


# Самостоятельная работа Тема 3. Обнаружение и идентификация радиосети

Выполнили ст.гр. 0110:  
Федосов А.А., Савко В.В

 Виктор Савко, 18 мая 2014г.

## Краткое описание задания

Основная задача темы состоит в демонстрации процесса поиска и идентификации радиосети (рис.1). В составе радиосети имеется выделенный сетевой узел - точка доступа (AP- Access Point). Передавая в широковещательном режиме общую информацию о сети и некоторые сведения о своих параметрах, точка доступа, таким образом, заявляет мобильным терминалам о своем присутствии и приглашает тем самым к работе в ее сети. Мобильные терминалы осуществляют поиск подходящей радиосети и при ее обнаружении пытаются зарегистрироваться в ней (заявить о себе и получить уведомление от сети на доступность терминалам ее услуг). Пройдя успешную регистрацию терминалы переходят в свободный режим (состояние IDLE: готовность AP и Т к установлению соединения), постоянно осуществляют прием системной информации от точки доступа AP, поддерживая тем самым свою постоянную готовность к обмену (синхронизация) и контролируют качество принимаемого сигнала.

## Радиосеть



Рис.1. Постановка задачи

## Основные задачи

1. Проработка сценария поиска и идентификации сети, включающего в себя:

1.1. Пояснение алгоритма поиска сети терминалами до перехода в состояние **IDLE** включительно с учетом анализа качества принимаемого сигнала;

- 1.2. Пояснение процесса синхронизации Т с АР;
- 1.3. Обоснование вида информации, передаваемой по широкополосному каналу;
- 1.4. Анализ способов доступа терминалов к ресурсам АР (запрос услуги регистрации) с учетом требования энергосбережения Т.
2. Построение обобщенной временной диаграммы взаимодействия АР и Т в соответствии с п.1.
3. Анализ задач, выполняемых на канальном уровне. Проработка структуры полей сообщений канального уровня.
4. Обоснование и подробное описание задач, выполняемых на физическом уровне. Проработка структуры полей пакетов физического уровня.
5. Собственно разработка и экспериментальное исследование модели. Необходимо будет продемонстрировать процесс выполнения одного или нескольких этапов сценария поиска и идентификации сети.

#### **Исходные данные**

Вид модуляции QPSK

Тип помехоустойчивого кодирования произвольный блочный код

Тип CRC CRC-16

#### **Дополнительные сведения**

1. Точка доступа может временно объявить себя недоступной для регистрации для всех терминалов.
2. Точка доступа должна иметь возможность сообщать сведения о подключенных терминалах другим точкам доступа.

#### **Решение:**

Абонентские терминалы (Т) могут находиться в следующих состояниях:

- IDLE: Т включен и зарегистрирован в сети, но разговор не установлен
- Active (Busy): Т включен и находится в режиме установленного соединения
- Detached: Т выключен

Сценарий взаимодействия точки доступа и абонентского терминала (рис.2,3):

- 1) Точка доступа посылает в широкополосном режиме по каналу ВССН общую информацию о сети и некоторых своих параметрах. А именно информацию о частотной и временной синхронизации и идентификатор сети.
- 2) Во включенном состоянии терминал постоянно осуществляет контроль уровня принимаемого сигнала. Приняв информацию о синхронизации, терминал понимает, что используется канал ВССН. Т.е. после информации синхронизации будет передан ID сети.
- 3) Терминал определяет принятый идентификатор сети и сравнивает его с идентификатором, хранящимся в информационной подсистеме (в информационной подсистеме терминала хранится идентификатор точки доступа и свой ID).
- 4) Если идентификаторы совпали, то терминал передает заявку на регистрацию в сети. Другими словами терминал передает запрос на предоставление индивидуального физического канала для передачи информации, который включает в себя время, на которое терминал займет КС.
- 5) Регистрация происходит на основе конкурентной борьбы между терминалами, которые отправили заявки на регистрацию. Т.е. канал будет предоставлен тому терминалу, чей запрос пришел первым. Точка доступа формирует пакет оповещения, который передается выигравшему терминалу.
- 6) Выигравший терминал передает точке доступа свой уникальный идентификатор. Проигравшие терминалы ожидают, пока выигравший терминал завершит процедуру регистрации.
- 7) Точка доступа сравнивает полученный идентификатор с тем, который записан в ее информационной подсистеме. Если такой идентификатор есть, то точка доступа отправляет терминалу сообщение подтверждения регистрации (в информационной системе ТД хранится информация обо всех терминалах, имеющих возможность подключения к сети).
- 8) Терминал, получив сообщение подтверждения регистрации, может получать доступ к сети без повторной регистрации.

По окончании всех вышеперечисленных действий процедура регистрации считается завершенной и терминалы переходят в состояние IDLE. После окончания процедуры регистрации терминалы обязаны перейти в режим энергосбережения для увеличения времени работы аккумуляторов Т без подзарядки. В этом режиме терминалы проводят большую часть времени и работают только с ширококвещательными сообщениями.

На следующем рисунке представлена временная диаграмма взаимодействия терминалов и точки доступа:

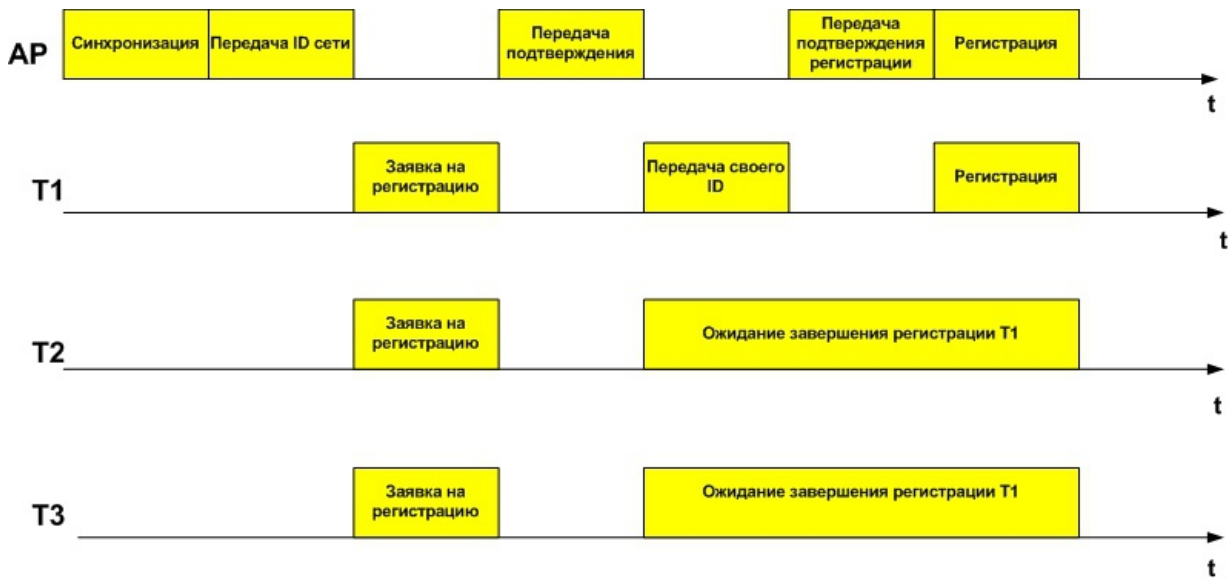


Рис.2. Временная диаграмма взаимодействия Т и АР.

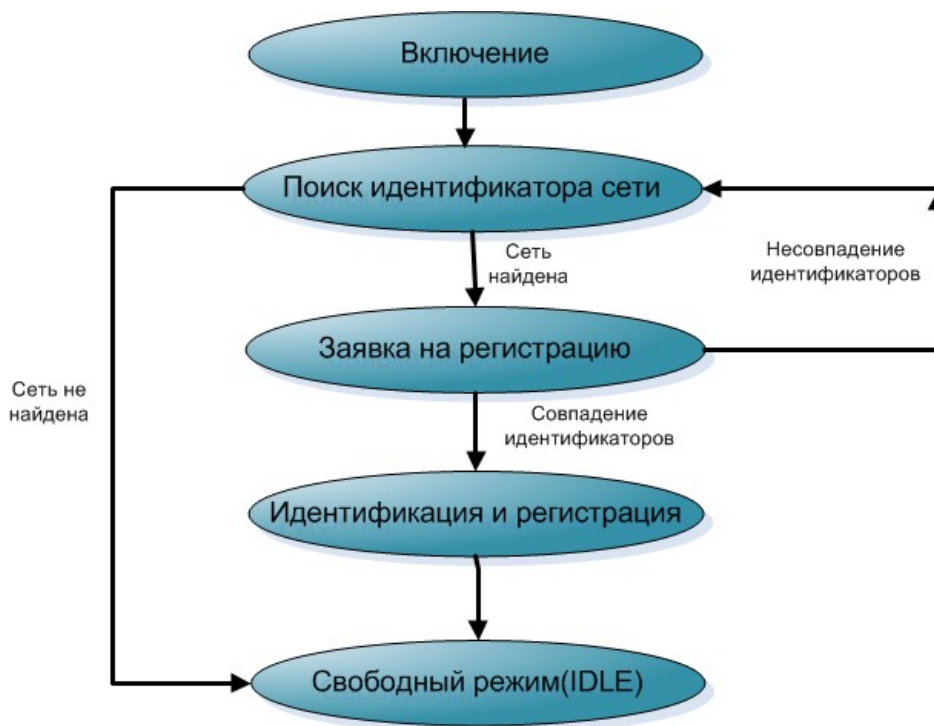


Рис.3. Диаграмма состояния терминала при регистрации в сети.

BCCH (Broadcast Control Channel) - ширококвещательный канал управления по которому передаются сообщения управления и синхронизации для настройки абонентского терминала для работы с сетью. Точка доступа осуществляет непрерывную передачу этих сообщений по BCCH каналу.

Примерно каждые 30 секунд терминал прослушивает этот канал и получает всю необходимую информацию для работы с АР. Это обусловлено рядом причин:

1. Для проверки работоспособности точки доступа
2. Абонентские терминалы являются мобильными, т.е. их местоположение постоянно изменяется, а значит, изменяется и помехообстановка. Следовательно, необходимо часто измерять уровень сигнала, чтобы определить

может ли работать терминал в данной сети с данным уровнем сигнала.

3. Для обеспечения подстройки частоты и подстройки времени.

По каналу BCCH передается информация, без которой невозможно установить соединение между Т и АР, поэтому требования к надежной доставке этой информации высоки. В связи с этим абонентские терминалы должны постоянно осуществлять контроль уровня мощности принимаемого сигнала. Для осуществления этой процедуры на физическом уровне должна быть реализована подсистема радиоизмерений. И если уровень сигнала падает ниже установленного значения, то Т начинает повторную процедуру поиска сети.

Если рассматривать формирование несущей BCCH с точки зрения модели OSI(рис.4), то нас будут интересовать следующие уровни:

- физический (physical Layer – L1);
- канальный (Link Access Layer – L2);
- уровень управления сценариями (Radio Resource management – L3).

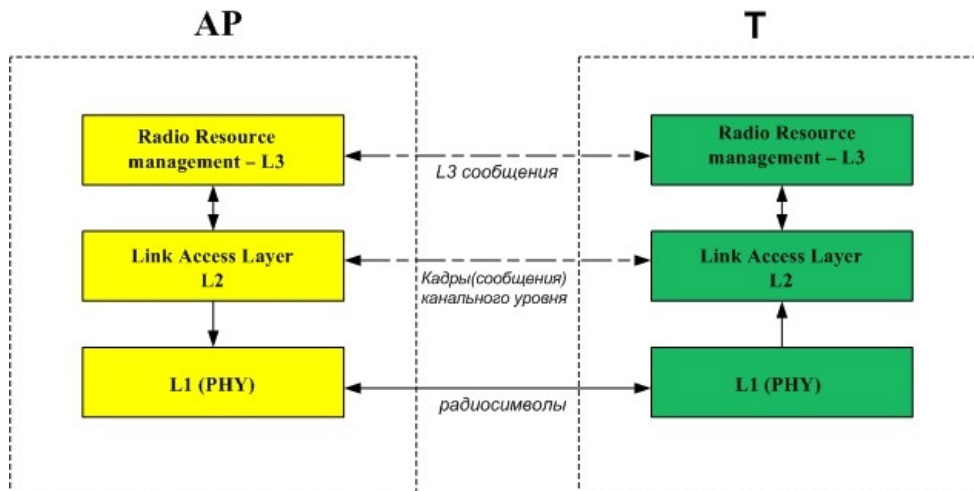


Рис.4 Модель OSI

На уровне L3 точки доступа формируются широковещательные сообщения о сети и обрабатываются все служебные сообщения, связанные со сценариями взаимодействия с терминалами. Конкретно в нашем случае уровень L3 АР формирует L3-сообщение, включающее в себя ID сети и наименование сети.

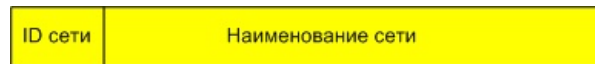


Рис.5 Структура L3 сообщения точки доступа

На уровне L3 терминала происходит обработка служебных сообщений, поступающих от точки доступа. Этот уровень будет включать в себя ID терминала (уникальный идентификатор терминала), код услуги (например: перерегистрация терминала) и аутентификацию (т.е. проверка подлинности абонента при доступе в систему).

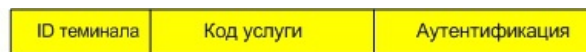


Рис.6 Структура L3 сообщения терминала

**Используемая литература:**

- 1) <http://omoled.ru/publications/view/356>
- 2) <http://pro3gsm.com/bcch-i-sdcch-kanaly/>
- 3) Пояснение к выполнению самостоятельных работ. Бакке А.В.
- 4) Системы мобильной связи. Учебное пособие под ред. Ипатова В.П. и др. М.: Горячая линия – Телеком, 2003г.

