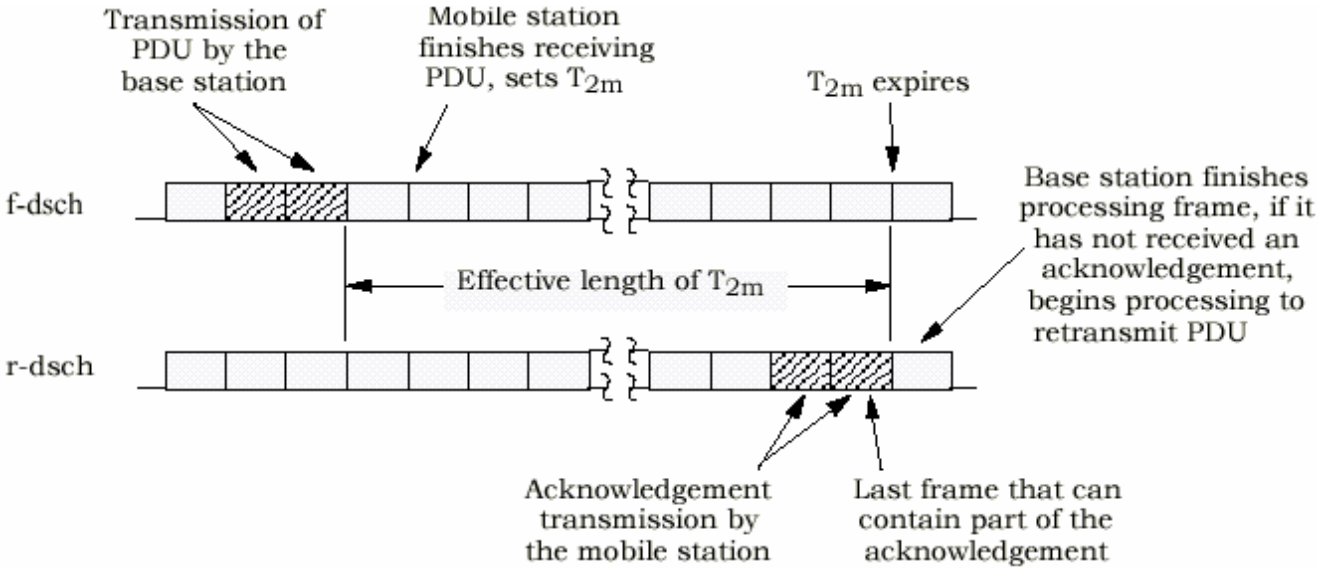

Рис. 7-2. Временные пределы для подтверждения PDU по f-dsch.

АС может послать команду сброса параметров ARQ на БС с помощью мини PDU, несущих SDU, которые имеют следующий формат (посылаются как *Reset PDU*):

Поле	Длина (бит)
RESERVED = “0000000000000”	13

Если АС предписано выполнить сброс для регулярных и мини PDU, она должна:

- Сбросить счетчик повторной передачи для каждого PDU, ожидающего подтверждение.
- Установить MSG_SEQ_ACKs, M_MSG_SEQ_ACKs, MSG_SEQ_NOACKs и M_MSG_SEQ_NOACKs в “0”.
- Отменить все оставшиеся запросы подтверждений для PDU, принятых по f-dsch.

Если АС предписано выполнить сброс только для мини PDU, она должна:

- Сбросить счетчик повторной передачи для каждого мини PDU, ожидающего подтверждение.

- Установить M_MSG_SEQ_ACKs и M_MSG_SEQ_NOACKs в “0”.
- Отменить все оставшиеся запросы подтверждений для мини PDU, принятых по f-dsch.

После завершения сброса для определенного типа PDU AC должна восстановить нормальный порядок работы, начиная с передачи PDU определенного типа, которые ожидали подтверждения на момент принятия указания о сбросе. Остальные требования по обработке указания о сбросе приведены в п. 7.1.2.

7.1.1.2.3 Накапливаемая статистика ARQ

AC должна поддерживать счетчики, показанные в Таблица 7-1 и Таблица 7-2. После включения питания AC должна инициализировать нулем каждый счетчик, описанный в данных таблицах; AC не должна реинициализировать эти счетчики в любой другой момент времени, кроме как по команде от БС. Каждый счетчик должен иметь длину 16 бит и обслуживаться по модулю 2^{16}.

Когда AC передает регулярные или мини PDU, требующие подтверждения, по r-dsch в $i^{-й}$ раз для i от 0 до 3, она должна инкрементировать счетчик LAYER2_RTCi или MM_RTCi, соответственно.

AC должна инкрементировать счетчик LAYER2_RTC4 или MM_RTC4 каждый раз, когда она прекращает использование r-dsch по причине истечения таймера после N_{1m} передачи регулярных PDU или N_{15m} передачи мини PDU, требующих подтверждения, соответственно.

AC должна инкрементировать счетчик LAYER2_RTC5 или MM_RTC5 для каждой передачи регулярных или мини PDU, не требующих подтверждения, соответственно. Этот счетчик должен включать все передачи, даже те, которые были повторены несколько раз или которые несут одинаковые PDU.

Таблица 7-1. Статистика ARQ, накапливаемая для регулярных PDU

Идентификатор счетчика	Описание
LAYER2_RTC1	Количество регулярных PDU, требующих подтверждения, которые были переданы как минимум один раз по r-dsch.
LAYER2_RTC2	Количество регулярных PDU, требующих подтверждения, которые были переданы как минимум дважды по r-dsch.
LAYER2_RTC3	Количество регулярных PDU, требующих подтверждения, которые были переданы как минимум трижды по r-dsch.
LAYER2_RTC4	Количество раз, когда AC сбрасывала r-dsch в результате истечения таймера после N_{1m} передачи регулярных PDU, требующих подтверждения.
LAYER2_RTC5	Количество раз, когда регулярные PDU, не требующие подтверждения, были посланы по r-dsch.

Таблица 7-2. Статистика ARQ, накапливаемая для мини PDU

Идентификатор счетчика	Описание
MM_RTC1	Количество мини PDU, требующих подтверждения, которые были переданы как минимум один раз по r-dsch.
MM_RTC2	Количество мини PDU, требующих подтверждения, которые были переданы как минимум дважды по r-dsch.
MM_RTC3	Количество мини PDU, требующих подтверждения, которые были переданы как минимум трижды по r-dsch.
MM_RTC4	Количество раз, когда AC сбрасывала r-dsch в результате

	истечения таймера после N_{15m} передачи мини PDU, требующих подтверждения.
MM_RTC5	Количество раз, когда мини PDU, не требующие подтверждения, были посланы по r-dsch.

7.1.2 Utility sublayer

7.1.2.1 Параметры

Поле типа сообщения для PDU, передаваемых по r-dsch, имеет следующий формат:

Поле	Длина (бит)
MSG_TYPE	3, 6 или 8

MSG_TYPE - Индикатор типа сообщения.
Это поле содержит индикатор типа сообщения для регулярных PDU (8 бит) или мини PDU (3 или 6 бит), посылаемых по r-dsch.

Регулярные PDU, передаваемые по r-dsch, включают либо поле шифрования (Encryption) либо поля расширенного шифрования (Extended-encryption), в зависимости от P_REV_IN_USEs.

Поле шифрования для PDU, передаваемых по r-dsch, имеет следующий формат:

Поле	Длина (бит)
ENCRYPTION	2

ENCRYPTION - Индикатор шифрования сообщения.

Поля дополнительного шифрования для регулярных PDU, передаваемых по r-dsch, имеют следующий формат:

Поле	Длина (бит)
ENC_FIELDS_INCL	1
SDU_ENCRYPT_MODE	0 или 3
ENC_SEQ	0 или 8

ENC_FIELDS_INCL - Индикатор включения полей дополнительного шифрования.
SDU_ENCRYPT_MODE - Режим сигнального шифрования, используемый для SDU, переносимых данными PDU.
ENC_SEQ - Восемь младших значащих бит последовательного номера шифрования, используемого для синхронизации алгоритма шифрования (см. [6]).

Поле паддинга LAC для PDU, передаваемых по r-dsch, имеет следующий формат:

Поле	Длина (бит)
LAC_PADDING	0-7

LAC_PADDING - Биты паддинга.

AC должна установить поле MSG_TYPE для регулярных PDU как указано в Таблица 7-3.

Таблица 7-3. Значения MSG_TYPE для регулярных PDU на r-dsch.

Имя сообщения	MSG_TAG	MSG_TYPE (двоичный)
Сообщение Команды	ORDM	00000001
Сообщение Ответа на Вызов Аутентификации	AUCRM	00000010
Сообщение «Молния» с Информацией	FWIM	00000011
Сообщение Потока Данных	DBM	00000100
Сообщение об Измерении Силы Пилота	PSMM	00000101
Сообщение Отчета об Измерении Мощности	PMRM	00000110
Сообщение Посылки DTMF	BDTMFM	00000111
Сообщение о Состоянии	STM	00001000
Сообщение Продолжения Вызова	ORCM	00001001
Сообщение о Завершении Handoff	HOCM	00001010
Сообщение Ответа о Параметрах	PRSM	00001011
Сообщение Запроса Обслуживания	SRQM	00001100
Сообщение Ответа Обслуживания	SRPM	00001101
Сообщение о Завершении Соединения Обслуживания	SCCM	00001110
Сообщение Управления Опцией Обслуживания	SOCM	00001111
Сообщение Ответа о Состоянии	STRPM	00010000
Сообщение о Завершении Назначения TMSI	TACM	00010001
Сообщение Запроса Дополнительного Канала	SCRM	00010010
Сообщение Ответа о Поиске Кандидатной Частоты	CFSRSM	00010011
Сообщение Отчета о Поиске Кандидатной Частоты	CFSRPM	00010100
Сообщение о Периодическом Измерении Силы Пилота	PPSMM	00010101
Сообщение Отчета о Внешней Петле	OLRM	00010110
Сообщение Запроса Ресурса	RRM	00010111
Сообщение Ответа о Расширенном Разъединении	ERRM	00011000
RESERVED	Нет	00011001
Сообщение Улучшенного Вызова	EOM	00011010
Расширенное Сообщение «Молния» с Информацией	EFWIM	00011011
Расширенное Сообщение об Измерении Силы Пилота	EPSMM	00011100
Расширенное Сообщение о Завершении Handoff	EHOCM	00011101
Сообщение Запроса об Освобождении Ресурса	RRRM	00011110
Сообщение Запроса Режима Секретности	SMRM	00011111
Сообщение Ответа Потока Данных	DBRM	00100000

Имя сообщения	MSG_TAG	MSG_TYPE (двоичный)
(только DS-41)		
Сообщение Внутрисистемной Передачи DS-41 (только DS-41)	D41ISTM	00100001
Запрос Обновления Зоны Пользователя	UZURM	00100010
Сообщение Отмены Вызова	CLCM	00100011
Сообщение Информации об Устройстве	DIM	00100100
MC-MAP Initial L3 Message (только MC-MAP)	MAPIL3M	00100101
MC-MAP L3 Message (только MC-MAP)	MAPL3M	00100110
R-TMSI Assignment Completion Message (только MC-MAP)	RTACM	00100111

АС должна установить поле MSG_TYPE для мини PDU как указано в Таблица 7-4 и Таблица 7-5.

Таблица 7-4. Значения MSG_TYPE (3 бита) для мини PDU на r-dsch.

Имя сообщения	MSG_TAG	MSG_TYPE (двоичный)
Мини Сообщение об Измерении Силы Пилота	PSMMM	000
Мини Сообщение Запроса Дополнительного Канала	SCRMM	001
RESERVED	Нет	010

Таблица 7-5. Значения MSG_TYPE (6 бит) для мини PDU на r-dsch.

Имя сообщения	MSG_TAG	MSG_TYPE (двоичный)
Acknowledgement PDU	ACK	111000
Reset PDU	RESET	111001
Мини Сообщение Запроса Ресурса	RRMM	111010
Мини Сообщение Ответа о Расширенном Разъединении	ERRMM	111011
Мини Сообщение Запроса об Освобождении Ресурса	RRRMM	111100

Если P_REV_IN_USEs < 7, АС должна включить поле шифрования; в противном случае это поле должно быть опущено. АС должна установить поле шифрования в текущий режим шифрования для регулярных PDU, передаваемых по r-dsch (см. [6]). АС не должна изменять значение этого поля и состояние шифрования SDU, переносимых PDU, если PDU передаются повторно.

Если P_REV_IN_USEs ≥ 7, АС должна включить расширенные поля шифрования; ; в противном случае эти поля должны быть опущены. АС должна установить расширенные поля шифрования следующим образом:

- АС должна установить поле ENC_FIELDS_INCL в “1”, если расширенные поля шифрования включены в эти PDU; в противном случае АС должна установить поле ENC_FIELDS_INCL в “0”. Если шифрование запрещено для SDU, переносимых данными PDU (см. табл. 3.7.4.5-1 в [6]), АС не должна включать поля дополнительного шифрования в PDU.
- Если ENC_FIELDS_INCL установлено в “1”, АС должна включить поле SDU_ENCRYPT_MODE и установить его в режим шифрования, который используется SDU,

переносимыми данными PDU, и обеспечивается Уровнем 3; в противном случае АС должна опустить поле SDU_ENCRYPT_MODE.

- Если поле SDU_ENCRYPT_MODE включено и установлено в “001”, АС должна включить поле ENC_SEQ и установить его в значение, поставляемое Уровнем 3; в противном случае АС должна опустить поле ENC_SEQ.

АС не должна изменять значение расширенных полей шифрования и состояние шифрования SDU, переносимых PDU, если PDU передаются повторно.

АС должна установить поле PDU_PADDING таким образом, чтобы оно содержало минимальное количество бит, необходимых для достижения длины PDU, равной целому количеству байт. АС должна установить все эти биты в “0”.

7.1.2.2 Процедуры

Формат PDU, посылаемых на подуровень MAC для передачи по r-dsch, зависит от возможностей протокола как на АС, так и на БС. Если P_REV_IN_USEs < 7, АС должна ассемблировать регулярные PDU для r-dsch, используя следующий формат:

Параметр	Ссылка
Поле типа сообщения	Раздел 7.1.2.1
Поля ARQ	Раздел 7.1.1.1
Поле шифрования	Раздел 7.1.2.1
SDU	[6]
Поле паддинга PDU	Раздел 7.1.2.1

Если P_REV_IN_USEs ≥ 7, АС должна ассемблировать регулярные PDU для r-dsch, используя следующий формат:

Параметр	Ссылка
Поле типа сообщения	Раздел 7.1.2.1
Поля ARQ	Раздел 7.1.1.1
Расширенные поля шифрования	Раздел 7.1.2.1
SDU	[6]
Поле паддинга PDU	Раздел 7.1.2.1

При посылке мини PDU по r-dsch АС должна ассемблировать мини PDU, используя следующий формат:

Параметр	Ссылка
Поля ARQ	Раздел 7.1.1.1
Поле типа сообщения	Раздел 7.1.2.1
SDU	[6]
Поле паддинга PDU	Раздел 7.1.2.1

Если P_REV_IN_USEs ≥ 7, АС не должна ассемблировать и передавать регулярные PDU, большие 2016 бит. Если P_REV_IN_USEs ≥ 7, АС не должна ассемблировать и передавать регулярные PDU, большие 32763 × 8 бит.

АС не должна ассемблировать и передавать мини PDU, большие 24 бит.

7.1.3 Segmentation and Reassembly Sublayer

7.1.3.1 Параметры

Параметры SAR для PDU, передаваемых по r-dsch, имеют следующий формат:

Поле	Длина (бит)
EXT_MSG_LENGTH	0 или 1

EXT_MSG_LENGTH - Расширенная длина сообщения.

Поле	Длина (бит)
MSG_LENGTH	7, 8 или 15

MSG_LENGTH - Длина PDU в байтах.

Поле	Длина (бит)
CRC	16

CRC - Циклический избыточный код для PDU.

Регулярные PDU, передаваемые по r-dsch, также включают либо поле SOM, либо поле SI, в зависимости от P_REV_IN_USEs.

Поле	Длина (бит)
SOM	1

SOM - Индикатор начала сообщения для каждого фрагмента капсулированных PDU.

Поле	Длина (бит)
SI	2

SI - Индикатор сегментации для каждого фрагмента капсулированных PDU.

Для мини PDU нет определенных параметров SAR.

Если P_REV_IN_USEs ≥ 7 и LAC PDU являются регулярными PDU, то должен быть включен параметр EXT_MSG_LENGTH. Если P_REV_IN_USEs < 7 и LAC PDU являются регулярными PDU, то параметр EXT_MSG_LENGTH должен быть опущен.

Если P_REV_IN_USEs < 7 и LAC PDU являются регулярными PDU, то поле MSG_LENGTH должно иметь длину восемь бит и установлено в (размер LAC PDU в битах + 24) / 8.

Если P_REV_IN_USEs ≥ 7 и LAC PDU являются регулярными PDU:

- Если размер LAC PDU меньше или равен 992 битам:
  - EXT_MSG_LENGTH должен быть установлен в “0”.
  - Поле MSG_LENGTH должно иметь длину семь бит и быть установлено в (размер LAC PDU в битах + 24) / 8.
- Если размер LAC PDU больше 992 бит:
  - EXT_MSG_LENGTH должен быть установлен в “1”.
  - Поле MSG_LENGTH должно иметь длину пятнадцать бит и быть установлено в (размер LAC PDU в битах + 32) / 8.

16-битовое значение CRC должно вычисляться по всем параметрам: EXT_MSG_LENGTH (если он включен), MSG_LENGTH и LAC PDU – именно в этом порядке. Полиномиальный генератор CRC должен быть следующим:

$$g(x) = x^{16} + x^{12} + x^{5} + 1.$$

Для вычисления CRC должна использоваться следующая процедура и логическая схема, показанная на Рис. 7-3:

- Все элементы сдвигового регистра должны быть проинициализированы в логическую единицу[13].
- Переключатели должны находиться в верхнем положении.
- Если параметр EXT_MSG_LENGTH включен и равен “1”, счетчик информационных бит k должен быть определен как 16 плюс размер LAC PDU в битах; в противном случае счетчик информационных бит должен быть определен как 8 плюс размер LAC PDU.
- Регистр должен быть протактирован k раз для k информационных бит.
- Переключатели должны быть переведены в нижнее положение, так чтобы на выходе появился результат сложения по модулю 2 с единицей, а на входе регистра – ноль.
- Регистр должен быть протактирован еще 16 раз.
- 16 дополнительных выходных бит будут являться значением CRC.

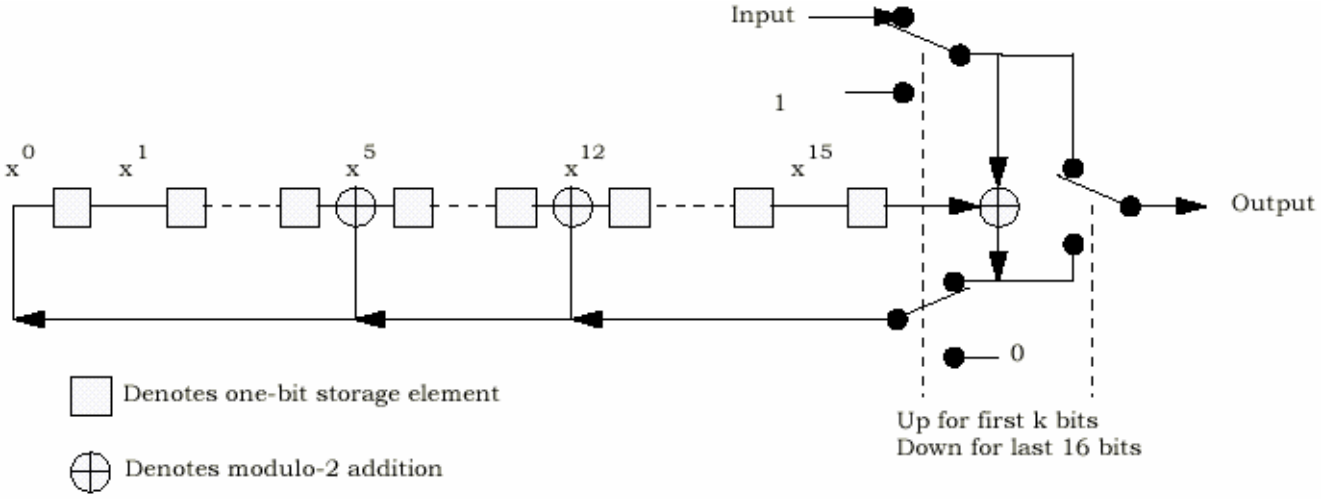

Рис. 7-3. Вычисление 16-битового CRC.

Параметр CRC должен быть установлен в вычисленное значение CRC таким образом, чтобы его биты передавались в том порядке, в котором они появлялись на выходе кодера CRC.

Если P_REV_IN_USEs < 7, AC должна включить поле SOM; в противном случае это поле должно быть опущено. AC должна установить поле SOM следующим образом:

- Поле SOM должно быть установлено в “1” во фрейме, несущем первый фрагмент капсулированных PDU (в соответствии с параметром MSG_LENGTH и началом PDU).
- Поле SOM должно быть установлено в “0” во всех последующих фреймах, несущих фрагменты капсулированных PDU.

Если P_REV_IN_USEs ≥ 7, AC должна включить поле SI; в противном случае это поле должно быть опущено. AC должна установить поле SI следующим образом:

- Старший значащий бит поля SI должен быть установлен в “0”.
- Старший значащий бит поля SI должен быть:
  - Установлен в “1” во фрейме, несущем первый фрагмент капсулированных PDU (в соответствии с параметром MSG_LENGTH и началом PDU).
  - Установлен в “0” во всех последующих фреймах, несущих фрагменты капсулированных PDU.

[13] Инициализация регистра в единицу приводит к тому, что результирующий CRC для нулевых данных будет не нулевым.

7.1.3.2 Процедуры

АС должна установить параметры SAR как указано в п. 7.1.3.1. АС должна ассемблировать капсулированные PDU из параметров SAR и PDU путем их объединения в следующем порядке:

- Если PDU являются регулярными:
  - Если P_REV_IN_USEs ≥ 7, параметр EXT_MSG_LENGTH,
  - Параметр MSG_LENGTH, начиная со старшего значащего бита.
- PDU, начиная со старшего значащего бита поля MSG_TYPE.
- Параметр CRC (только для регулярных PDU), начиная с бита, который появляется первым на выходе кодера CRC.

АС должна сегментировать капсулированные PDU на фрагменты, имеющие максимально возможный размер в соответствии с возможностями устройства доставки на Нижних Уровнях, за исключением последнего фрагмента, который может быть короче. АС должна передавать последовательные фрагменты капсулированных PDU в указанном порядке. Перед передачей фрагмента капсулированных PDU, АС должна передать параметр SI или SOM, связанный с ним.

Если передача капсулированных PDU не была отменена, АС не должна передавать фрагменты капсулированных PDU из новых регулярных PDU до тех пор, пока все фрагменты предыдущих регулярных капсулированных PDU не будут переданы (т.е., перекрытие фрагментов из различных регулярных PDU не допускается). Фрагменты капсулированных PDU, принадлежащих регулярным PDU, могут перекрываться с мини PDU.

7.2 *Прием по f-dsch*

7.2.1 ARQ sublayer

7.2.1.1 Параметры

Поля ARQ для всех PDU, принимаемых по f-dsch, имеют следующий формат:

Поле	Длина (бит)
ACK_SEQ	2 или 3
MSG_SEQ	2 или 3
ACK_REQ	1

ACK_SEQ - Последовательный номер подтверждения.
Это поле содержит значение поля MSG_SEQ регулярных PDU (3 бита) или мини PDU (2 бита), которые БС приняла по r-dsch и подтверждает по f-dsch.

MSG_SEQ - Последовательный номер сообщения.
Это поле содержит последовательный номер сообщения для регулярных PDU (3 бита) или мини PDU (2 бита), принятых по f-csch.

ACK_REQ - Индикатор требования подтверждения.
Это поле показывает, требуется ли подтверждение от АС для PDU, принятых по f-csch. Поле ACK_REQ установлено в “1”, если подтверждение требуется; в противном случае это поле установлено в “0”.

7.2.1.2 Процедуры

7.2.1.2.1 Обзор процедур приема

АС удаляет поля ARQ из PDU, принятых по f-dsch, и передает оставшуюся часть PDU (которая включает в основном SDU) на Верхние Уровни.

Когда подуровень ARQ приемной стороны принимает PDU, он обеспечивает индикацию подуровню ARQ передающей стороны (см. п. 7.1.1.2.1) о подтверждении ранее переданных PDU с полем MSG_SEQ, равным полю ACK_SEQ из принятых PDU.

Подуровень ARQ осуществляет обнаружение дубликатов для принятых PDU, требующих подтверждения, а также для принятых PDU, не требующих подтверждения, используя незначительно отличающиеся механизмы. Для PDU, требующих подтверждения, подуровень ARQ использует принятые индикаторы состояния. Для PDU, не требующих подтверждения, подуровень ARQ использует таймер, чтобы определить интервал, по истечении которого PDU с одинаковыми полями MSG_SEQ считаются дубликатами. Дубликаты PDU, требующие подтверждения, подтверждаются (см. ниже) и опускаются (discarded).

Когда подуровень ARQ приемной стороны принимает PDU с полем ACK_REQ, установленным в “1”, он обеспечивает индикацию подуровню ARQ передающей стороны, выполняя запрос передачи подтверждения. Поле MSG_SEQ из принятых PDU также отправляется на подуровень ARQ передающей стороны (см. п. 7.1.1.2.1).

Вслед за приемом индикации *захвата выделенного канала* от Уровня 3 подуровень ARQ считает прием первых действительных PDU по f-dsch сигналом о том, что выделенный сигнальный канал был правильно опознан, и последующая обработка может продолжаться. После того, как описанные события произошли, подуровень ARQ посылает индикацию *захвата прямого выделенного канала* на Уровень 3, сигнализируя о том, что связь с БС установлена.

Подуровень ARQ может быть локально сброшен для выделенных каналов по команде от Уровня 3 или от устройства диспетчерского управления, а также при приеме *Reset PDU* от подуровня LAC (только для мини PDU; см. Таблица 7-8).

Подуровень ARQ сбрасывается одновременно на передающей и приемной стороне. В подобных случаях информация, необходимая для распознавания дубликатов, и оставшиеся запросы подтверждения опускаются (discarded).

7.2.1.2.2 Требования к процедурам приема

AC должна обрабатывать PDU, принимаемые по f-dsch.

Если PDU, принятые по f-dsch, имеют поле ACK_REQ = “1”, AC должна рассматривать это как запрос подтверждения. Требования к обработке запросов подтверждения описаны в п. 7.1.1.2.2.

Если PDU приняты по f-dsch, AC должна считать, что они содержат подтверждение ранее переданных PDU в том случае, если поле ACK_SEQ принятых PDU совпадает с полем MSG_SEQ ранее переданных PDU. Требования к обработке PDU после подтверждения описаны в п. 7.1.1.2.2.

AC может игнорировать принятые подтверждения для PDU, которые не посылались либо посылались без запроса подтверждения, за исключением момента сразу после приема индикации о *захвате выделенного канала* от Уровня 3. После приема такой индикации AC должна считать прием первых действительных PDU сигналом о том, что выделенный канал был правильно опознан, и должна послать индикацию *захвата прямого выделенного канала* на Уровень 3.

Для распознавания дубликатов PDU, требующих подтверждения, AC должна сохранять индикатор состояния для каждого возможного значения поля MSG_SEQ регулярных PDU (MSG_SEQ_RCVD[n] для n от 0 до 7) и поля MSG_SEQ мини PDU (M_MSG_SEQ_RCVD[n] для n от 0 до 3). Распознавание дубликатов выполняется независимо для регулярных и мини PDU[14]. AC должна выполнять следующие процедуры:

- Если приняты PDU, требующие подтверждения, которые имеют поле последовательного номера сообщения MSG_SEQ, и MSG_SEQ_RCVD[MSG_SEQ] (для регулярных PDU) или M_MSG_SEQ_RCVD[MSG_SEQ] (для мини PDU) равно NO, то AC должна обрабатывать PDU как новые. Затем AC должна установить MSG_SEQ_RCVD[MSG_SEQ] (для регулярных PDU) или M_MSG_SEQ_RCVD[MSG_SEQ] (для мини PDU) в YES и установить MSG_SEQ_RCVD[(MSG_SEQ + 4) по модулю 8] (для регулярных PDU) или M_MSG_SEQ_RCVD[(MSG_SEQ + 2) по модулю 4] (для мини PDU) в NO.

[14] Регулярные и мини PDU не могут являться дубликатами друг друга.

- Если приняты PDU, требующие подтверждения, которые имеют поле последовательного номера сообщения MSG_SEQ, и MSG_SEQ_RCVD[MSG_SEQ] (для регулярных PDU) или M_MSG_SEQ_RCVD[MSG_SEQ] (для мини PDU) равно YES, AC должна подтвердить PDU и опустить их.

Для PDU, не требующих подтверждения, AC должна считать дубликатами все PDU, имеющие одинаковое поле MSG_SEQ и принятые в течение интервала T_{3m} секунд для регулярных PDU или T_{77m} для мини PDU (см. Рис. 7-4; показан только T_{3m}). Если AC принимает несколько копий одинаковых PDU, она должна опустить дубликаты.

При обработке запроса сброса как для регулярных, так и для мини PDU, AC должна установить MSG_SEQ_RCVD[n] в NO для всех значений n от 0 до 7 и M_MSG_SEQ_RCVD[n] в NO для всех значений n от 0 до 3. Если осуществляется обработка запроса сброса только для мини PDU, AC должна установить M_MSG_SEQ_RCVD[n] в NO для всех значений n от 0 до 3. Остальные требования обработки сброса приведены в п. 7.1.1.2.2.

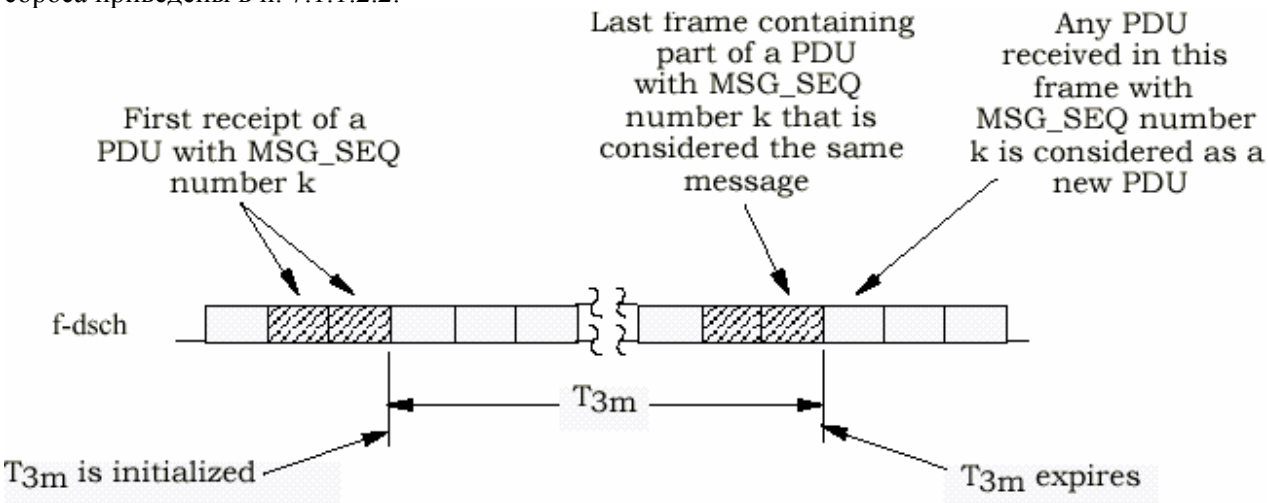

Рис. 7-4. Временное окно для распознавания дубликатов сообщений, не требующих подтверждения.

7.2.2 Utility sublayer

7.2.2.1 Параметры

Поле типа сообщения для PDU, принимаемых по f-dsch, имеет следующий формат:

Поле	Длина (бит)
MSG_TYPE	3, 6 или 8

MSG_TYPE - Индикатор типа сообщения.
Это поле содержит индикатор типа сообщения для регулярных PDU (8 бит) или мини PDU (3 или 6 бит), принимаемых по f-dsch.

Регулярные PDU, принимаемых по f-dsch, включают либо поле шифрования (Encryption) либо поля расширенного шифрования (Extended-encryption), в зависимости от P_REV_IN_USE.

Поле шифрования для PDU, принимаемых по f-dsch, имеет следующий формат:

Поле	Длина (бит)
ENCRYPTION	2

ENCRYPTION - Индикатор шифрования сообщения.

Поля дополнительного шифрования для регулярных PDU, принимаемых по f-dsch, имеют следующий формат:

Поле	Длина (бит)
ENC_FIELDS_INCL	1
SIG_ENCRYPT_MODE	0 или 3
ENC_SEQ	0 или 8

ENC_FIELDS_INCL - Индикатор включения полей дополнительного шифрования.
SIG_ENCRYPT_MODE - Режим сигнального шифрования, используемый для SDU, переносимых данными PDU.
ENC_SEQ - Восемь младших значащих бит последовательного номера шифрования, используемого для синхронизации алгоритма шифрования (см. [6]).

Поле паддинга PDU для PDU, принимаемых по f-dsch, имеет следующий формат:

Поле	Длина (бит)
PDU_PADDING	0-7

PDU_PADDING - Биты паддинга.

Поле MSG_TYPE для регулярных PDU на f-dsch может принимать значения, указанные в Таблица 7-6.

Таблица 7-6. Значения MSG_TYPE для регулярных PDU на f-dsch.

Имя сообщения	MSG_TAG	MSG_TYPE (двоичный)
Сообщение Команды	ORDRM	00000001
Сообщение Вызова Аутентификации	AUCM	00000010
Сообщение Предупреждения с Информацией	AWIM	00000011
Сообщение Потока Данных	DBM	00000100
Сообщение о Направлении Аналогового Handoff	AHDM	00000110
In-Traffic System Parameters Message	ITSPM	00000111
Сообщение Обновления Списка Соседей	NLUM	00001000
Сообщение Посылки DTMF	BDTMFM	00001001
Сообщение о Параметрах Управления Мощностью	PCNPM	00001010
Сообщение Восстановления Параметров	RTPM	00001011
Сообщение Установки Параметров	STPM	00001100
Сообщение Обновления SSD	SSDUM	00001101
Сообщение «Молния» с Информацией	FWIM	00001110
Mobile Station Registered Message	MSRM	00001111
Сообщение Запроса о Состоянии	STRQM	00010000
Extended Handoff Direction Message	EHDM	00010001
Сообщение Запроса Обслуживания	SRQM	00010010
Сообщение Ответа Обслуживания	SRPM	00010011
Service Connect Message	SCM	00010100

Имя сообщения	MSG_TAG	MSG_TYPE (двоичный)
Service Option Control Message	SOCM	00010101
Сообщение Назначения TMSI	TASM	00010110
Сообщение Перенаправления Обслуживания	SRDM	00010111
Сообщение Назначения Дополнительного Канала	SCAM	00011000
Сообщение Управления Мощностью	PCNM	00011001
Расширенное Сообщение Обновления Списка Соседей	ENLUM	00011010
Сообщение Запроса о Поиске Кандидатной Частоты	CFSRQM	00011011
Сообщение Управления Поиском Кандидатной Частоты	CFSCNM	00011100
Power Up Function Message	PUFM	00011101
Power Up Function Completion Message	PUFCM	00011110
General Handoff Direction Message	GHDM	00011111
Resource Allocation Message	RAM	00100000
Extended Release Message	ERM	00100001
Universal Handoff Direction Message	UHDM	00100010
Расширенное Сообщение Назначения Дополнительного Канала	ESCAM	00100011
Mobile Assisted Burst Operation Parameters Message	MABOPM	00100100
User Zone Reject Message	UZRM	00100101
User Zone Update Message	UZUM	00100110
Call Assignment Message	CLAM	00100111
Расширенное Сообщение Предупреждения с Информацией	EAWIM	00101000
DS-41 Inter-system Transfer Message	D41ISTM	00101001
Расширенное Сообщение «Молния» с Информацией	EFWIM	00101010
Сообщение Команды Режима Секретности	SMCM	00101011

Поле MSG_TYPE для мини PDU на f-dsch может принимать значения, указанные в Таблица 7-7 и Таблица 7-8.

Таблица 7-7. Значения MSG_TYPE (3 бита) для мини PDU на f-dsch.

Имя сообщения	MSG_TAG	MSG_TYPE (двоичный)
Resource Allocation Mini Message	RAMM	000
Extended Release Mini Message	ERMM	001
Forward Supplemental Channel Assignment Mini Message	FSCAMM	010
Reverse Supplemental Channel Assignment Mini Message	RSCAMM	011

Таблица 7-8. Значения MSG_TYPE (6 бит) для мини PDU на f-dsch.

Имя сообщения	MSG_TAG	MSG_TYPE (двоичный)
Acknowledgement PDU	ACK	111000
Reset PDU	RESET	111001

7.2.2.2 Процедуры

AC должна идентифицировать SDU, переносимые принятыми PDU, как показано в Таблица 7-6 для регулярных PDU и в Таблица 7-7 или Таблица 7-8 для мини PDU, принимаемых по f-dsch. Если такая идентификация невозможна, AC должна опустить PDU без дальнейшей обработки.

Если AC принимает действительные PDU, она должна выполнить следующее:

- Если поле ENC_FIELDS_INCL принятых PDU равно “1”, подуровень LAC должен сделать доступными для Уровня 3 SDU, включенные в данные PDU, вместе с полями расширенного шифрования.
- Если поле ENC_FIELDS_INCL принятых PDU равно “0”, подуровень LAC должен сделать доступными для Уровня 3 SDU, включенные в данные PDU, вместе с SDU_ENCRYPT_MODE, установленным в “000”.

7.2.3 Segmentation and Reassembly Sublayer

7.2.3.1 Параметры

Параметры SAR для регулярных PDU, принимаемых по f-dsch, имеют такой же формат, как и для регулярных PDU, передаваемых по r-dsch (см п. 7.1.3.1).

Параметры SAR для мини PDU не определены.

7.2.3.2 Процедуры

AC должна ассемблировать регулярные PDU[15] из капсулированных фрагментов PDU, принимаемых по f-dsch, используя следующие процедуры:

- Необходимо обеспечить достаточно большой буфер реассемблирования, который мог бы вместить максимально возможные капсулированные PDU. Этот буфер должен опустошаться всякий раз после приема индикации *сброса*.
- Когда принят фрагмент капсулированных PDU:
  - Если P_REV_IN_USEs < 7:
    - Если параметр SOM = “1”:
      - Текущее содержимое буфера реассемблирования, если таковое имеется, должно быть опущено (буфер опустошается).
      - Фрагмент капсулированных PDU (который соответствует началу PDU) должен быть записан в буфер (без параметра SOM). Первые восемь бит должны интерпретироваться как параметр MSG_LENGTH, связанный с PDU. Если MSG_LENGTH < 3, буфер реассемблирования должен быть опустошен.
    - Если параметр SOM = “0”:
      - Если буфер реассемблирования пуст, фрагмент капсулированных PDU должен быть опущен.
      - Если буфер реассемблирования не пуст, фрагмент капсулированных PDU (который соответствует последующей части принятых PDU) должен быть присоединен к содержимому буфера реассемблирования (без параметра SOM).
  - Если P_REV_IN_USEs = 7:

[15] Поскольку мини PDU не фрагментированы, для них не определены какие-либо процедуры реассемблирования.

- Если параметр SI = “01”:
  - Текущее содержимое буфера реассемблирования, если таковое имеется, должно быть опущено (буфер опустошается).
  - Фрагмент капсулированных PDU (который соответствует началу PDU) должен быть записан в буфер (без параметра SI). Первые восемь бит должны интерпретироваться как параметр EXT_MSG_LENGTH.
    - Если EXT_MSG_LENGTH = “0”, следующие семь бит должны интерпретироваться как параметр MSG_LENGTH, связанный с PDU. Если MSG_LENGTH < 4, буфер реассемблирования должен быть опустошен.
    - Если EXT_MSG_LENGTH = “1”, следующие пятнадцать бит должны интерпретироваться как параметр MSG_LENGTH, связанный с PDU. Если MSG_LENGTH < 128, буфер реассемблирования должен быть опустошен.
- Если параметр SI = “00”:
  - Если буфер реассемблирования пуст, фрагмент капсулированных PDU должен быть опущен.
  - Если буфер реассемблирования не пуст, фрагмент капсулированных PDU (который соответствует последующей части принятых PDU) должен быть присоединен к содержимому буфера реассемблирования (без параметра SI).
- Если параметр SI равен “10” или “11”, фрагмент капсулированных PDU и текущее содержимое буфера реассемблирования, если таковое имеется, должны быть опущены (буфер опустошается).

- Если буфер реассемблирования не пуст и в нем находится по меньшей мере MSG_LENGTH байт, то данные, представляющие первые (MSG_LENGTH – 2) байт из буфера должны быть пропущены через схему вычисления 16-битового CRC, описанную в п.7.1.3.1. Полученный результат должен быть сравнен с 16 битами, расположенными в буфере реассемблирования после первых (MSG_LENGTH – 2) байт, и должны быть выполнены следующие действия:
  - Если вычисленный CRC равен принятому, то PDU считаются правильно принятыми и реассемблированными.
    - Если EXT_MSG_LENGTH = “0”, содержимое буфера реассемблирования, начиная с девятого бита и заканчивая битом с номером MSG_LENGTH × 8 – 16, трактуется как действительные PDU и должно быть передано вверх по протокольному стеку.
    - Если EXT_MSG_LENGTH = “1”, содержимое буфера реассемблирования, начиная с семнадцатого бита и заканчивая битом с номером MSG_LENGTH × 8 – 16, трактуется как действительные PDU и должно быть передано вверх по протокольному стеку.
  - Если вычисленный CRC не равен принятому, содержимое буфера реассемблирования должно быть опущено (буфер опустошается).

REFERENCES

[1] *Common Cryptographic Algorithms, Revision* C, 1997. An EAR-controlled document subject to restricted distribution. Contact the Telecommunications Industry Association, Arlington, VA, USA.

[2] *Interface Specification for Common Cryptographic Algorithms, Revision* C, 1997. Contact the Telecommunications Industry Association, Arlington, VA, USA.

[3] ITU-T Recommendation E.212, *Identification Plan For Land Mobile Stations,* 1998.

[4] TIA/EIA-95-B, Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Spread Spectrum Systems, February 1999.

[5] TIA/EIA/IS-2000.3-A, Medium Access Control (MAC) Standard for cdma2000 Spread Spectrum Systems, March, 2000.

[6] 3GPP2 C.S0005-A, *Upper Layer (Layer 3) Signaling Standard for cdma2000 Spread Spectrum System*s, June, 2000.

[7] TIA/EIA/TSB58-B, Parameter Value Assignments for cdma2000 Spread Spectrum Systems, November, 1999. 30