

ПІДВИЩЕННЯ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ ДОСТУПУ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

У роботі розробляється і досліджується комплекс методів і моделей для детального вивчення впливу перевантажень на різних ділянках оптичного тракту, що дозволяє оцінити максимально можливу пропускну здатність мереж доступу з частотним розділенням каналів з різними форматами модуляції.

Ключові слова: оптичні системи, швидкість передачі, модуляція, мережа доступу.

Abstract

The complex of methods and models is in-process developed and investigated for the detailed study of influence of overloads on the different areas of optical highway, that allows to estimate the maximally possible carrying capacity of networks of access frequency-division channels with the different formats of modulation.

Keywords: optical systems, transfer speed, modulation, access network.

Вступ

Основним напрямком розвитку мереж доступу є цифровізація і збільшення швидкості передачі сигналів з метою надання користувачам комплексу послуг, включаючи інтерактивний цифровий високошвидкісний зв'язок та послуги надширокосмугового мультимедіа [1].

Метою роботи є науково-обґрунтоване рішення проблеми збільшення швидкості передачі сигналів в мережах доступу, шляхом застосування частотного розділення каналів в оптичному та радіочастотному діапазонах, розробка теоретичних положень, методик та моделей для розрахунку показників якості сигналів з різними форматами модуляції в різних режимах функціонування оптичного тракту, а також розробка структурних схем вузлів і мереж доступу.

Результати дослідження

Технології частотного розділення каналів, як в оптичному, так і в РЧ діапазоні, можуть застосовуватися для створення пасивних оптичних систем передачі порівняно невеликої довжини, але відповідають вимогам підвищеної ємності і адаптивності до нестаціонарних і багатоцільових режимів експлуатації. На відміну від TDM, системи з SCM можуть передавати як звичайні цифрові потоки, так і ширококутні сигнали в радіодіапазоні без будь-яких перетворень [2]. Використовуючи сучасні цифрові формати модуляції в підносійних каналах можна формувати багатоканальний сигнал і передавати його по розподіленій мережі, а на приймаючій стороні можна виділяти, підсилювати і демоделювати певні підносійні за допомогою існуючого РЧ обладнання. Тому, немає необхідності в надширокосмугових підсилювачах і високошвидкісних демультиплексорах [3].

Таким чином, для збільшення пропускну здатності одноволоконних ділянок пасивних мереж з частотним поділом каналів необхідно збільшувати кількість спектральних та підносійних каналів, оптимально вибирати частотний інтервал між оптичними і підносійними каналами в заданих діапазонах частот, а також мінімізувати ширину захисної смуги [4].

Порівнюючи технології TDM і технології частотного розділення каналів SCM і DWDM, наведемо наступні переваги останніх: більш ефективне використання ширококутності одномодового волокна і радіодіапазону частот; гнучкість при створенні мережі доступу і довільному розподілі трафіку різноформатних переданих сигналів; можливість використання вже розробленої, надійної і відносно

недорогої мікроелектроніки РЧ діапазону; сумісність в майбутньому з мережами доступу, що володіють ультра великою пропускнуою здатністю на основі когерентних технологій [5].

Безсумнівно, що використання даних видів мультиплексування або їх комбінацій залежить не тільки від сфери їх застосування та технічних характеристик, а й від економічної доцільності, сумісності з існуючими і майбутніми телекомунікаційними системами.

Висновки

В результаті порівняльного аналізу технологій TDM, SCM, DWDM виявлені переваги спільного використання SCM і DWDM в пасивних волоконно-оптичних мережах доступу перед технологією TDM. Використання багаторівневих цифрових форматів модуляції при формуванні каналів, а також частотне розділення каналів дозволяють збільшити швидкість передачі сигналів в мережах доступу. У зв'язку з цим на різних ділянках волоконно-оптичного тракту виникають небажані перехресні завади у вигляді інтермодуляційних спотворень і різного роду шумів, що впливають на корисні сигнали одночасно. Тому необхідно мати математичний апарат для розрахунку параметрів волоконно-оптичного тракту виходячи з необхідних показників якості сигналів в каналах передавання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Варданян, В. А. Влияние фазовой самомодуляции и фазовой кросс- модуляции на OFDM-сигналы в волоконно-оптических сетях доступа / В. А. Варданян // Квантовая электроника. – 2018. – № 4. – С. 395-400.
2. Варданян, В. А. Методика оценки и компенсация шума биений между поднесущими OFDM-сигнала в волоконно-оптических системах передачи с прямым фотодетектированием / В. А. Варданян // Автометрия. – 2018. –Т. 54, – № 3. – С. 94-103.
3. Варданян, В. А. Применение оптических однополосных OFDM-сигналов в PON-сетях / В. А. Варданян // Современные проблемы телекоммуникаций: Российская научно-техническая конференция: материалы конференции. – Новосибирск: СибГУТИ, 2018. – С. 148-152.
4. Варданян, В. А. Физические основы оптики: Учебное пособие. - 2-е изд., перераб. / Варданян В. А. - СПб.: Издательство "ЛАНЬ", 2018. – 272 с.
5. Зайферт, Т. Е. Способы компенсации нелинейных искажений OFDM- сигналов при передаче по оптическому волокну / Т. Е. Зайферт, В. А. Варданян // Современные проблемы телекоммуникаций: Российская научно-техническая конференция: материалы конференции. – Новосибирск: СибГУТИ, 2018. – С. 153- 161.

Васильківський Микола Володимирович — канд. техн. наук, доцент кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет

Стальченко Олександр Володимирович — канд. техн. наук, доцент кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет

Миронов Артем Геннадійович — студент групи ТКС-18м, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Vasylykivskiy Mykola V. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Telecommunication systems and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Stalchenko Oleksandr V. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Telecommunication systems and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Myronov Artem G. — Department of Infocommunications, radio electronics and nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia