

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА В СЕТЯХ АБОНЕНТСКОГО

*Маткурбонов Дилишод Маткурбонович – асс. кафедры, Волоконно –
оптические линии и системы измерения, г.Ташкент; ТУИТ;
Нуштаева Озода Хасыловна – ассистент кафедры, Волоконно –
оптические линии и системы измерения, г.Ташкент; ТУИТ;
Ашуров Асадулла Яндашович – ассистент кафедры, Волоконно –
оптические линии и системы измерения, г.Ташкент; ТУИТ;*

В настоящее время важнейшими задачами для операторов сетей абонентского доступа становятся как обеспечение дальнейшей работоспособности существующих сетей, так и выбор эффективных методов проектирования новых.

При проектировании сетей абонентского доступа основное внимание уделяется распределению потерь на участке OLT(Optical Line Termination)–ONT(Optical Network Termination). Каждый компонент оптического линейного тракта является источником потерь. Однако потери оптического сигнала не должны превышать разрешенного бюджета мощности (энергетического потенциала) системы передачи.

Бюджет мощности (энергетический потенциал) – разность между уровнем оптического сигнала на выходе источника излучения (на входе в кабель) и чувствительностью приемника (на выходе из кабеля), измеряется в децибелах (дБ). На практике чаще всего величина разрешенного бюджета мощности находится в пределах 25 ... 31 дБ [1].

Распределение энергетического потенциала (ЭП) можно определить через минимальное и максимальное затухание между передающим и приемным устройствами.

$$\text{ЭП}_{\max} = p_{\text{outmin}} - p_{\text{inmin}} \quad (1)$$

$$\text{ЭП}_{\min} = p_{\text{outmax}} - p_{\text{inmax}} \quad (2)$$

Где: $p_{\text{out min}}$, $p_{\text{out max}}$ – соответственно минимальный и максимальные допустимый уровень сигнала на выходе передатчика;

$P_{in \min}$, $P_{in \max}$ –соответственно минимальный и максимальный допустимый уровень сигнала на входе приемника.

Потери на участке OLT-ONT_i ($i= 1...N$ -количество конечных абонентских устройств) состоят из кабельных потерь, потерь в различных сетевых устройствах, потерь в разъемных соединителях, аттеннуаторах, так же влияние оказывают дисперсия, деградация оптического волокна, внешние условия и т.д.

На рис.1 показано распределение затухания мощности сигнала в различных оптических компонентах для отдельного канала OLT-ONT_i.

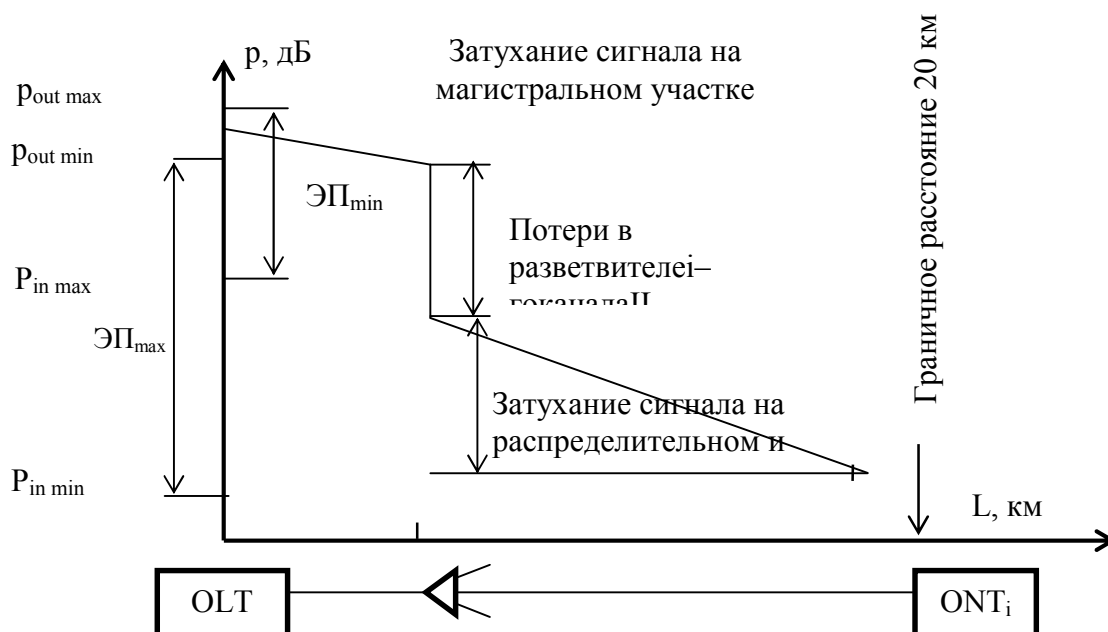


Рис. 1. Затухание сигнала в сетях абонентского доступа

При расчете распределения энергетического потенциала в сетях абонентского доступа при прохождении оптического сигнала через разветвители должны выполняться следующие условия:

- допустимое максимальное затухание сигнала не должно превышать значения, рассчитанного по формуле (1);
- допустимое минимальное затухание сигнала не должно превышать значения, рассчитанного по формуле (2).

В сетях абонентского доступа по причине разной длины оптической линии вносимые потери для различных участков OLT-ONT_j будут отличаться по

величине. В этом случае необходимо иметь большой запас по мощности, что непригодно для больших разветвленных сетей. Эту проблему можно решить выравниванием оптических потерь при заданном размещении абонентов, то есть подбором коэффициентов деления разветвителей. Поэтому предлагается проектировать сбалансированные сети. Сбалансированные сети абонентского доступа – сеть, в которой полные потери по всем оптическим путям одинаковы. При расчете сбалансированной сети всем ONT присваивается одинаковое значение входной мощности. Сеть рассчитывается от ONT, количество ответвлений до которого максимально [2]. На каждой ступени определяются коэффициенты деления разветвителей, обеспечивающих равную мощность на входных портах ONT (рис. 2).

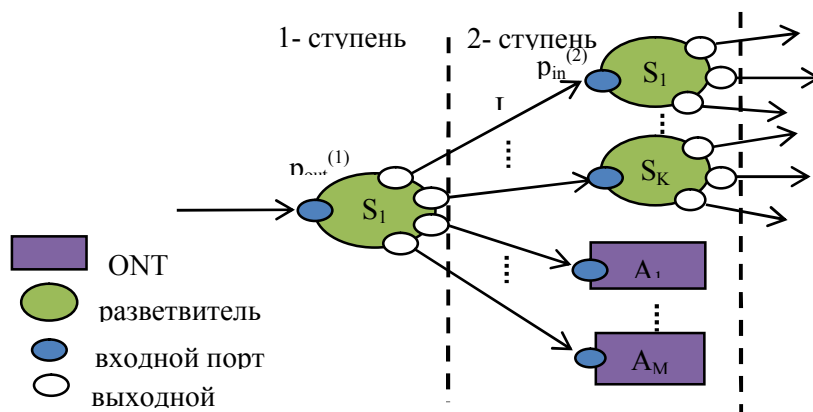


Рис. 2. “Древовидная” модель сети абонентского доступа

$$P_{out} = \sum_n P_{n,out} \quad (3)$$

$$p_{in} = EL + p_{out} \quad (4)$$

$$p_{out}^{(1)} = \alpha L + p_{in}^{(2)} \quad (5)$$

В приведенной выше модели для каждой ступени потери на каждом элементе сети рассчитываются последовательно. Результатом работы данного алгоритма является определение радиуса сбалансированной пассивной оптической сети и коэффициента деления разветвителя. Алгоритм начинается с максимального количества элементов m ступени. Блок - схема алгоритма сбалансированной сети приведена на рис. 3.

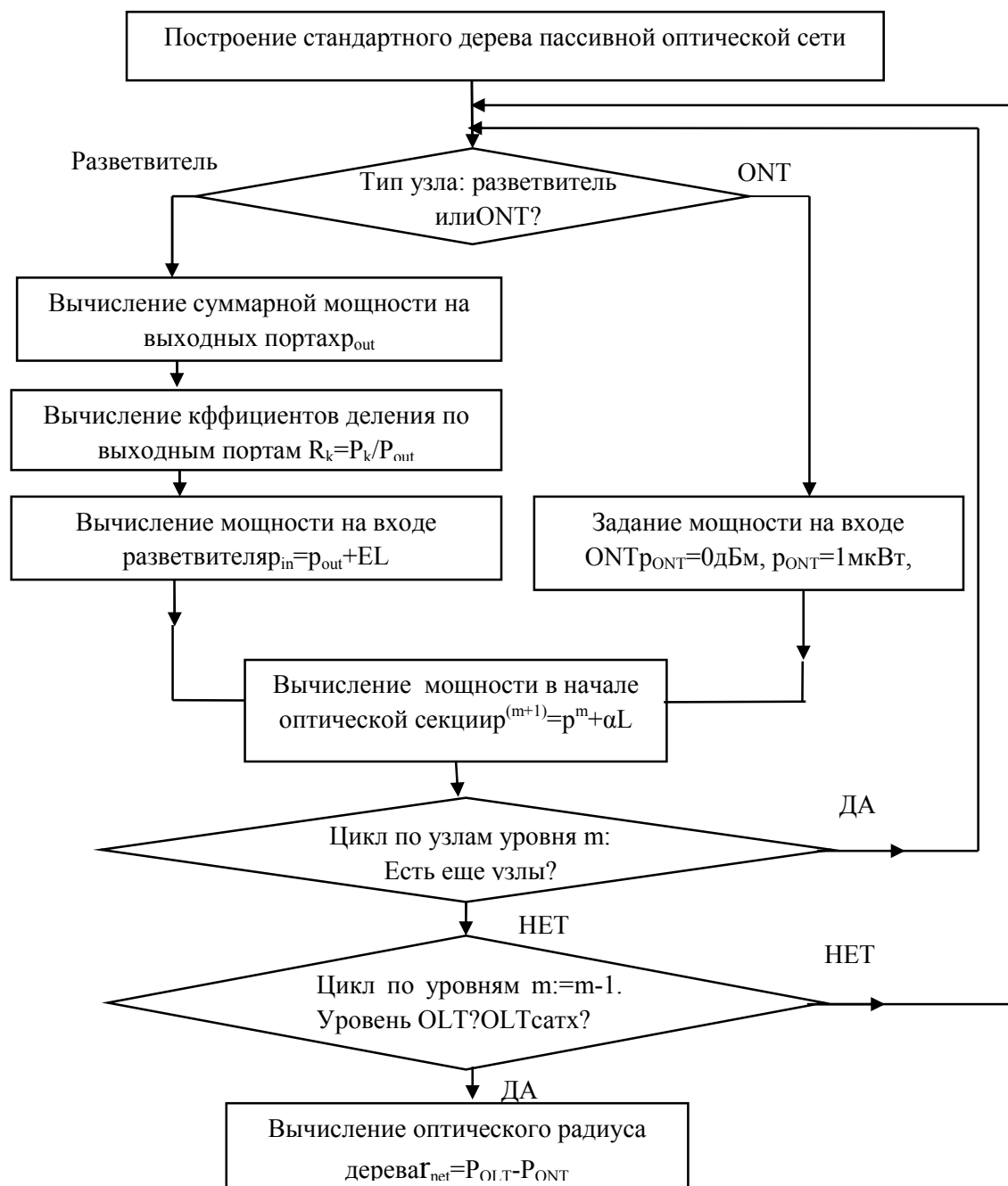


Рис. 3. Алгоритм построения сбалансированной сети PON

Список литературы

1. Глущенко, Д.В. Расчет оптического бюджета PON с равномерными разветвителями / Д.В. Глущенко, В.Н. Урядов // Современные средства связи: материалы XV Междунар. науч.-техн. конф., 28–30 сент. 2010 г., Минск, Респ. Беларусь. – Минск: ВГКС, 2010. – 28 с.

2. Фриман Р. Волоконно-оптические системы связи. – 2-е доп. изд. / Под ред. Н.Н.Слепова. – М.: Техносфера, 2006. – 496с.