


# Компактная сеть радиодоступа(часть 1)

 Ilya\_aladyshev, 21 декабря 2018г.

## Курсовая работа

по дисциплине "Системы и сети связи с подвижными объектами"

Тема работы:

"Интеллектуальная радиосеть"

Выполнил:  
студент гр. 519  
Аладышев И.П.

## Задание на курсовую работу.

### Краткое описание темы:

Компактная сеть радиодоступа предназначена для объединения в единую сеть различных электронных устройств с целью удаленного управления или сбора данных (технология «умный дом»). Проектируемая сеть должна предоставлять пользователю возможность получать информацию с каждого сетевого объекта, а также предоставлять доступ к удаленному управлению терминалами (если это предусматривается условиями функционирования соответствующего электронного устройства).

### Исходные данные к проекту:

Максимальное количество терминалов в сети: 12  
Радиус зоны обслуживания: 100 м (PR=90% покрытие на границе обслуживания)  
Максимальная скорость передачи информационных данных: 128 Кбит/с  
Тип местности: помещения, здания  
Вероятность ошибки на бит, не более  $P_b$ :  $5 \cdot 10^{-6}$   
Мощность излучения подвижной станции Pизл : < 0,05 Вт  
Диапазон частот, вид модуляции выбирается самостоятельно.

### 1. Постановка задачи и формулирование технических условий функционирования сети

**1.1. Интерпретация назначения сети в виде произвольного прикладного решения в контексте заданной темы. Формализация телекоммуникационной услуги на основании анализа отношений "пользователь-сеть", схематизация отношений. Задачи служб уровня приложения пользователя.**

Целью данной курсовой работы является разработка компактной сети радиодоступа, которая позволяет объединить множество различных электронных устройств в единую сеть. Такая сеть предоставляет пользователю возможность дистанционного управления и получения информации с каждого сетевого объекта данной сети. Примером такой сети может служить технология "Умный дом".

Технологи "Умный дом" представляет собой интеллектуальную систему управления домом, обеспечивающую автоматическую работу всех систем жизнеобеспечения и безопасности. Основной особенностью такой технологии является объединение отдельных подсистем и устройств в единый комплекс. "Умный дом" включает в себя 5 подсистем управления: безопасностью, микроклиматом, аудиотехникой, освещением, видеонаблюдением.

Данная технология предоставляет пользователю получать информацию с датчиков находящихся в доме, а так же управление различными устройствами. Данную систему можно использовать в различных зданиях, в загородных домах и др.

Пример такой сети представлен на рис 1.

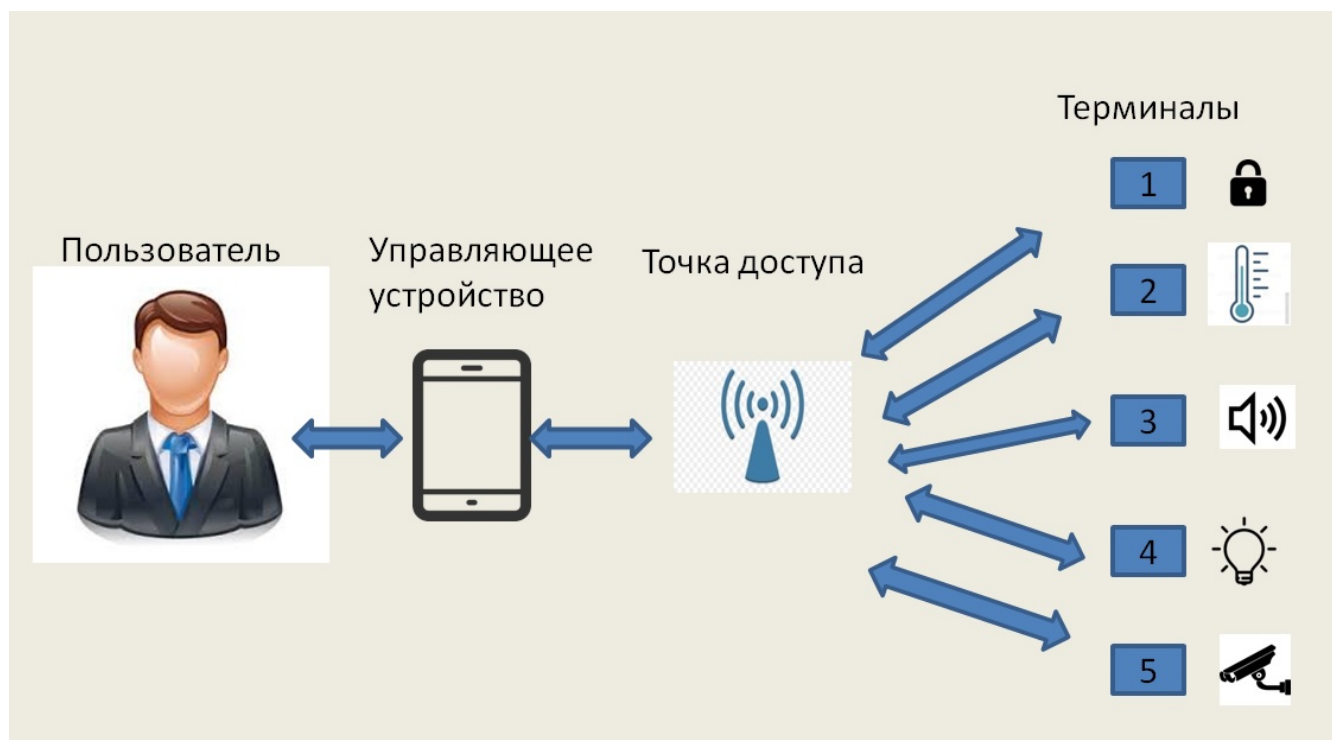


Рис. 1. Общая концепция сети

- Пользователь взаимодействует с терминалами(датчики/сенсоры), с помощью точки доступа, которая отвечает за организацию канала связи, и некоторого пользовательского устройства. Пользовательское устройство представляет из себя устройство с помощью которого пользователь может взаимодействовать с терминалами. Это может быть смартфон, планшет, компьютер. Точка доступа, в данной сети, представляет из себя контроллер, который отвечает за работу всей системы в целом. Она выполняет сбор и обработку информации с подключенных датчиков, а также прием и обработку полученных команд от пользователя (пользовательского устройства).

Под «умным домом» принято понимать некое комплексное решение, объединяющее в себе все современные инженерные технологии для создания комфортного и удобного пространства.

Востребованность этого комплексного подхода определяется целым рядом ощутимых преимуществ :

- Безопасность (с помощью системы видеонаблюдения, вы можете из любой точки мира наблюдать за изображением с камер, установленных у вас дома)
- Установив специальную охранную систему, у вас есть возможность не только просматривать изображения с камер видеонаблюдения, но и дистанционно включать и выключать сигнализацию.
- Если вы хотите, чтобы ваша любимая музыка следовала за вами по всему дому, то вам нужен мультимедиа. Эта система, позволяющая создать аудио сопровождение по всему дому.
- Экономия затрат на электроэнергию за счет автоматизации бытовых процессов здания;
- Контроль над происходящим в доме при длительном отсутствии владельца и автоматическое оповещение его обо всех инцидентах;
- Беспроводное соединение элементов оборудования между собой.

Недостатки системы " Умный дом" :

- Высокая стоимость оборудования
- Возможность выхода из строя всей системы ( из-за поломки одного устройства)
- Необходимость покупки всей системы вместе одного производителя ( приборы из разных компаний не будут работать вместе)
- Сложность в установке данной системы

Можно рассмотреть работу системы на нескольких примерах:

Предположим, что пользователю необходимо увеличить температуру в комнате, для этого при помощи пользовательского устройства с выходом в Internet,(при удаленном управлении т.е. пользователь находится вне здания, где располагается данная сеть. Если же пользователь находится внутри здания, то взаимодействие может происходить по локальной сети, с помощью Wi - fi роутера),он открывает в приложении «Умного дома», управление температурой в комнате, где устанавливает нужный уровень

тепла.

В приложении формируются сообщения, которые по сети Internet передаются на WEB-сервер, а после на точку доступа. В точке доступа, блок службы управления фиксирует сообщение, обрабатывает и генерирует соответствующую команду, а затем передает ее конкретному терминалу по радиоканалу, с помощью радиомодуля. В терминале принятое сообщение разбирается блоком службы управления и выполняется, в данном случае устанавливается требуемый уровень температуры. В обратном направлении с терминала на пользовательское устройство поступает информация о его новом состоянии. Отсюда следует вывод, что информационный поток имеет двунаправленный характер.

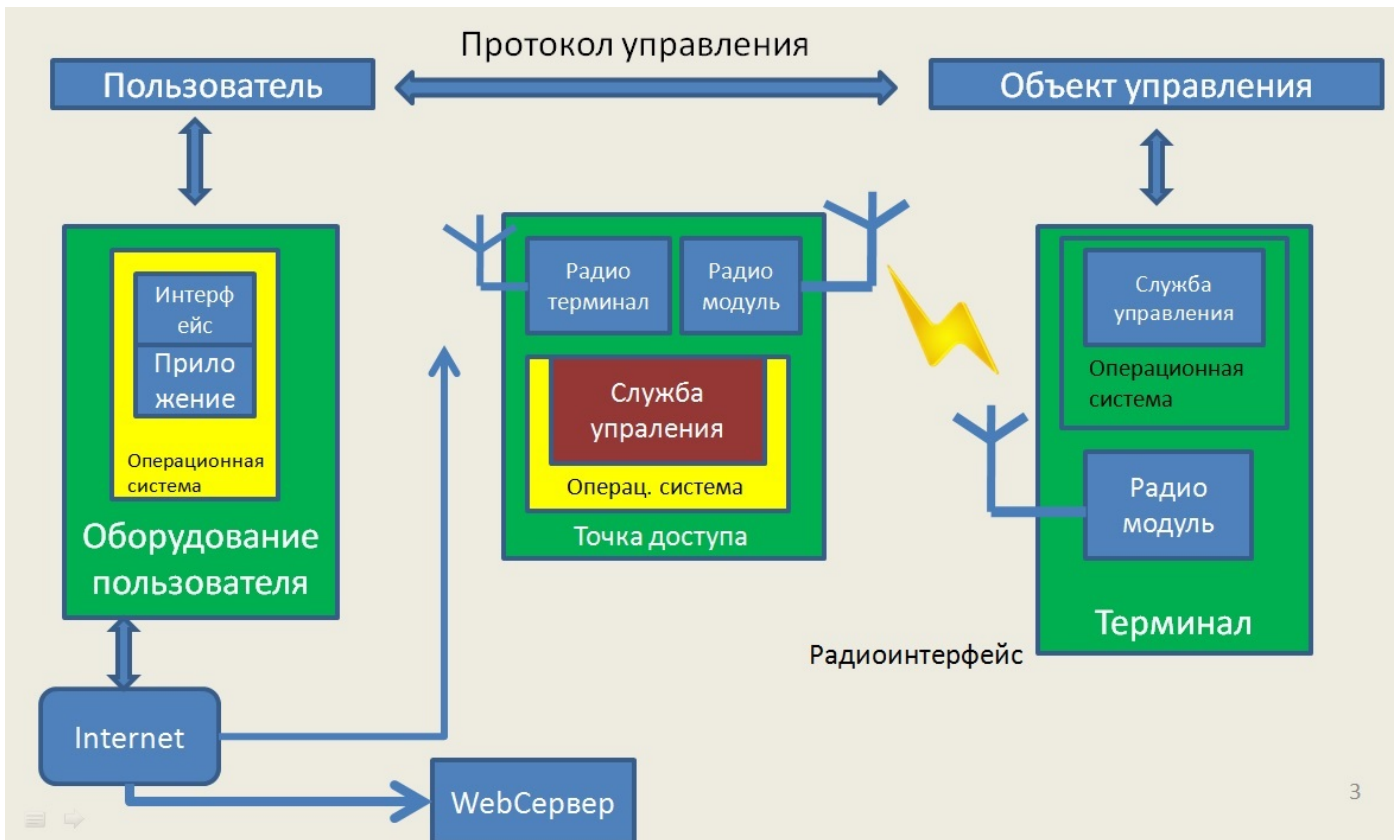


Рис. 2. Схема отношений пользователь - сеть

На рис.2 осуществляется организация радиоканала, по которому происходит взаимодействие служб пользовательского оборудования и служб терминала(объект управления).Под объектом управления понимается датчики(сенсоры).В зависимости от объекта управления пользователь может получать нужную ему информацию с датчиков (температуры, освещения и др), или ему предоставляется возможность удаленного управления некоторыми устройствами. Для взаимодействия с терминалом у пользователя должно быть какое нибудь устройство с выходом в интернет ( телефон, компьютер и др).

Для пользования приложением "Умный дом" необходимо оборудование пользователя. В качестве такого приложения представлен интерфейс пользователя (рис. 3).

С помощью данного интерфейса пользователь может:

- Выбрать нужную ему комнату
- Получить нужную ему информацию с разных датчиков
- Управлять различными системами ( освещение, температурой помещения , безопасностью и др)

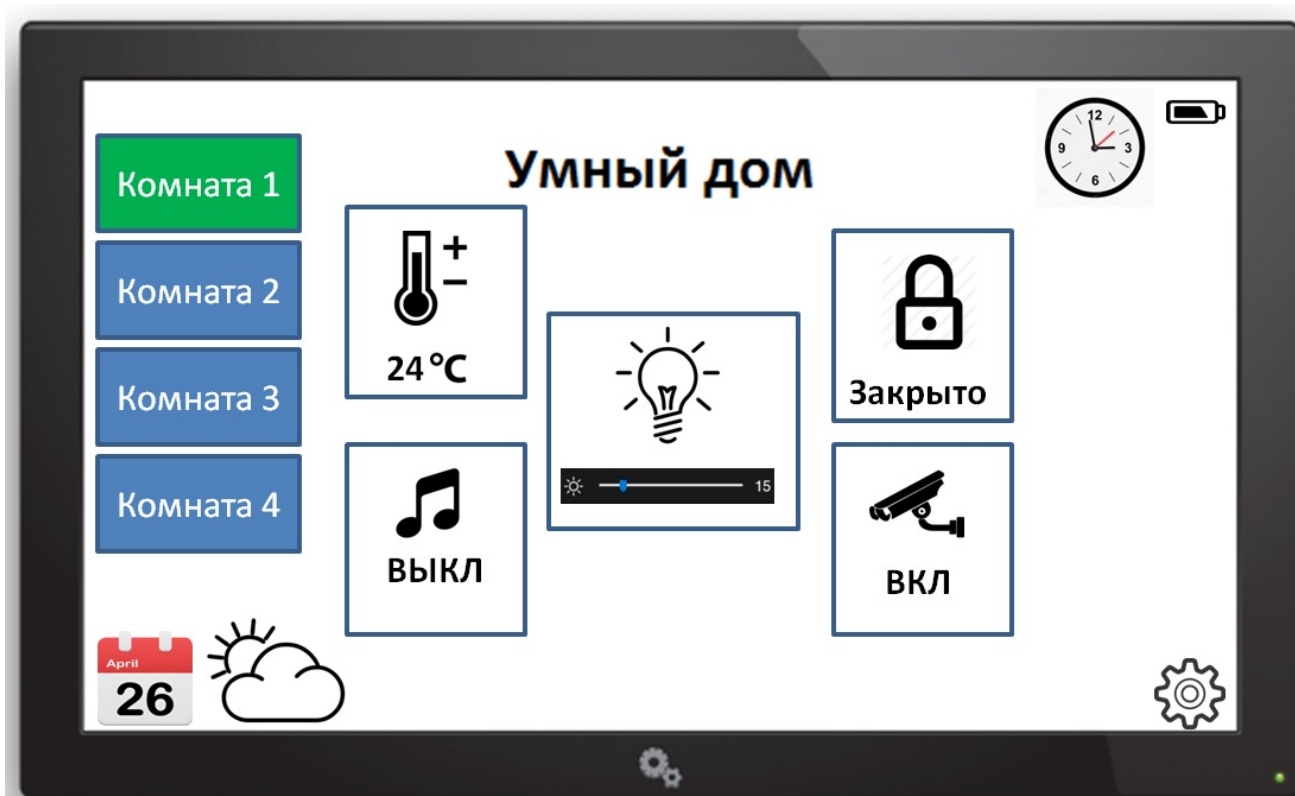


Рис. 3. Интерфейс пользователя

**1.2. Пояснение сеанса предоставления телекоммуникационной услуги, анализ параметров сеанса, формализация требований к качеству соединения и объему требуемых ресурсов. Характеристика информационного трафика в прямом и обратном направлениях передачи: вид трафика, производительность или предполагаемый объем сообщений и т.п.**

Информационный поток в данной сети имеет двунаправленный характер. В прямом направлении передаются сообщения управления и широковещательное сообщение. В обратном направлении: сообщения о готовности к работе, выполнении команд и телеметрии. Передача команд управления может выполняться раз в несколько секунд, а получение пакета телеметрии - раз в несколько минут. Так что можно передавать сообщения с относительно небольшой скоростью. Основным требованием является – передача сообщений без ошибок и коллизий.

**1.3. Обоснование предполагаемой архитектуры радиосети, описание ключевых звеньев доставки сообщений. Пояснение модели выполнения телекоммуникационной задачи на примере многозвеновой схемы взаимодействия элементов сети.**

Топология сети- звезда, так как все объекты управления связаны с точкой доступа, но не имеют связи между собой, поскольку это не требуется.

Пользователь запускает приложение, которое запрашивает данные с точки доступа, точка доступа опрашивает каждый объект системы на предмет готовности к работе и получает данные с датчиков. На основании этих данных точка доступа отправляет пользователю уведомление о готовности к работе и состоянии всех датчиков. Приложение в свою очередь обновляет интерфейс, позволяя пользователю следить за состоянием датчиков.

Пользователь с помощью интерфейса выбирает нужные ему действия, приложение и точка доступа формируют команды управления, которые с помощью радиотерминала посылаются терминалу нужного объекта, далее микроконтроллер разбирает полученные команды и исполняет заданные действия, отправляя на точку доступа отчет о выполнении команды. Точка доступа отправляет отчет пользователю на его приложение.

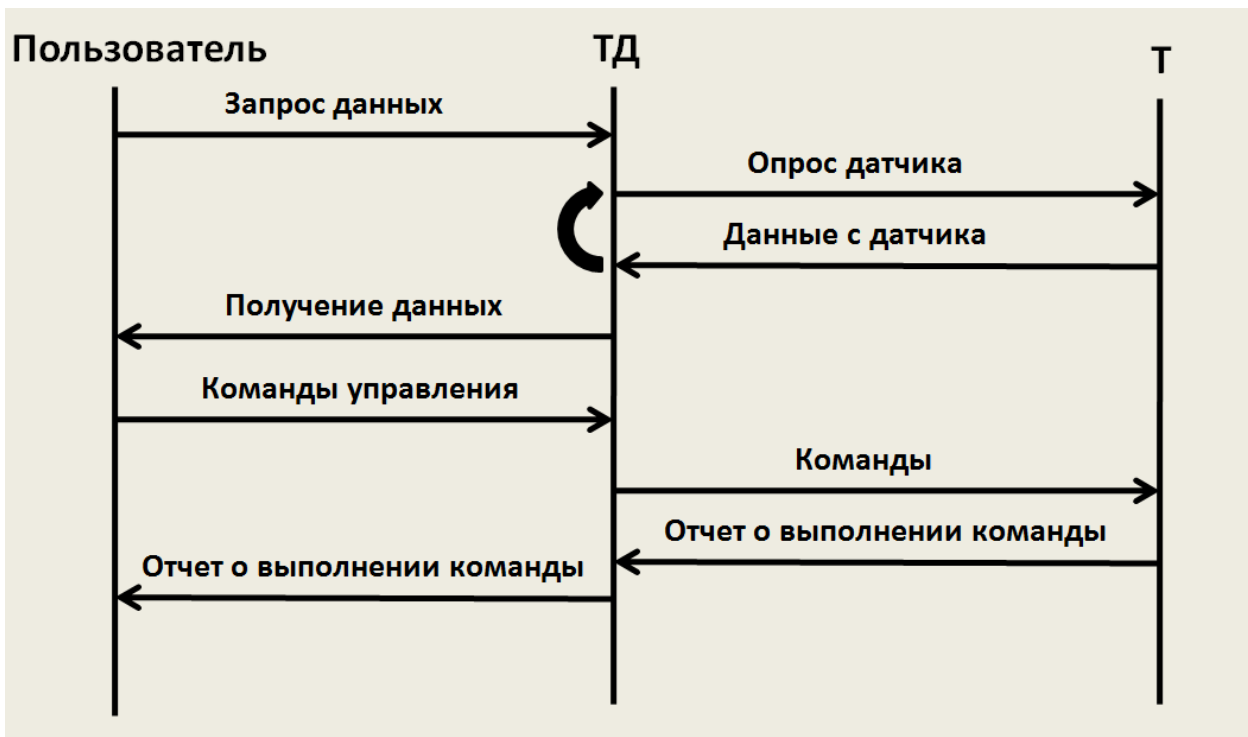


Рис. 4. Трехзвеновая схема взаимодействия элементов сети

**1.4. Формулирование и пояснений стратегии поведения сетевых объектов, введенных в п.1.3. Обоснование требований к функциональному составу сетевого терминала и командного узла.**

На основании сказанного в пункте 1.3 можно описать стратегию поведения терминала следующим образом:

- 1) Прием и обработка запросов от ТД
- 2) Выполнение команд управления
- 3) Сбор и передача измеряемых данных на ТД
- 4) Синхронизация с ТД

Согласно данной стратегии сетевой терминал должен включать в себя следующие функциональные блоки:

Радиомодуль - отвечает за прием/отправку сообщений по радиоканалу, обеспечение помехоустойчивости, избежание коллизий путем синхронизации, а также за оценку качества канала связи.

Блок управления - нужен для взаимодействия всех модулей терминала. Осуществляет функцию управления терминалом

Информационная подсистема - предназначена для хранения информации: собственный идентификатор, идентификатор ТД, а также телеметрию.

Модуль управляемого устройства - представляет устройство, выполняющее различные функции (сбор данных и выполнение команд).

Стратегия поведения точки доступа:

- 1) Передача широкополосных сообщений;
- 2) Опрос терминалов на передачу данных о телеметрии
- 3) Прием и обработка команд управления от пользователя
- 4) Синхронизация всех терминалов находящихся в зоне радиопокрытия

Функциональный состав точки доступа будет включать в себя:

Радиомодуль - отвечает за прием / отправку сообщений по радиоканалу, обеспечение помехоустойчивости, избежание коллизий путем синхронизации, а также за оценку качества канала связи.

Информационная подсистема - предназначена для хранения информации: собственный идентификатор, статистические данные о работе сети, также содержит список всех терминалов принадлежащих данной сети и соответствующую информацию о них (идентификаторы терминалов, информацию об их активности и др.)

Блок управления - нужен для взаимодействия всех модулей точки доступа. Осуществляет функцию управления ТД.

Сетевой модуль - для взаимодействия с пользовательским оборудованием через внешние сети.

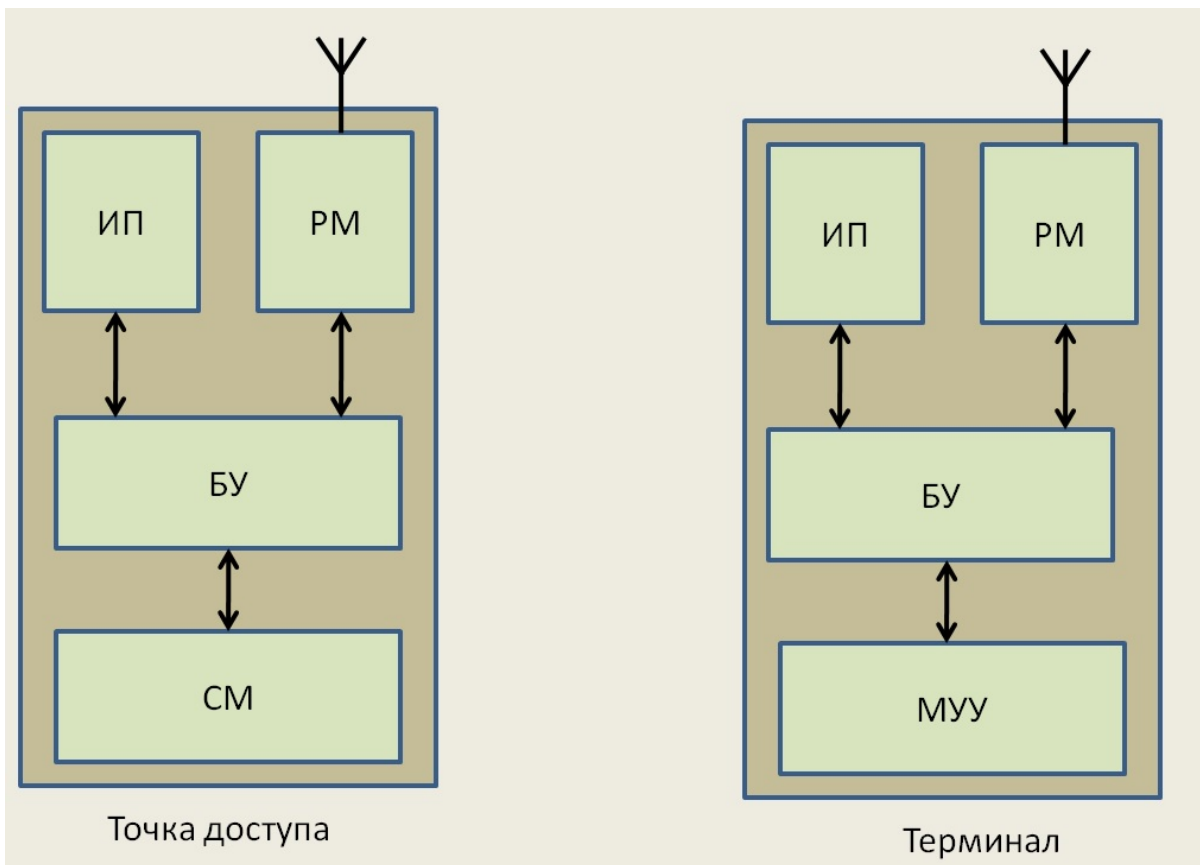


Рис. 4. Функциональный состав точки доступа и терминала

Список используемой литературы:

1. Бакке А.В. Курс лекций по дисциплине: «Системы и сети связи с подвижными объектами».
2. Д.С. Кострица - КП " Компактная сеть радиодоступа". Часть 1 (Исправленная)