

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

**МАТЕРИАЛЫ 19-го МЕЖДУНАРОДНОГО
МОЛОДЕЖНОГО ФОРУМА
«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И МОЛОДЕЖЬ В XXI веке»**

20 – 22 апреля 2015 г.

Том 4

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ И ИНФОРМАЦИОННО-
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

Харьков 2015

19-й Международный молодежный форум «Радиоэлектроника и молодежь в XXI веке». Сб. материалов форума. Т. 4. - Харьков: ХНУРЭ. 2015. – 206 с.

В сборник включены материалы 19-го Международного молодежного форума «Радиоэлектроника и молодежь в XXI веке».

Издание подготовлено факультетом Телекоммуникаций и измерительной
техники
Харьковского национального университета радиоэлектроники (ХНУРЭ)

61166 Украина, Харьков, просп. Ленина, 14
тел.: (057) 7021397
факс: (057) 7021515

E-mail: innov@kture.kharkov.ua

© Харьковский
национальный университет
радиоэлектроники (ХНУРЭ), 2015

КОНЦЕПЦІЯ ОПТИЧНОГО ДОСТУПУ НА ОСНОВІ ГІБРИДНОЇ N-OFDM-X-PON

Слюсарь І.І., Слюсар В.І., Ільченко О.П.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Слюсарь І.І.

Полтавський національний технічний університет ім. Ю. Кондратюка
(36000, Полтава, пр. Першотравневий, 24, кафедра комп'ютерної інженерії,
тел. (05322) 7-18-55), e-mail: islyusar@inbox.ru

In work the model of a hybrid passive optical network, based on the use of convergent solutions. In order to implement the concept of optical next-generation access, analyze options for building optical networks with OFDM. To increase throughput and overcome the disadvantages OFDM proposed the use of N-OFDM method and polarization seal.

На даний час, існує потреба у підвищенні пропускної здатності PON через збільшення кількості абонентів, обсягу відеоконтенту та ін. В рамках концепції наступного покоління оптичного доступу (NGOA) для існуючих PON передбачено використання технологій на базі WDM-PON. В свою чергу, FSAN пропонує 2 напрями: NG PON1 – для нових технологій, що працюють на існуючих ODN; NG PON2 – для нових технологій, що працюють на існуючих ODN – як опція. За даними FSAN, проект NG PON2 спирається на реалізацію: 40G TDM-PON; WDM-PON; OFDMA-PON і 10G TDM-WDM-PON.

В ході проведеного аналізу напрямків впровадження NGOA основними слід вважати: розвиток WDM-OFDM-PON, що забезпечують підвищення швидкості та розширення радіусу покриття TDM-PON до 40-60 км; розробку консолідованих конвергентних рішень «радіо поверх оптики», енергопостачання/телекомунікації та ін.

При цьому, підвищена увага приділяється OFDM, як засобу подолання різних обмеження ВОСП. Якщо в якості фізичного каналу для OFDM виступає оптична несуча, то вона модулюється за інтенсивністю груповим сигналом OFDM. На приймальній стороні оптична несуча потрапляє на фотодетектор, на навантаженні якого виділяється електричний сигнал групового потоку, що надходить після підсилення на декодер OFDM. В роботі виділено наступні варіанти PON на базі конвергентних рішень з OFDM: OFDMA-PON – різним користувачам призначені різні ортогональні несучі підканалів одного діапазону; OFDMA-TDMA-PON – різним користувачам призначені різні ортогональні несучі підканалів і часові інтервали одного діапазону; OFDMA-TDMA-WDMA-PON: різним користувачам призначені різні ортогональні несучі підканалів і часові інтервали та довжини хвиль.

Однак, при впровадженні OFDM слід враховувати його недоліки, наприклад: залежність правильного декодування даних від зсуву по частоті, неоптимальне використання частотного діапазону, а також

особливості використання ШПФ для формування частотних фільтрів. Основною проблемою використання операцій ШПФ, що не згадується в описах стандартів зв'язу на основі OFDM є паразитні фазові викривлення комплексних амплітуд сигналів. Такі викривлення супроводжують ШПФ. При використанні QAM-алгоритмів модуляції вони не дозволяють достовірно декодувати інформацію.

Для усунення обмежень OFDM по частотному ущільненню пропонується підхід, що базується на методі неортогональної дискретної частотної модуляції (N-OFDM), при якому, на відміну від OFDM, рознесення частот не прив'язується до максимумів АЧХ фільтрів ШПФ. Слід звернути увагу на той факт, що такий сигнал при частотному розносі підканалів на ширину фільтра ШПФ, він перетворюється в OFDM-сигнал. Для QAM-алгоритмів модуляції несучих підканалів інформація в переданому повідомленні міститься у величині квадратурних складових амплітуд сигналів. В роботі отримана оптимальна за методом максимуму правдоподібності оцінка цих складових і розроблені модифікації N-OFDM, наприклад, без використання ШПФ на приймальній стороні та ін.

Таким чином, N-OFDM дозволяє збільшити пропускну здатність оптичного доступу. В роботі запропоновані варіанти гібридної N-OFDM-X-PON (де символ «X» – інші технології) з використанням N-OFDM (рис. 1). З метою проведення плавної модернізації обладнання OLT для формування N-OFDM передбачає режим роботи з OFDM, що забезпечує узгодження з ONT або ONU. Крім того, підвищення пропускну здатності запропонованої гібридної N-OFDM-X-PON, принаймні вдвічі, можливе при використанні поляризаційного ущільнення. Подальші перспективні дослідження спрямовані на визначення технічних аспектів практичної реалізації запропонованої моделі N-OFDM-X-PON.

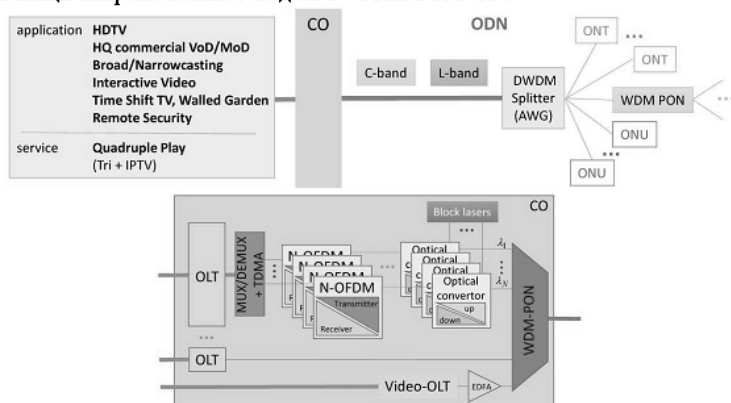


Рис. 1. Варіант гібридної N-OFDM-X-PON