

## Адаптация центрального узла к параметрам передатчиков периферийных узлов

При построении сетей доступа к общему ресурсу с использованием технологии WDM возникает задача согласования длин волн сигналов, излучаемых передатчиками и поглощаемых приёмниками. В частности, для предотвращения выхода длин волн сигналов, излучаемых передатчиками, за допустимые пределы применяют дорогостоящие высокостабильные компоненты.

В [1] предложен способ построения сети, согласно которому в ведомых узлах могут использоваться дешёвые передатчики с невысокой стабильностью и случайным распределением длин волн в определённом диапазоне, а формирование и мониторинг каналов передачи восходящих потоков данных осуществляется автоматически, без участия администратора сети. Поясним сказанное на примере (Рис. 1, Рис. 2).

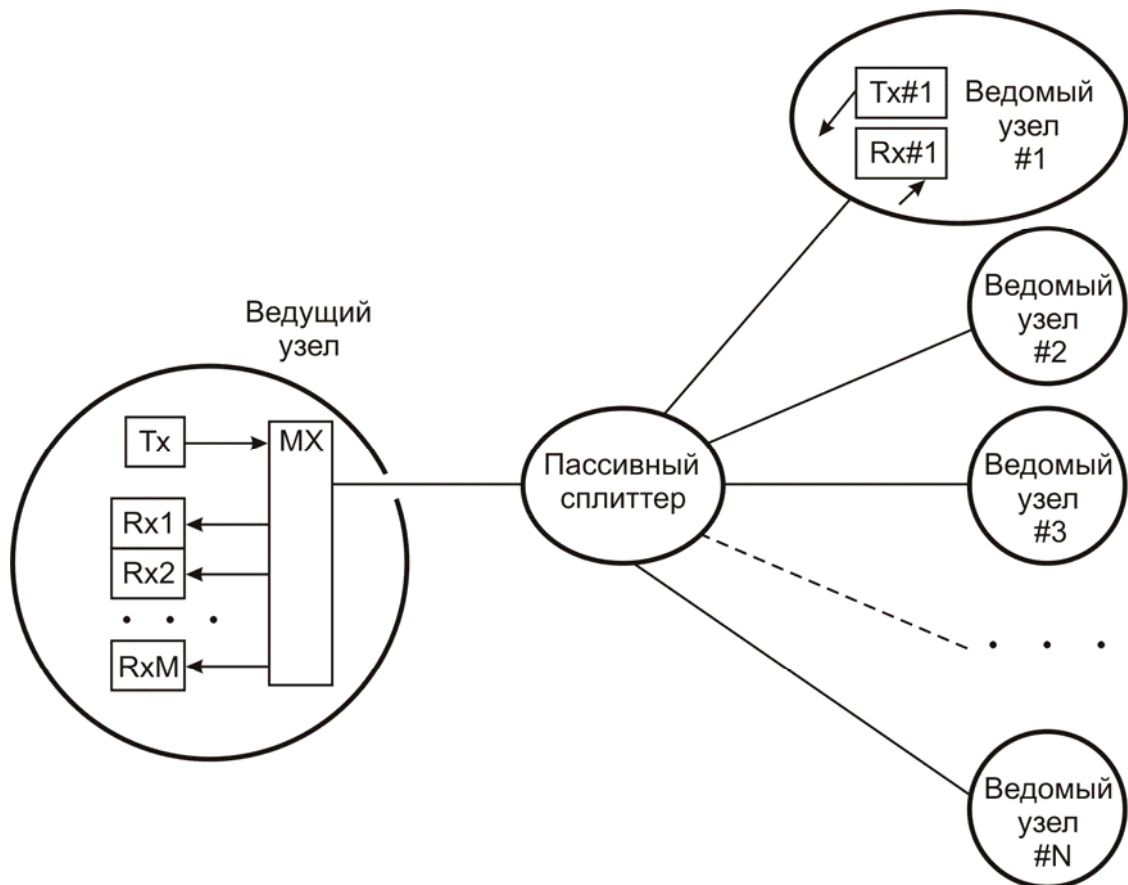


Рис. 1. Структура сети

Сеть, как и в ранее рассмотренных примерах, содержит ведущий узел, пассивный сплиттер и ряд ведомых узлов. Ведущий узел обменивается данными с ведомыми с использованием как минимум одного передатчика  $T_x$ , группы приёмников  $R_{x1} — R_{xM}$  и WDM-мультиплексора  $MX$ . Каждый ведомый узел содержит один приёмник  $R_{x\#j}$  и один передатчик  $T_{x\#j}$ , где  $j$  — номер ведомого узла,  $1 \leq j \leq N$ ,  $N < M$ . В данном случае для определённости предполагаем, что  $M = 16$ ,  $N = 7$ .

Каждый приёмник  $R_{x1} — R_{xM}$  реагирует на оптические сигналы в некоторой полосе частот. Полоса частот — диапазон  $d\lambda$  длин волн, расположенный симметрично относительно центральной длины волны  $\lambda_i$  ( $i$  — номер приёмника,  $1 \leq i \leq M$ , Рис. 2). Полосы частот приёмников частично перекрываются, так что вся группа  $R_{x1} — R_{xM}$  принимает сигналы в диапазоне  $(\lambda_1 - d\lambda/2) — (\lambda_{16} + d\lambda/2)$ .

Предположим, что для построения сети произвольно выбраны и установлены в её узлы семь передатчиков Tx#1 — Tx#7 со случайным распределением длин волн в диапазоне  $\lambda_1$  —  $\lambda_{16}$ , как показано стрелками на Рис. 2, а. Из рисунка следует, что сигнал передатчика Tx#3 воспринимается приёмником Rx1, так как попадает в его полосу частот (полоса выделена на рисунке серым фоном). Аналогично сигналы передатчиков Tx#2, Tx#4 и Tx#5 воспринимаются соответствующими приёмниками Rx5, Rx15 и Rx11.

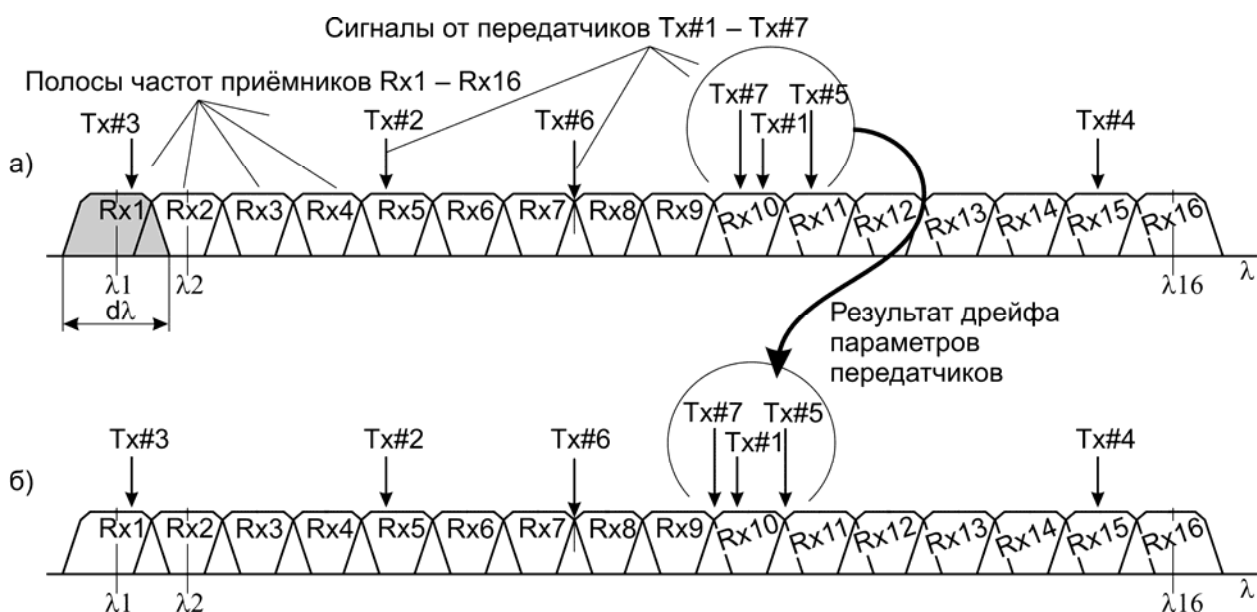


Рис. 2. Случайное распределение длин волн сигналов от передатчиков между приёмниками: а — исходное; б — по истечении некоторого времени

Сигнал передатчика Tx#6 воспринимается приёмниками Rx7 и Rx8, так как одновременно попадает в полосы их частот. В отсутствие конкурирующих сигналов в этих полосах (как в данном примере) данные от узла #6 могут считываться с выходов любого из двух приёмников. Если имеются конкурирующие сигналы (пакеты данных), то возникают конфликты, так же, как и в случае одновременного поступления сигналов с выходов передатчиков Tx#1 и Tx#7 на вход приёмника Rx10.

Если вероятность конфликтов невелика, то ими можно пренебречь. При «столкновении» пакетов они искажаются, и центральный узел последовательно запрашивает их повторную передачу.

Если вероятность конфликтов высока, то центральный узел применяет к соответствующим узлам метод передачи данных с разделением во времени (технология TDM). Иными словами, конфликтующие узлы объединяются в группы — домены коллизий; при этом в каждой группе каждому узлу назначается определённый временной интервал (таймслот) для передачи данных восходящего потока. Остальные узлы, не конфликтующие с другими, передают данные восходящего потока в произвольные периоды. Такой способ передачи данных (с разделением во времени) рассмотрен в [2], поэтому далее не детализируется.

Как отмечалось, в предлагаемой сети могут использоваться дешёвые передатчики, имеющие невысокую температурную и временную стабильность. На Рис. 2, б показано, что в результате дрейфа параметров передатчиков изменились условия приёма сигналов от передатчиков Tx#1, Tx#5 и Tx#7. Центральный узел обнаруживает эти изменения и, если конфликты имеют относительно высокую вероятность, принимает меры к их устранению, как было описано.

Центральный узел имеет возможность индивидуального отключения и включения передатчиков Тх#1 — Тх#7. Поэтому он способен получать информацию, эквивалентную представленной на Рис. 2, и адаптироваться к любым изменениям условий приёма данных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. заявка США 2008/0050119 А1 <http://www.uspto.gov>.
- 2 Шевкопляс Б.В. Элементы схемотехники оптоволоконных систем. Инженерные решения. — М.: ИП РадиоСофт, 2011. — 760 с., ил.