

УДК 621.395.7

Б.Є Томс, Г.П. Химич

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЕФЕКТИВНІСТЬ ОПТОВОЛОКОННИХ ЛІНІЙ У МІСЬКИХ УМОВАХ

Borys Toms, Hryhoriy Khymych

EFFICIENCY OF OPTICAL FIBER LINES IN URBAN CONDITIONS

Враховуючи збільшення інформаційних потоків, швидкості передачі даних, впровадження smart технологій в управління комунікаціями міських процесів, розширення Інтернет мереж з різноманітними функціями (IP-телефонія, IoT додатки, відеоінформація, віртуальні мережі та ін.) та на основі багатьох досліджень можна зробити висновок, що волоконно – оптичні мережі є одними з найбільш перспективними у межах міської зони.

Волоконно-оптичні лінії передач (ВОЛП) володіють рядом переваг перед дротяними (мідними), радіокабельними, радіорелейними системами зв'язку:

- мале загасання сигналу (0,15 dB/км у третьому вікні прозорості) дозволяє передавати інформацію на значно більшу відстань без використання підсилювачів. Підсилювачі у ВОЛП можуть ставитися через 40, 80 і 120 км, залежно від класу кінцевого устаткування;

- висока пропускна здатність оптичного волокна дозволяє передавати інформацію (аудіо-, відео-) на високій швидкості (0,1-1-10) Гбіт/сек, яка є недосяжною для інших систем зв'язку;

- висока надійність оптичного середовища: оптичні волокна не окислюються, не намокають, не чутливі до слабого електромагнітного впливу та зовнішніх наведень. На відміну від кабелів з мідними та алюмінієвими сердечниками (коаксіальних і FTP кабелів) передача сигналу здійснюється за допомогою світлових, а не електричних імпульсів. Це проявляється у виключній дальності передачі світлового імпульсу без спотворення, яке може становити кілька десятків км;

- висока захищеність від міжволоконних впливів - рівень захисту, випромінювання понад 100 dB. Випромінювання в одному волокні абсолютно не впливає на сигнал в сусідньому волокні багатоходової структури;

- низький рівень шумів і завадозахищеність у всьому спектрі;

- відкритість системи для організації додаткових сервісів, в тому числі, телефонної інфраструктури, мережі відеонагляду, охоронних пристроїв;

- пожежо- та вибухобезпечність при вимірюванні фізичних і хімічних параметрів;

- довговічність, якість і безпека з'єднання - несанкціоноване втручання в мережу практично повністю виключено, малі габарити і маса.

Недоліки ВОЛП:

- відносна крихкість оптичного волокна. При сильному вигинанні кабелю (особливо, коли в якості силового елемента використовується склопластиковий пруток) можлива поломка волокон або їх помутніння через виникнення мікротріщин, втрата прозорості волокна з часом, внаслідок старіння та впливу дестабілізуючих факторів, особливо температурних, складність перетворення сигналу (у інтерфейсному устаткуванні);

- відносна висока вартість кінцевого рішення ВОЛС. Проте співвідношення ціни і пропускної спроможності для ВОЛП краще, ніж для інших систем. Це зумовило їх широке вживання у телекомунікаційних мережах різних рівнів — від міжконтинентальних магістралей до корпоративних і домашніх комп'ютерних мереж.

Міжнародний союз електрозв'язку ІТУ-Т затвердив низку рекомендацій серії Y, починаючи з Y.2001, котрі регламентують вимоги до технологій мереж зв'язку.

Концепція побудови мереж зв'язку описана в цих рекомендаціях - NGN (Next Generation Network) – мережа наступного покоління. Відповідно до цієї концепції мережа наступного покоління має використовувати такі технології зв'язку в ВОСП з наступним характеристикам:

- передача з пакетною комутацією, розподіл функцій керування між пропускною здатністю каналу-носія, викликом/сеансом, а також додатками/послугами, розв'язка між наданням послуг транспортування та наданням відкритих інтерфейсів;
- підтримка широкого спектру додатків та механізмів на основі уніфікованих блоків (послуги в реальному часі, в потоковому, автономному режимах, мультимедійні послуги);
- можливості широкосмугової передачі даних з кінця в кінець (наскрізна) з функцією QoS (Quality of Service – якості обслуговування);
- взаємодія з існуючими мережами за допомогою відкритих інтерфейсів;
- універсальна мобільність (можливість користувача постійно отримувати послуги при зміні фізичного місця перебування), необмежений доступ користувачів до різних постачальників послуг, різноманітність схем ідентифікації;
- єдині експлуатаційні характеристики для однієї і тієї ж послуги, зближення послуг між фіксованим і мобільним зв'язком, незалежність пов'язаних з обслуговуванням функцій від основних транспортних технологій;
- підтримка різних технологій «останньої милі»;
- надання абонентам спектра послуг Triple-Play (передача мови, даних і відео)

ВОЛП - це волоконно-оптична система, що складається із пасивних та активних елементів, що призначена для передачі інформації у оптичному (як правило — ближньому інфрачервоному) діапазоні. Структура стандартної оптичної мережі показана на рис.1.

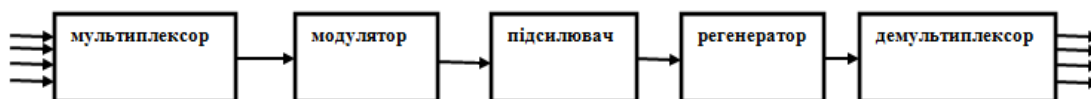


Рисунок 1. Структура стандартної ВОЛП

Практично всі області України впроваджують волоконно-оптичні мережі. В Тернопільській області діє регіональна програма інформатизації „Цифрова Тернопільщина” на 2022-2024 роки. Основні провайдери, які впроваджують та надають послуг (IP-телефонія, телебачення, Інтернет) на основі ВОЛП на Тернопільщині:

- Укртелеком підключає кабельний оптичний Інтернет (FTTx, GPON) та надає послугу по стаціонарній телефонній лінії (xDSL). Швидкість: до 1 Гбіт/сек – для багатоквартирних будинків, до 200 Мбіт/сек – для приватного сектору, до 50 Мбіт/сек – за технологією xDSL;
- Колумбус, ВОЛП - високошвидкісні, побудовані на комутаторах, з'єднаних волоконно-оптичними каналами (0,1 – 10) Гбіт/сек з підключенням абонентів до порту Ethernet (Fast Ethernet). Швидкість порту мережі - від 100Мбіт/сек. При підключенні за технологією PON (Passive optical network) -швидкість до 1 Гбіт/сек;
- Мережа Aljaska є міською цифровою мережею передачі інформації. Спектр рішень в області мережевих технологій: підключення фізичних і юридичних осіб , надання виділеного доступу в мережу Інтернет, надання Wi-Fi доступу в мережу Інтернет, створення локальних мереж і об'єднання віддалених офісів;
- Volia, визначення технічної можливості встановлення ВОЛП, підтримка;
- «БіттерНет», прокладання ВОЛП в регіоні, монтаж обладнання, швидкісної мережі - понад 100Мбіт/сек.

У 2021 році 21 громада (93 населені пункти) подали заявки на прокладку ВОЛП особливо у соціальних закладах (школи, ЦНАПи, інтернати, медзаклади, бібліотеки).