

УДК 621.391.63

Карпуков Л.М.¹, Щекотихін О.В.², Савченко Д.К.³, Старченко М.І.⁴

¹ проф. НУ «Запорізька політехніка»

² доц. НУ «Запорізька політехніка»

³ асп. НУ «Запорізька політехніка»

⁴ студ. гр. РТ-817 НУ «Запорізька політехніка»

УДОСКОНАЛЕНИЙ СПОСІБ ЗАХИСТУ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ МАСКУВАННЯ НУЛЯ

Метою роботи є розробка більш надійного способу передачі конфіденційної інформації в волоконно-оптичній лінії зв'язку для ефективного захисту від несанкціонованого доступу шляхом впровадження додаткового маскування лінійного коду перед його передачею та демаскування на приймальному боці.

Поставлена задача підвищення захищеності вирішується тим, що виконується маскування інформаційного сигналу перед передачею по волоконно-оптичній лінії зв'язку, тобто забезпечується однакова форма заповнення кожної частини тактового інтервалу T як при передачі двійкового нуля, так і при передачі двійкової одиниці, а на приймальній стороні виконуються зворотні перетворювальні дії. При цьому виконують наступні перетворювальні дії. Перед передаванням інформації вона проходить етап маскування, а саме, інформацію, яку треба захистити, розподіляють за кодом RZ-1/4, тобто на чотири частини тактового інтервалу T , причому двійкова одиниця передається однією чвертю тактового інтервалу T на його початку, затримується на час, рівний $1/2$ частині тактового інтервалу, та передається як на початку тактового інтервалу, так і у третій його чверті разом протягом кожного тактового інтервалу T , маскування інформації виконується також при передачі двійкового нуля, передавання якого відбувається заміною відсутнього в тактовому інтервалі T нульового посилення на посилення імпульсів відповідних двійковій одиниці, та виконуються такі ж перетворювальні дії як для двійкових одиниць, Передача замаскованих двійкових одиниць та нуля відбувається на двох обов'язково сусідніх довжинах хвиль стандартного частотного плану WDM, які мультиплексуються і передаються одночасно, На приймальному боці після

демультиплексування інформація маскованих двійкових нулів відкидається, а двійкових одиниць передається для подальшої обробки, в процесі якої інформація на $1/4$ та $3/4$ частинах кожного тактового інтервалу T коду RZ-1/4 затримується на час, що дорівнює $1/4$ частині тактового інтервалу, відповідно інформація відображається на $2/4$ та $4/4$ частинах у кожному тактовому інтервалі при передаванні двійкової одиниці, а на виході приймача отримується інформація в коді NRZ.

Спосіб працює наступним чином. Виконуються наступні перетворювальні дії. Отримуємо інформацію у вигляді інформаційних сигналів, у коді RZ-1/4 на певній довжині хвилі Л1. Наступним кроком отримані у коді RZ-1/4 інформаційні сигнали затримуються на час, що дорівнює половині такто-вого інтервалу, що для коду RZ-1/4 представляє собою чотири окремих частини, тобто на час, рівний $T-1/2$, та поєднуються з першою його чвертю, що передається за час $T-1/4$, в результаті чого у кожному тактовому інтервалі T передаються сигнали на довжині хвилі Л1 при передачі двійкової одиниці у часі $T-1/4$ та $T-3/4$, а при передачі двійкових нулів інформаційні сигнали відсутні. Для забезпечення більш високої захищеності переданих сигналів переходимо до етапу маскування інформаційних сигналів двійкових нулів, де допоміжний маскований сигнал, що генерується на сусідній довжині хвилі частотного плану WDM, тобто на довжині хвилі Л2 при передачі двійкового нуля, передається на першій чверті тактового інтервалу $T-1/4$, далі затримується на час, рівний $T-1/2$, та відображається у третій чверті тактового інтервалу, тобто у часі $T-3/4$, та поєднується з першою його чвертю, що передається за час $T-1/4$.

Отримані сигнали мультиплексуються, в результаті чого у кожному тактовому інтервалі T передаються сигнали на довжині хвилі Л1 та Л2 при передачі як двійкової одиниці, так і двійкового нуля у часі $T-1/4$ та $T-3/4$ рівномірно протягом кожного тактового інтервалу T , тобто інформаційний та маскований сигнали передаються у вигляді суцільного потоку даних коду RZ-1/4, що унеможливує зрозуміти перехоплювачеві, де нуль, а де одиниця. На приймальному боці після демультиплексування допоміжні масковані сигнали при передачі двійкового нуля відкидаються і залишаються лише інформаційні сигнали при передачі двійкової одиниці в моменти часу $T-1/4$ і $T-3/4$, які затримуються у часі на $1/4$ тактового інтервалу та передаються відповідно у моменти часу $T-2/4$ і $T-4/4$. Усі отримані чотири інформаційні сигнали у кожній частині тактового інтервалу $T-1/4$, $T-2/4$, $T-3/4$, $T-4/4$ підсумовуються, в результаті чого виходить сигнал чітко переданий протягом всього тактового інтервалу T при отриманні двійкової одиниці. Так як допоміжні масковані сигнали при передачі двійкового нуля відкинуті, то у

відповідних чвертях тактового інтервалу відсутні інформаційні сигнали і на приймальному боці потрапляє інформація у чітко розрізняваному форматі коду NRZ.

Розроблено новий спосіб захисту інформації, який полягає у маскуванні нуля при передачі по лініях зв'язку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пат. 123836 Україна, МПК Н04К 1/10 (2006.01), Н04В 10/25 (2013.01). Спосіб захисту інформації у волоконно-оптичних лініях зв'язку від несанкціонованого доступу / О.В. Щекотихін, Л.М. Карпуков, Д.К. Савченко, Т.В. Литовка. – № u2017 09443, заявл. 29.09.2017, опубл. 12.03.2018, Бюл.№ 5, 2018 р. – 4 с.