

S. Olonkins, V. Bobrovs (zinātniskais vadītājs)

SOA UN RAMANA-SOA OPTISKO SIGNĀLU PASTIPRINĀŠANAS RISINĀJUMU SALĪDZINĀJUMS WDM SAKARU SISTĒMĀS

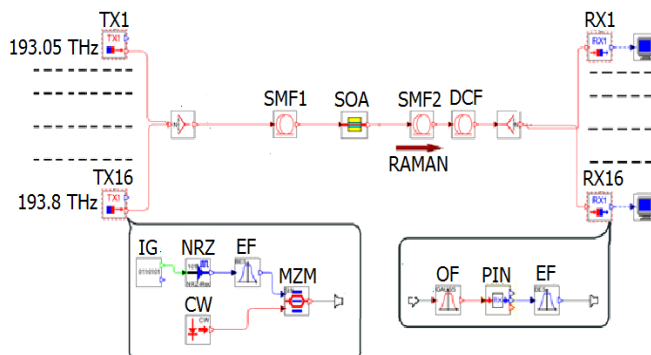
Pēdējo desmitgadu laikā optiskas viļņgarumdales blīvēšanas (WDM) sakaru sistēmas strauji attīstās. Daudz pētījumu ir veikts tosasniedzama pārraides ātruma palielināšanas un to komponentu darbības uzlabošanai. Viena no aktuālam tematikām ir esošo sakaru sistēmu sasniedzama pārraides attāluma palielināšana, pielietojot kombinētos optisko signālu pastiprināšanas risinājumus.

Šī pētījumā ietvaros tika izveidots 10

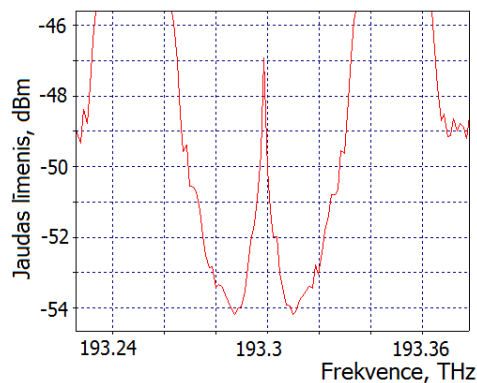
Gb/s 16 kanālu DWDM sistēmas simulācijas modelis ar 50 GHz starpkanālu intervālu un NRZ-OOK modulācijas formātu (1.att.). Šis modelis tika izmantots pusvadītāju pastiprinātāja (SOA) un Ramana-SOA kombinēta risinājuma darbības novērtēšanai WDM sakaru sistēmās. Abi signālu pastiprināšanas risinājumi tika ievietoti 72 km attālumā no raidītāju bloka un konfigurēti ar mērķi iegūt pēc iespējas lielākos pārraides attālumus. Sistēmas veiktspēja tika novērtēta, iegūstot maksimālus pārraides attālumus un analizējot acu diagrammas un starpkanālu šķērstraucējumus kanālos, kur tika konstatēta vislielākā BER vērtība.

Iegūtie rezultāti parādīja, ka bez pastiprinātāju pielietošanas pārraides attālums sasniedza 69 km, bet gadījumā, kad optisko zudumu kompensēšanai tika izmantots SOA, tas sasniedza 112 km. SOA radīja 17,4 dB pastiprinājumu, kas arī ļāva sasniegt 43 km pārraides attāluma ieguvumu. Sistēma ar Ramana-SOA kombinēto risinājumu nodrošināja 124 km pārraidi, vēl par 12 km vairāk nekā SOA gadījumā (pie 19.56 dB pastiprinājuma).

No iegūtam acu diagrammām tika konstatēts, ka pusvadītāju pastiprinātājs ģenerēja lielu ASE trokšņu daudzumu, kas būtiski degradēja pārraides kvalitāti. Kombinēta risinājuma gadījumā tika konstatēts, ka pie Ramana-SOA risinājuma pielietošanas iegūstamais kopējais pastiprinājums un sasniedzamais pārraides attālums galvenokārt tika ierobežoti ar četru viļņu mijiedarbības (FWM) radītiem starpkanālu šķērstraucējumiem (2.att.). Ramana-SOA risinājums nodrošināja lielāko pastiprinājumu nekā SOA, un sadalīta Ramana pastiprinātāja radītais signāla pastiprinājums uzturēja šo līmeni garākā šķiedras gabalā, kas izraisīja ievērojamu nelineāro efektu ietekmi. Kombinēto risinājumu izmantošana ļauj uzlabot signāla-trokšņu attiecību, kas var ievērojami palielināt sakaru sistēmas sasniedzamo pārraides attālumu. Šajā pētījumā ieguvums no kombinēta risinājuma pielietošanas varētu būt vēl lielāks, bet Ramana pastiprinājums tika ierobežots FWM radīto starpkanālu šķērstraucējumu dēļ, tātad kombinēto risinājumu vajadzēja pielietot tālāk no raidītāju bloka.



1.att. 16 kanālu DWDM simulācijas shēma



2.att. Starpkanālu šķērstraucējumi 6. kanālā sistēmai ar Ramana-SOA risinājumu