

Ефективна ВОСП з ОП EDFA

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі запропоновано покращений варіант структури ВОЛТ за рахунок введення оптичних підсилювачів EDFA.

Ключові слова: оптична мережа, оптичний підсилювач, EDFA, ВОСП, ВОЛТ.

Abstract

This paper presents an improved version of FOLP structure by introducing optical amplifiers EDFA.

Keywords: optical network, optical amplifier, EDFA, FOTS, FOLP.

Вступ

Оптичні підсилювачі (ОП) на основі легованих ербієм оптичних волокон [Erbium Doped Fiber Amplifiers (EDFA)] здатні покращити топологію ВОЛТ за рахунок зниження загальної собівартості та одночасного підвищення надійності і якісних показників роботи системи. ОП забезпечують високий рівень підсилення та вихідної потужності сигналу разом з задовільними шумовими характеристиками, в робочому діапазоні з центральною довжиною хвилі 1.55 мкм. Аналогічні характеристики в цьому діапазоні важко забезпечити іншою технологією підсилення оптичного сигналу [1].

Основна частина

Принцип дії ОП EDFA залежить від схеми накачування. Вхідний оптичний сигнал, проходить через оптичний ізолятор (ОІ), тільки в одному напрямку на перший вхід оптичного мультиплексора (ОМ), а на другий вхід ОМ подається оптичний сигнал накачки. Ці сигнали поєднуються і подаються в леговане ербієм оптичне волокно (ОВ), де вхідний сигнал підсилюється за рахунок ефекту вимушеного підсилення фотонів (рис. 1).

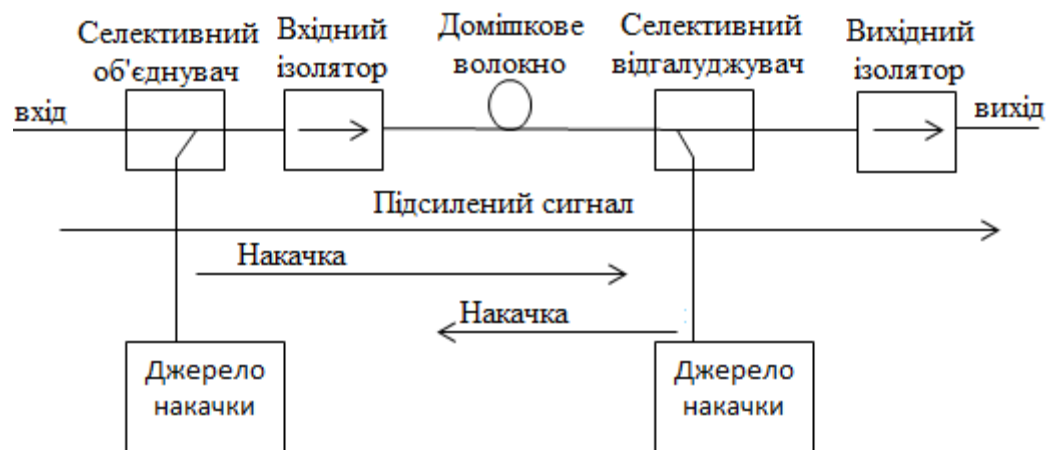


Рис 1. Узагальнена структурна схема EDFA ОП

При використанні двох лазерів накачки з однаковими довжинами хвиль, один лазер підключається в прямому напрямку, інший - в зворотньому. Висока квантова ефективність лазера

з низьким рівнем шуму дозволяє досягти високих значень коефіцієнта підсилення і потужності вихідних оптичних сигналів.

В якості смугового фільтру в запропонованому підсилювачі потужності (ПП) використано фільтр нижніх частот, який дозволяє узгодити вихід підсилювача з схемою ВОСП що забезпечило зростання ККД на 10%.

Визначено максимальні довжини ділянки оптичного підсилення з урахуванням бюджету потужності – 48,6 км, та з урахуванням дисперсійних характеристик (швидкості) – 83,7 км. Оскільки обмеження довжини ділянки оптичного підсилення відбувається через бюджет потужності ВОЛТ, то вирішено покращити запас по потужності за рахунок введення підсилювача потужності (рис. 2). За рахунок цього, довжина ділянки оптичного підсилення зросла з 48,6 км до 51,3 км [3].

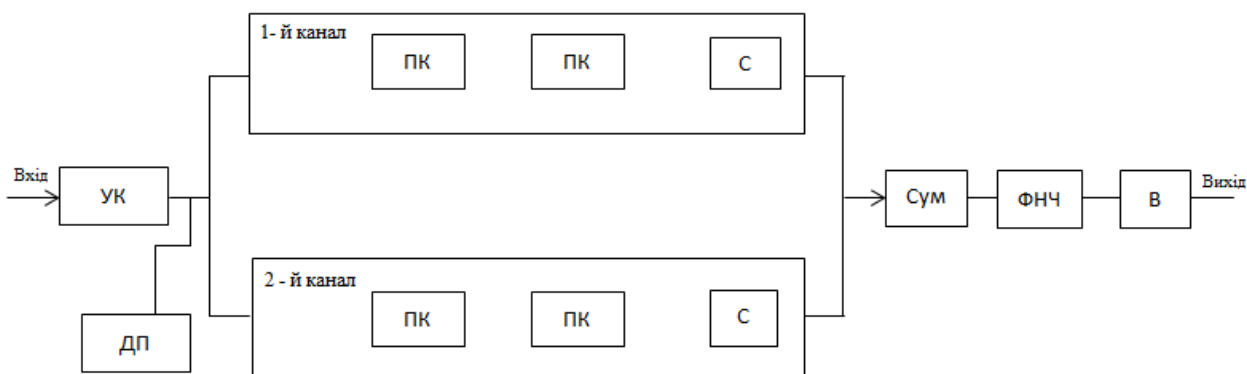


Рис 2. Структурна схема підсилювача потужності

На основі виконаних розрахунків спроектовано структурну схему волоконно-оптичної транспортної мережі «Вінниця – Берлін». Траса цієї мережі проходить через міста : «Вінниця – Хмельницький», «Хмельницький – Тернопіль», «Тернопіль – Львів», «Львів – Берлін». На ділянці від Вінниці до Львова було використано 6 оптичних підсилювачів, а від Львова до Берліну 8 оптичних підсилювачів. Завдяки підсилювачу потужності вдалось зменшити кількість лінійних оптичних підсилювачів у два рази.

Висновки

Оптичний підсилювач EDFA є найбільш економічно вигідним для волоконно-оптичних систем передачі. За рахунок введення в схему оптичного передавача підсилювача потужності було зменшено загальну собівартість транспортної мережі. Для передавання мультисервісних послуг найбільш вигідним є використання високошвидкісного телекомунікаційного обладнання на основі ВОЛТ. Затрати на будівництво таких систем компенсуються безперечними перевагами ВОСП над іншими системами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Кись О.М. Проектування волоконно-оптичної транспортної мережі. Навчальний посібник з курсового та дипломного проектування для студентів, що навчаються за напрямом "Телекомунікації". – Одеса, 2014. – 92с.
2. Фриман Р. Волоконно-оптические системы связи / Фриман Р. – М. : Техносфера, 2007. – 512 с.
3. Michalevskiy D. Performance evaluation of monitoring tools of electronic products by the level of low-frequency noise / D. Michalevskiy, O. Horodetska, R. Krasota // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2014. – №1. – С. 183-186.

Шаталюк Владислав Олегович – студент групи ТСМ-16м, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: shatalyuk_v@mail.ua.

Науковий керівник: **Оксана Степанівна Городецька**— канд. техн. наук, доцент кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Vlad Shatalyuk – group TCM-16m, The Faculty of Infocommunications, Radioelectronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: shatalyuk_v@mail.ua

Supervisor: **Oksana S. Horodetska** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Department of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia