

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

БУХОРО МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

**«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА ВА ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА АХБОРОТ
КОММУНИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ» ФАКУЛЬТЕТИ**

«Электро энергетика тизимлари» кафедраси

Реферат

Гуруҳи: 24-11 Рект

Бажарди: : Жумаев А.

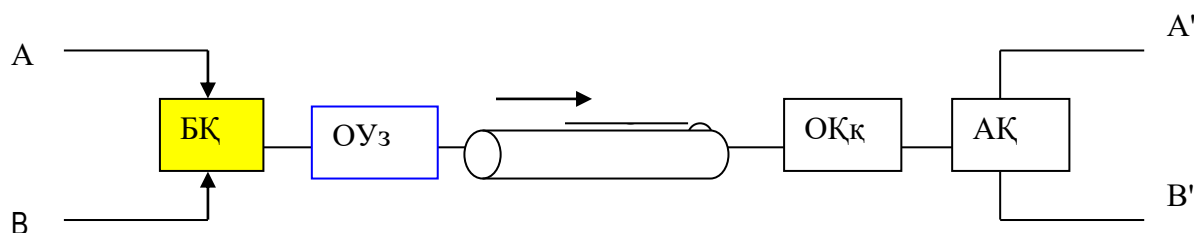
Текширди: Талабов М.Д.

БУХОРО-2015 й

ТООА линияларини зичлаштириш усуллари

Толали оптик алоқа линияларини қуйидаги зичлаштириш усуллари мавжуд: вақт бўйича, частота ва спектр бўйича.

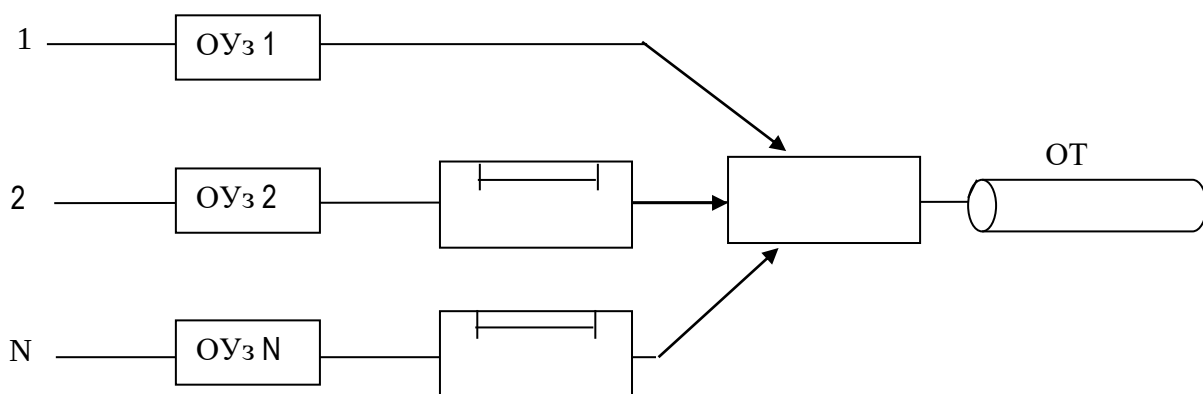
Вақт бўйича зичлаштириш. Бу усулда бир неча информацион оқимларни битта оқимга бирлаштириш назарда тутилади. Бирлаштириш электрик сигналлар ва оптик сигналлар даражасида амалга оширилиши мумкин. Электрик сигналлар даражасида вақт бўйича зичлаштирилган ТООА линия трактининг тузилиш схемаси 1-расмда кўрсатилган [4].



1-расм. Электрик сигналлар даражасида вақт бўйича зичлаштирилган ТООА линия тракти

А ва В киришдан тушаётган электрик сигналларнинг икки қисм импульслари (N манба бўлиши мумкин) бирлаштирувчи қурилма (БҚ) ёрдамида вақт бўйича аниқ кетма-кетликка эга гуруҳли сигналга бирлаштирилади. Гуруҳли сигнал оптик узатгич ОУз да оптик ташувчини модуляциялайди. Оптик нурланиш ОТ бўйлаб тарқалади ва оптик қабул қилгич ОҚқ да қайтатдан электр сигналига ўзгартирилади. Сўнг бу сигнал ажратувчи қурилма (АҚ) ёрдамида А¹ ва В¹ чиқишларига бериладиган импульсларга ажратилади.

Оптик ва рақамли оқимларни бирлаштириш схемаси 2-расмда кўрсатилган [4].



2-расм. Оптик сигналлар даражасида вақт бўйича зичлаштирилган ТОАнинг линия тракти

N манбадан электик рақамли оқимлар N оптик узатгич ОУз га тушади. ОУз да электр сигналлар оптик сигналларга ўзгартирилади. Оптик сигналларни бирлаштиришдан олдин уларни $\Delta t; 2\Delta t; 3\Delta t; \dots (N - 1) \Delta t$ га кечикиши рўй беради. Бундай кечикишдан кейин оптик силжитгич (ОС) чиқишида оптик импульслар кетма-кетлигига эга бўламиз. Қабул қилишда бунга тескари жараён амалга оширилади.

Вақт бўйича зичлаштиришда қисқа (10^{-9} с ва ундан кичик) ёруғлик импульсларини узатиш талаб этилади. Лекин субнаносекундли импульсларни узатиш ТОА узатиб қабул қилувчи аппаратураларининг оптоэлектрон қурилмаларининг охирги имкониятига яқин бўлган тезкорлигига жуда юқори талаблар қўяди. Бундан ташқари оптик толанинг дисперсия хусусиятлари туфайли узатиш тезлиги, ўтказиш оралиғи ҳам чегараланган.

Вақт бўйича зичлаштиришнинг асосий афзаллиги бу ОТ ўтказиш қобилятидан фойдаланиш коэффициентининг ортиши ва тўлиқ оптик алоқа тармоқларини яратиш имкониятининг мавжудлиги ҳисобланади.

Частота бўйича зичлаштириш. Частота бўйича зичлаштириладиган ТОА линияларида турли ахборот манбаларининг бошланғич сигналларига аниқ частота оралиқлари ажратилади. Бу ҳолда гуруҳли линия сигналларини ҳосил қилиш учун яқин жойлашган стабил оптик ташувчилар талаб қилинади. Бироқ, айниқса юқори тезликли модуляциялашда ярим ўтказгич лазерларнинг нурланиш линияларининг ностабиллиги қўшни каналларнинг ишчи тўлқин узунликлари орасида спектр бўйича оралиқларини информацион сигнал оралиқларидан бир неча марта ошиб кетишига олиб келади. Шунинг учун ТОАда спектрал яқин жойлашган каналларни ҳосил қилиш учун турли манбаларнинг турли ташувчиларидан эмас, балки оптик

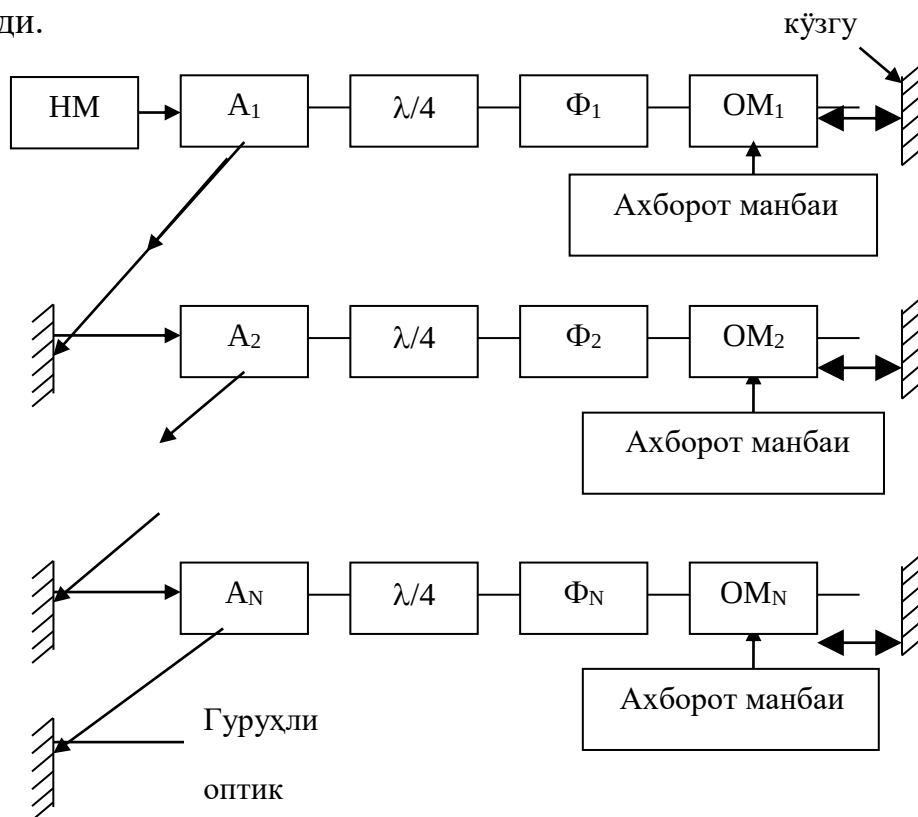
ташувчиларни суриш ёрдамида битта манбанинг турли ташувчиларидан фойдаланилади.

Гурухли сигналларни шаклланиш схемаси 3-расмда тасвирланган [4].

Қатор $v_1, v_2, \dots, v_n$ ташувчилардан иборат оптик нурланишлар лазер нурланиш манбаи (НМ) чиқишидан анализатор A_1 га тушади. Сўнг чорак тўлқинли $\lambda/4$ призмадан ўтиб биринчи каналнинг Φ_1 фильтрига узатилади. Бу филтр биринчи каналнинг v_1 оптик ташувчисини $ОМ_1$ оптик модуляторига ўтказди ва бу ерда у ахборот манбаидан берилган сигнал билан модуляцияланади.

$v_2, v_3, \dots, v_n$ (v_1 , дан ташҳари) частотали оптик нурланиш филтрдан акс этиб, у ҳам A_1 анализаторга қайтади. Йўли бўйлаб у иккинчи марта чорак тўлқинли $\lambda/4$ призмадан ўтиб, A_2 анализаторга тушади. $ОМ_1$ оптик модуляторда информაციон сигнал билан модуляцияланган биринчи каналнинг оптик ташувчиси кўзгудан акс этиб, A_1 анализаторга қайтади.

Икки марталаб чорак тўлқинли $\lambda/4$ призмадан ўтган оптик сигналнинг қутбланиш юзаси бошланғич тебранишнинг қутбланиш юзасига нисбатан $\pi/2$ га бурилади.

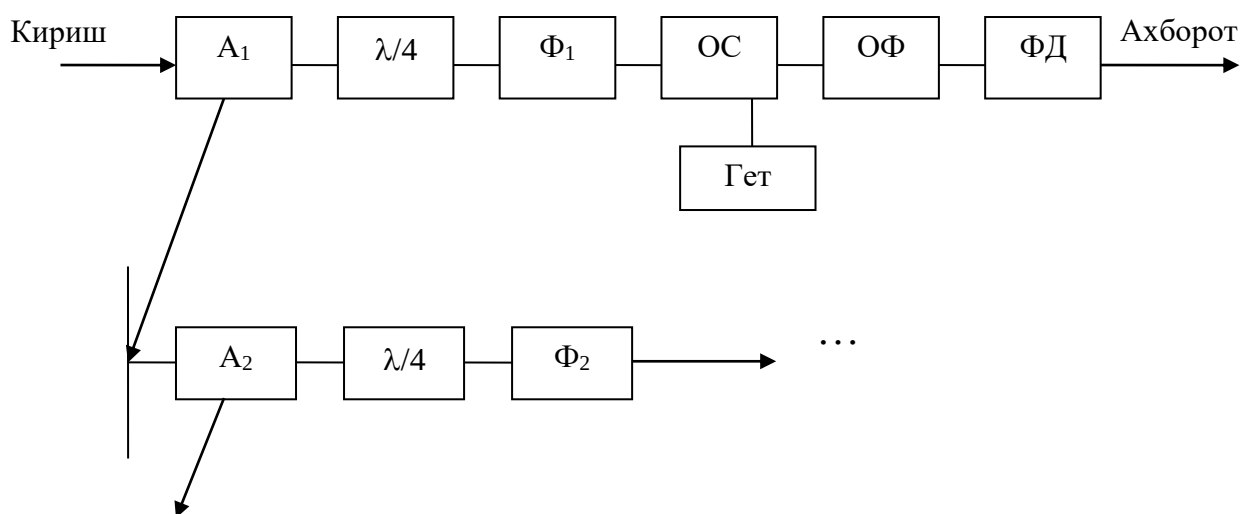


3-расм. Частота бўйича (гетеродинли) зичлаштиришда гурухли оптик сигналларнинг шаклланиш схемаси

Натижада ёруғлик тўплами призмада бир томонга йўналади ва ундан чиқади. Сўнг умумий сигнал A_2 анализаторга тушади ва жараён қайтарилади, фақатгина фарқи бунда ν_2 частотали оптик нурланиш модуляцияланади. Шу тарзда оптик линия трактида узатиладиган оптик гуруҳли сигнал шаклланади.

Қатор модуляцияланган оптик ташувчилардан иборат қабул қилинадиган оптик гуруҳли сигнал, A_1 анализаторга келиб тушади, сўнг эса чорак тўлқинли $\lambda/4$ призма ва биринчи каналнинг Φ_1 фильтри орқали ўтгач оптик силжитгичга (ОС) берилади (4-расм), Φ_1 фильтри ν_1 частотали оптик сигналларни ўтказди, бошқа частотали сигналлар акс этиб, A_2 га келиб тушади. ν_1 частотали модуляцияланган оптик ташувчи ОС да кўпаяди, сўнг ν_{op} оралик частота ОФ оралик фильтри ёрдамида ажратиб олинади ва ФД фотодетекторга берилади. ФД чиқишида электр ахборот сигнали шаклланади. Шу тариқа бошқа сигналларни қабул қилиш амалга оширилади [4].

Частота бўйича зичлаштириш усулининг афзаллиги шундаки, сигналларни бундай қабул қилиш ҳисобига регенерациялаш участкаси узунлиги 200 км гача узаяди ва оптик толанинг ўтказиш қобилиятидан фойдаланиш коэффиценти ортади.



4-расм. Частота бўйича (гетеродинли) зичлаштиришда гуруҳли оптик сигналларни қабул қилиш схемаси

Бу усулнинг камчилиги шундаки, бунда кутбланиши сақланадиган оптик узатиш ва қабул қилиш трактлари, шунингдек бир қатор қўшимча қурилмалар, частота сургичлар, оптик вентиллар, кутбланиш назоратгичлари, оптик кучайтиргичлар ва бошқа қурилмалар талаб этилади. Бу ТОАни мураккаблаштиради ва нархини оширади.

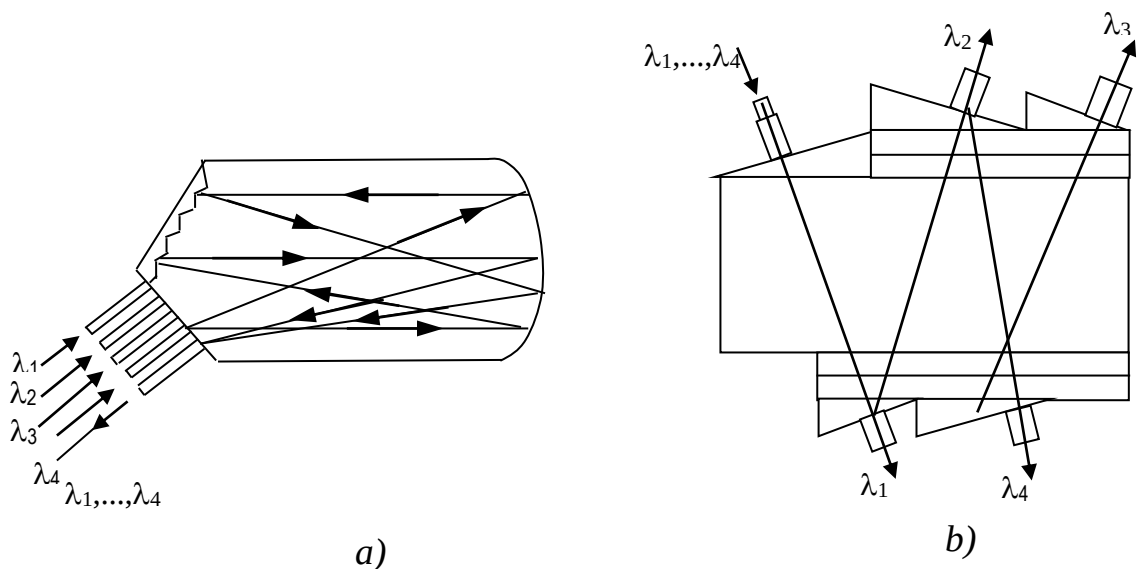
Спектр бўйича зичлаштириш. Оптик толанинг ўтказиш қобилиятидан фойдаланиш коэффициенти оширишнинг истиқболли йўналишларидан бири спектр бўйича (тўлқин бўйича) зичлаштиришдир. Спектр бўйича зичлаштириш усули 2.3-расмда тасвирланган эди. Бунда линия кабелидаги тола нархини камайиши ҳисобига сезиларли даражада иқтисодий самарадорликка эришилади. Бундан ташқари, бу усул қўшимча қурилиш ишларисиз тармоқ ривожланишини таъминлаш, шунингдек тармоқланган дарахтсимон ва халқали тармоқларни яратиш имконини беради. Бунда ҳар хил тезликли ва рақамли, аналог турли модуляцияли (телефон, телевидение, телеметрия, ЭХМ бошқариш сигналлари) сигналларни узатиш имконияти кенгаяди. Бу эса иқтисодни тежовчи кўп функцияли алоқа тизимларини ташкил этишни таъминлайди.

Оптик толанинг спектрал ўтказиш оралиқидан бир мунча тўлиқ фойдаланиш бу усулнинг энг муҳим афзалликларидан бири ҳисобланади. Хозирги кунда 0,8...1,8 мкм диапазон оралиғи ўрганилган. Агарда спектрал каналнинг кенглиги 10 нм ни ташкил этса, у ҳолда белгиланган диапазонда 100 тагача спектрал каналларни жойлаштириш мумкин.

Спектр бўйича зичлаштирилган ТОАда сўниш ва дисперсия қийматлари кичик бир моддали оптик толалардан, қуввати юқори лазер нурланиш манбаларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Фойдаланиладиган бир модали оптик тола 1,5...1,6 мкм тўлқин узунлигида ишлаши ва кварц шишасидан тайёрланган бўлиши керак.

Оптик мультиплексор ва демультиплексорлар спектрал сезгир бўлиб, селектив ҳисобланади, яъни уларни характеристикалари оптик тўлқин узунлигига боғлиқ.

Оптик мультиплексорлар оптик каналларни турли тўлқин узунлиқларини бирлаштириб, битта оптик толага киритади. Мультиплексорларга дифракцион панжара, призмалар, филтрлар таълуқлидир. 5,а-расмда дифракцион панжарали планар тўрт каналли мультиплексорни ва 5,б-расмда интерференцион филтрли тўрт каналли мультиплексорни тузилиши кўрсатилган.



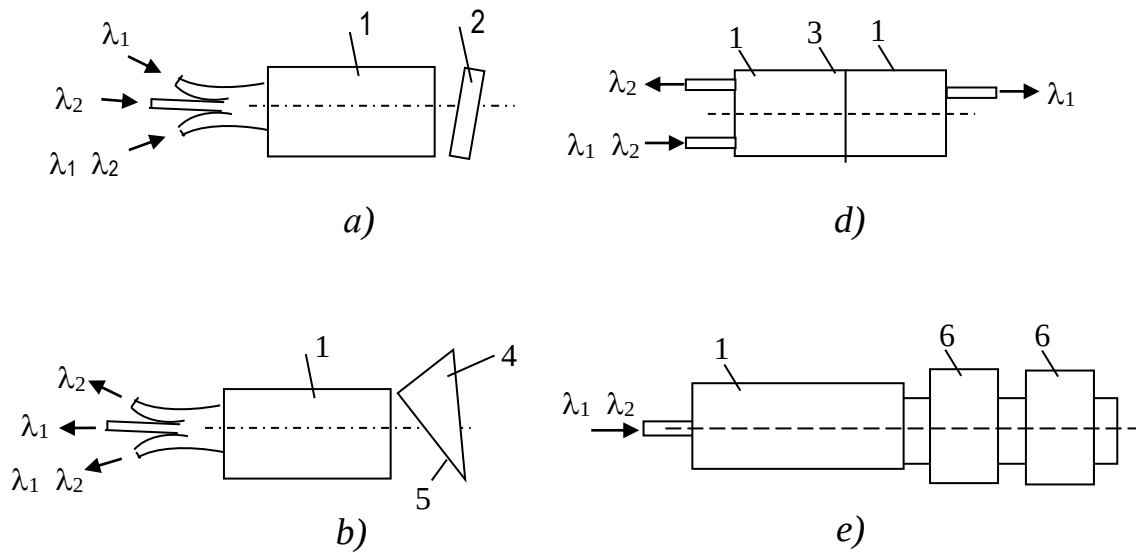
5-расм. Мультиплексорлар:

а-планар тўрт каналли дифракцион панжарали мультиплексор;

б-тўрт каналли интерференцион филтрли мультиплексор

Мультиплексор ва демультиплексорларни иши тўлқин узунлигига сезгир бўлган уч омилга асосланган: бурчак дисперсияси, интерференция ва селектив ютилишига.

Демультиплексорлар битта толадан келаётган оптик сигналлар оқимидан турли тўлқин узунликли оптик каналларни ажратиш вазифасини бажаради. 6,а,б-расмларда кўрсатилган демультиплексорларда каналларни ажратиш учун мос равишда панжаранинг бурчак дисперсияси ва призма ишлатилинади. 6,в-расмда каналлар интерференцион филтрлар ёрдамида ажратиб олинади. 6,г-расмда эса демультиплексор сифатида қўлланиладиган аниқ тўлқин узунликли ёруғликни ютувчи тузилиш кўрсатилган (6-расм)[10].



6-расм. Демультимплексорлар:

1-градиент цилиндрик линза; 2-дифракцион панжара; 3-хроматик филтър; 4-призма; 5-акс эттирувчи қоплама; 6-селектив фотодиодлар

Ҳар бир ёруғликни ютувчи, маълум тўлқин узунлигига сезгир фотодиодлардан ташкил топган.

Панжара ва призмали қурилмалар (2.9а,б-расм) каналларни параллел ажратувчи, филтрлар ва селектив фотодиодли қурилмалар (2.9,в,г-расм) эса каналларни кетма-кет ажратувчи ҳисобланади.

Спектр бўйича зичлаштириладиган тизимлар таркибига кирадиган демультимплексорларни тузилиши, нурни тескари йўналишда тарқалишида спектрал-сезгир мультимплексорларни тузилишига ўхшаш [4].

Мультимплексор ва демультимплексорлар сигналларни сўнишига сезиларли таъсир қилади. Шунинг учун улар оптик кучайтиргичлар билан биргаликда қўлланилади.