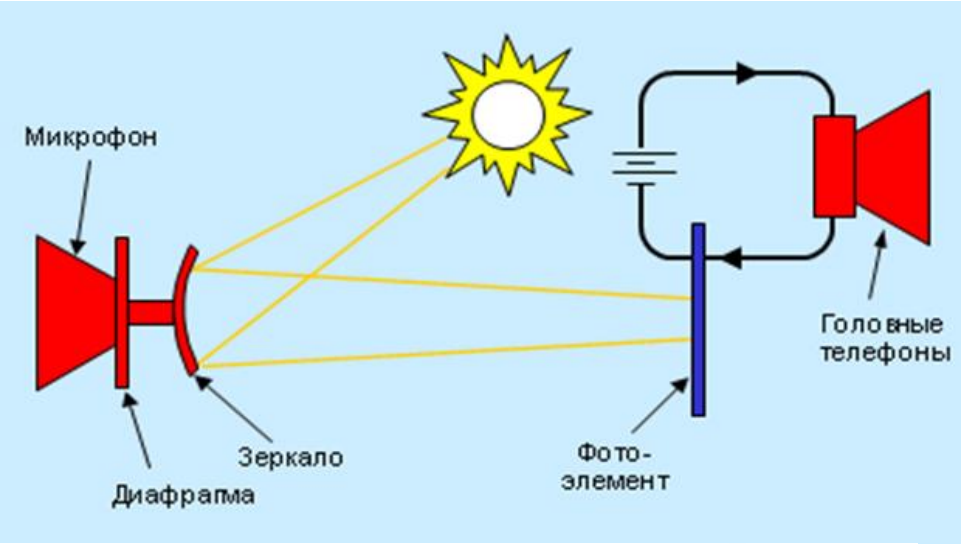
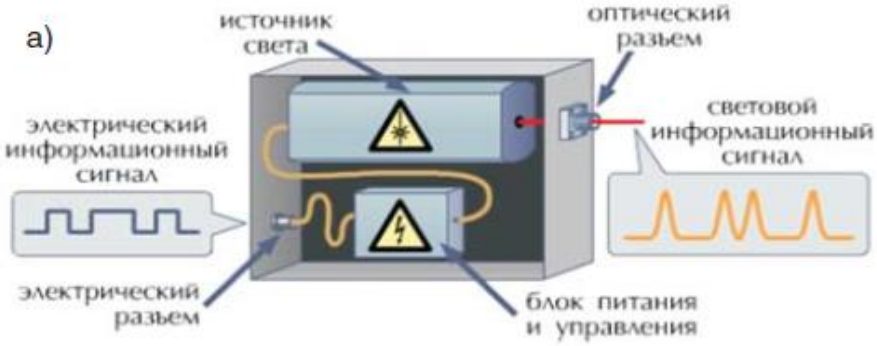
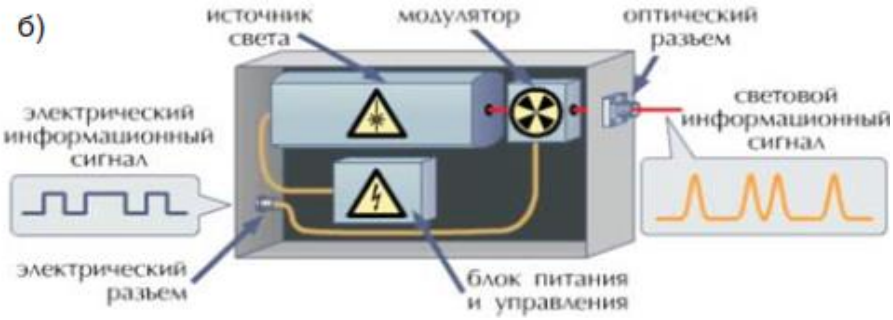
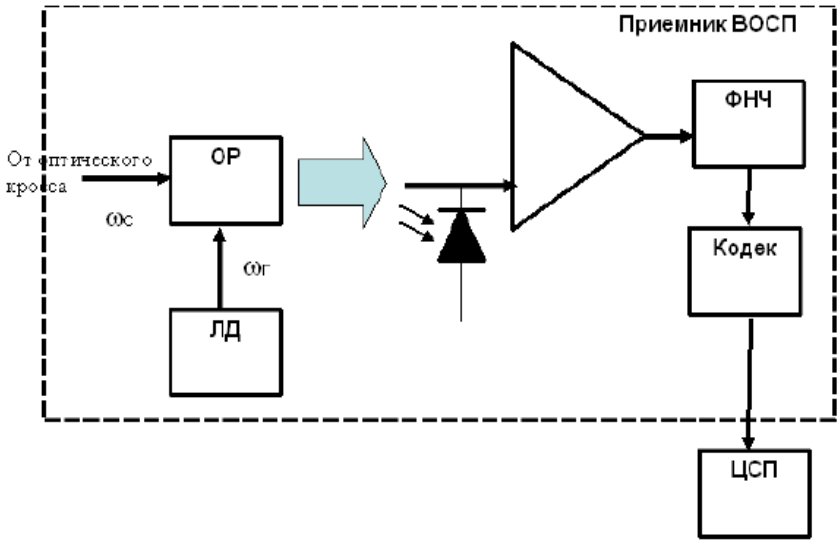
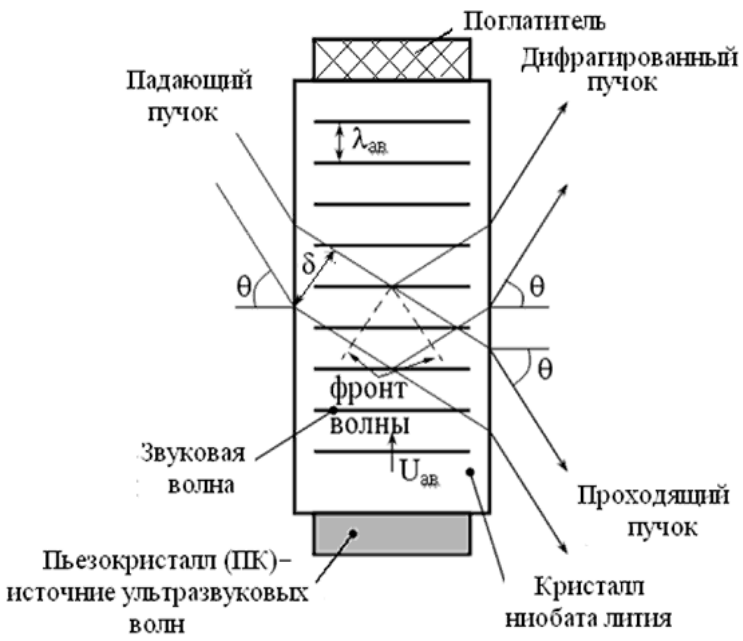
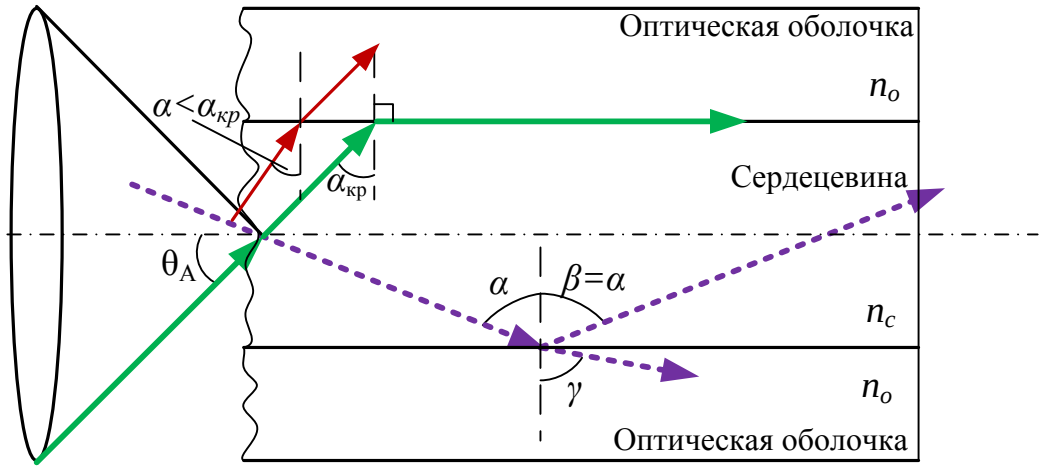

Микрофон
Головные телефоны
Зеркало
Диафрагма
Фото-элемент

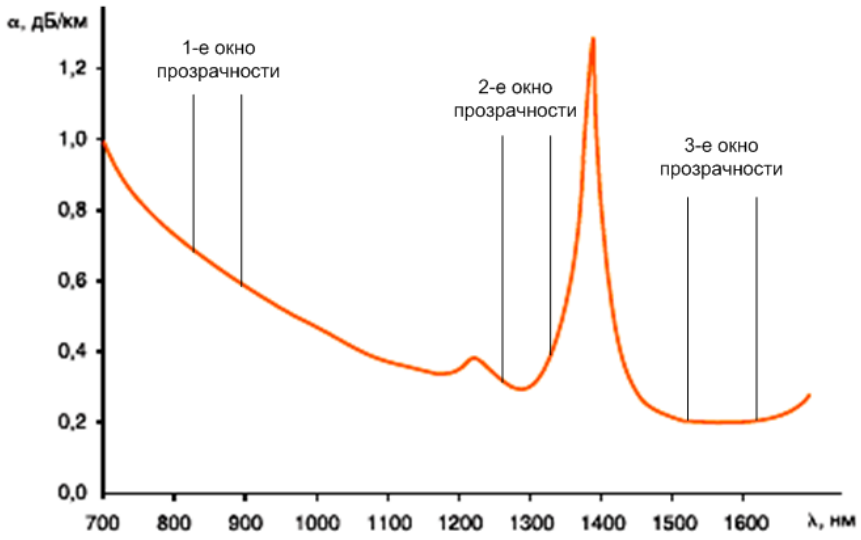

а)
источник света
оптический разъем
электрический информационный сигнал
световой информационный сигнал
электрический разъем
блок питания и управления

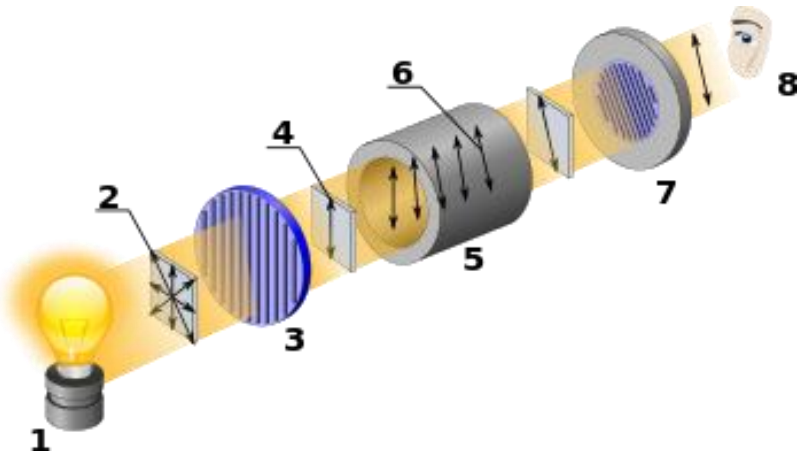

б)
источник света
модулятор
оптический разъем
электрический информационный сигнал
световой информационный сигнал
электрический разъем
блок питания и управления

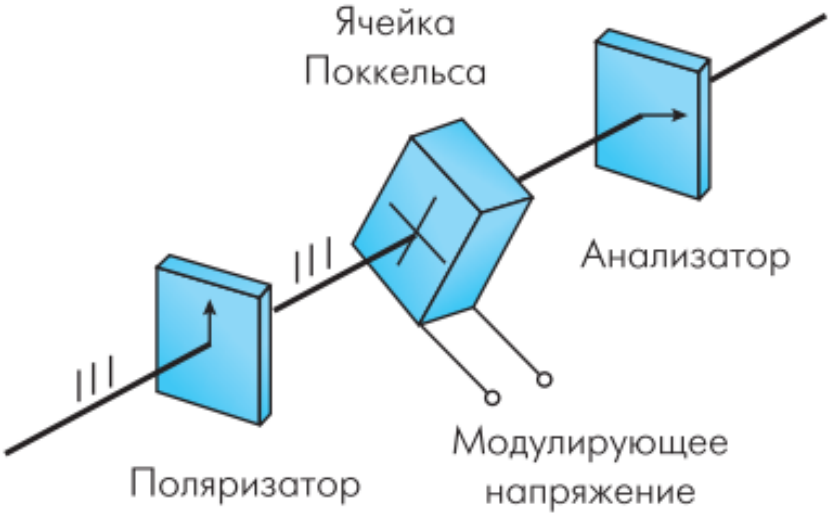

Приемник ВОСП
От оптического кросса
ОР
ωс
ωг
ЛД
ФНЧ
Кодек
ЦСП

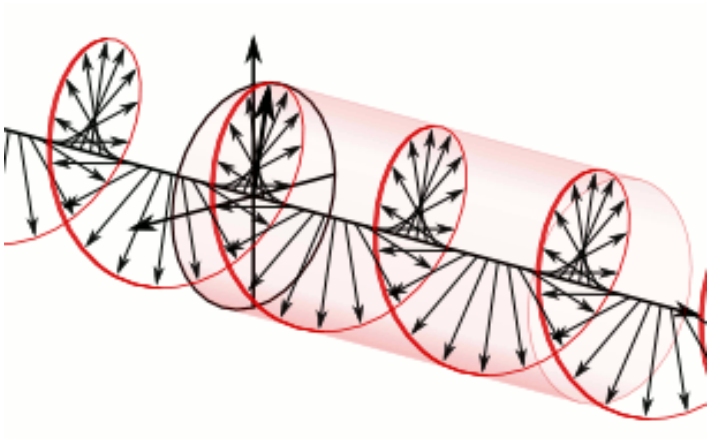

Поглатитель
Дифрагированный пучок
Падающий пучок
$\lambda_{ав}$
δ
θ
θ
θ
фронт волны
Звуковая волна
$U_{ав}$
Проходящий пучок
Пьезокристалл (ПК)– источние ультразвуковых волн
Кристалл ниобата лития

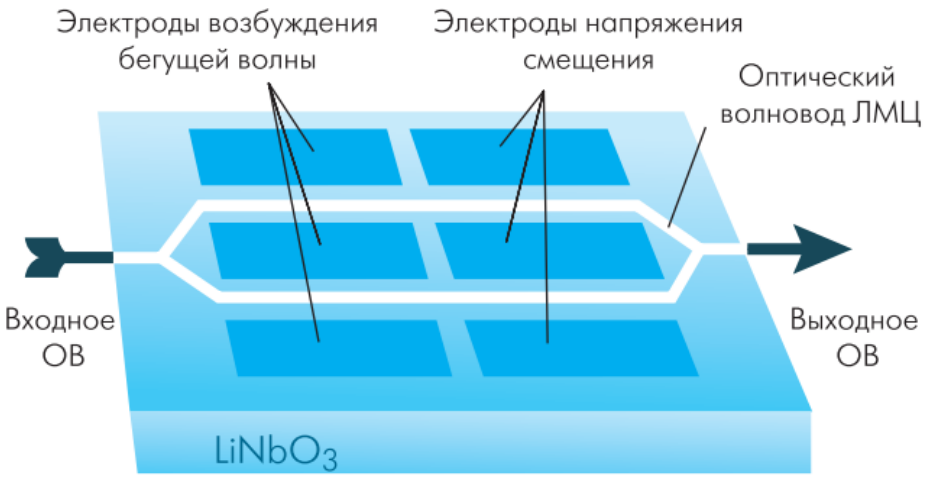

Оптическая оболочка
n_o
$\alpha < \alpha_{кр}$
$\alpha_{кр}$
Сердецевина
θ_A
α
$\beta = \alpha$
n_c
γ
n_o
Оптическая оболочка

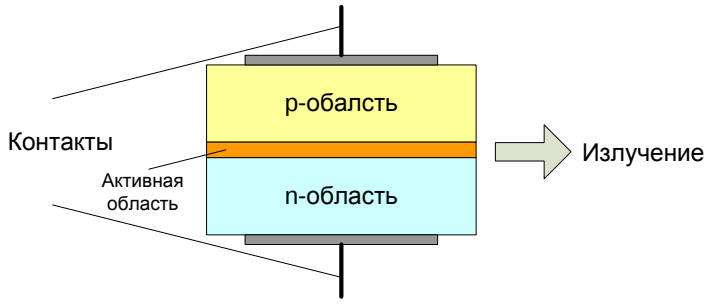

α, дБ/км
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
1-е окно прозрачности
2-е окно прозрачности
3-е окно прозрачности
700
800
900
1000
1100
1200
1300
1400
1500
1600
λ, нм

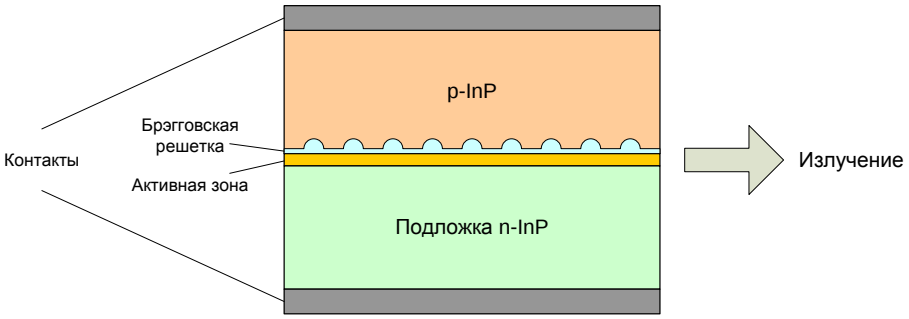

1
2
3
4
5
6
7
8

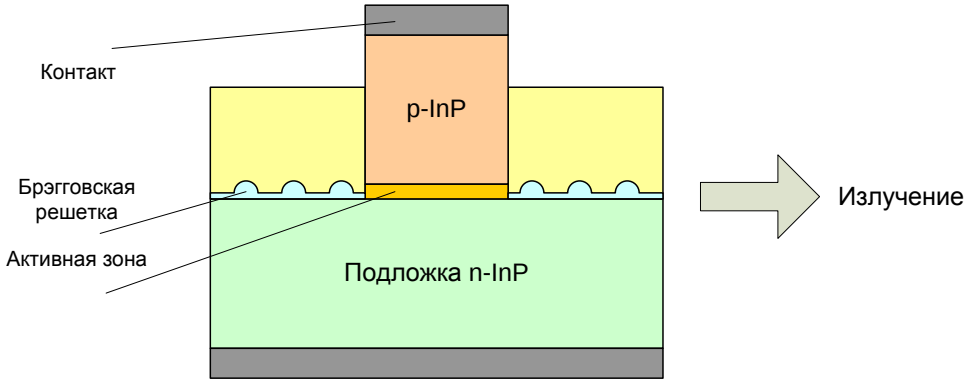

Ячейка
Поккельса
Анализатор
Поляризатор
Модулирующее
напряжение

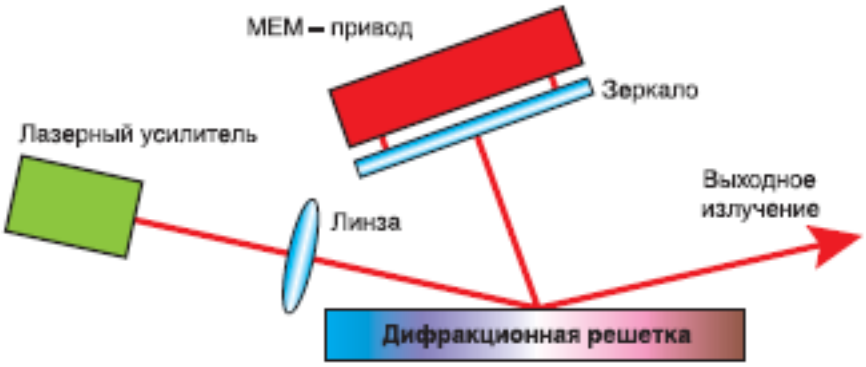


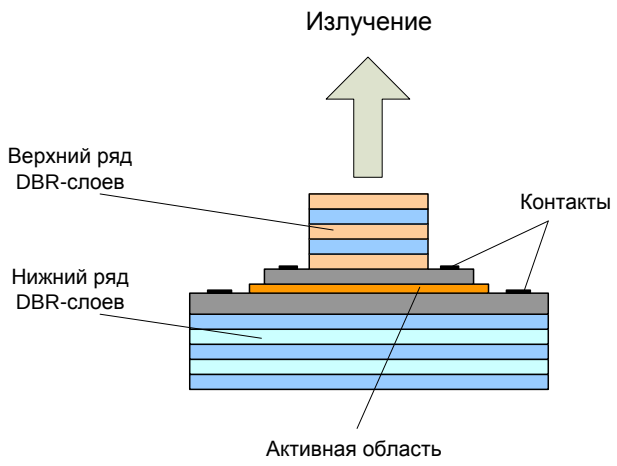

Электроды возбуждения бегущей волны
Электроды напряжения смещения
Оптический волновод ЛМЦ
Входное ОВ
Выходное ОВ
LiNbO3

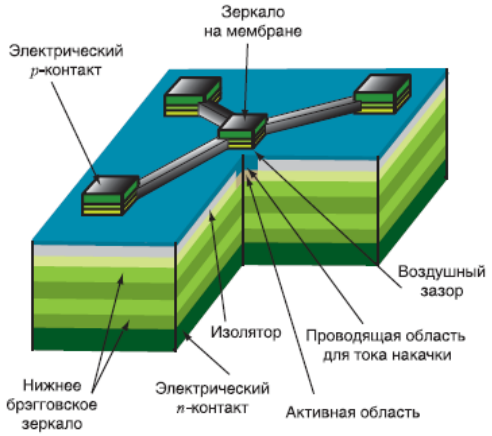

p-обалсть
Контакты
Активная область
n-область
Излучение

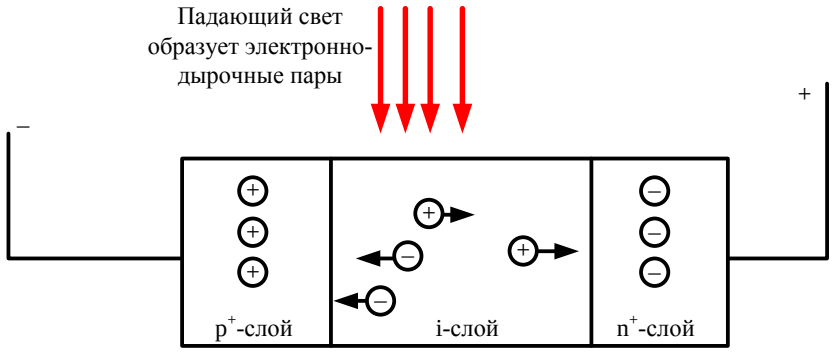

p-InP
Брэгговская решетка
Контакты
Активная зона
Подложка n-InP
Излучение

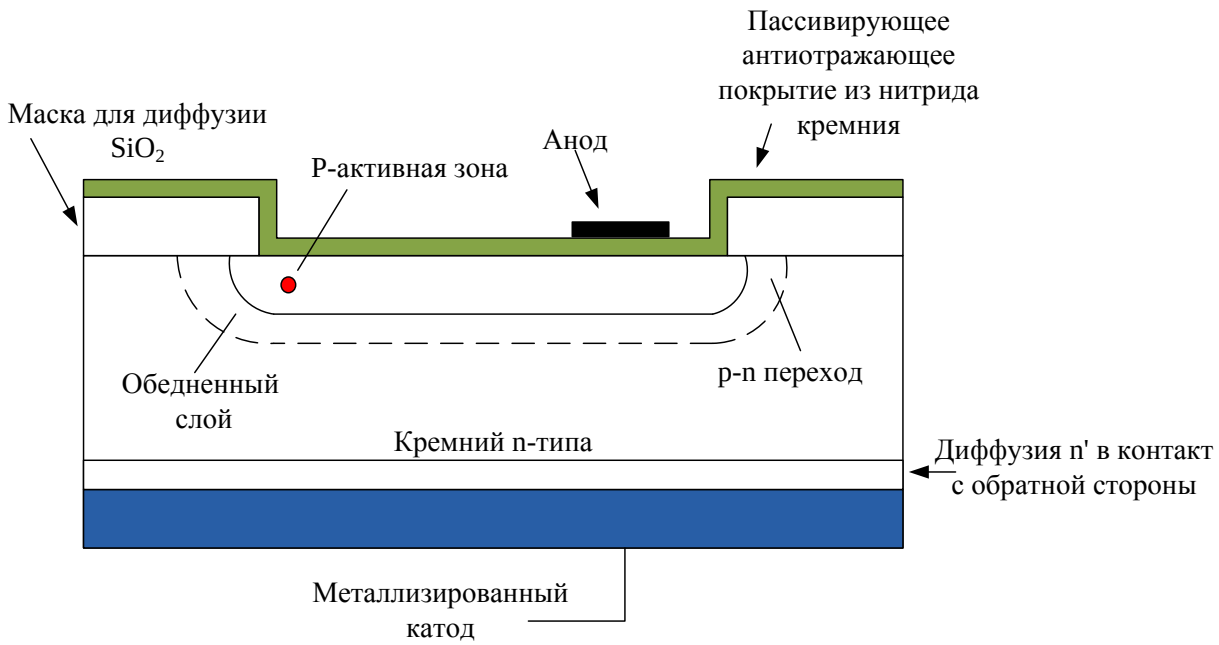

Контакт
p-InP
Брэгговская решетка
Активная зона
Подложка n-InP
Излучение

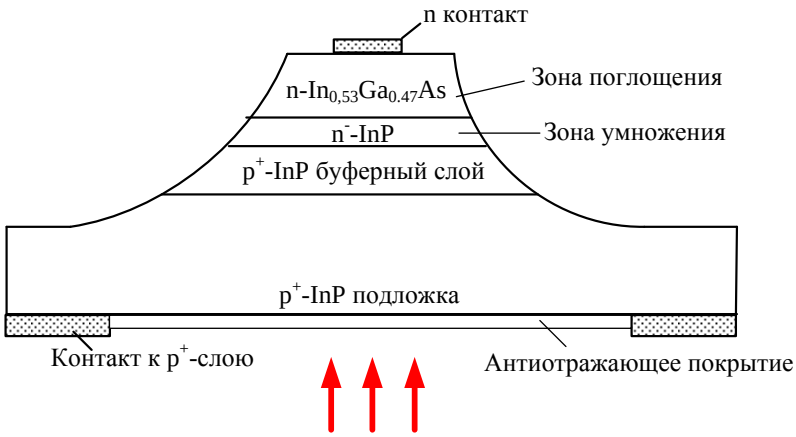

MEM – привод
Зеркало
Лазерный усилитель
Линза
Выходное излучение
Дифракционная решетка

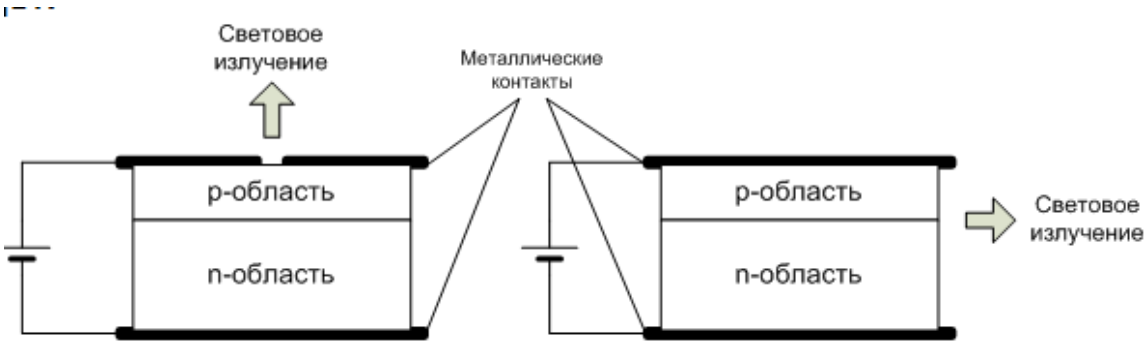

Излучение
Верхний ряд
DBR-слоев
Контакты
Нижний ряд
DBR-слоев
Активная область

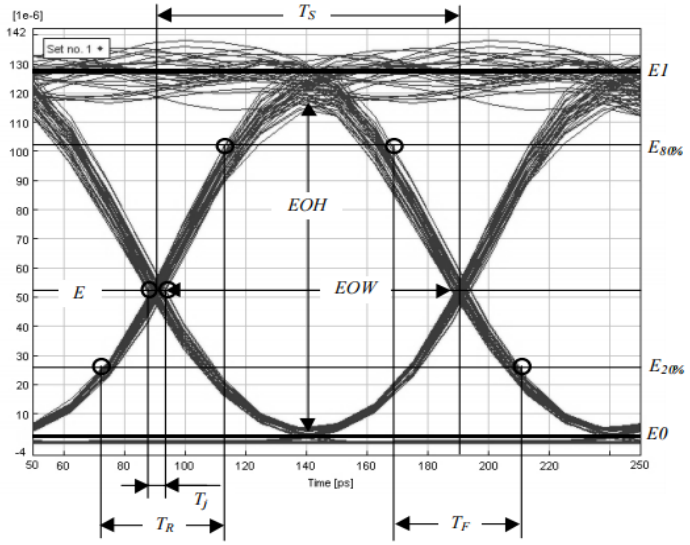

Зеркало
на мембране
Электрический
p-контакт
Воздушный
зазор
Изолятор
Проводящая область
для тока накачки
Нижнее
брэгговское
зеркало
Электрический
n-контакт
Активная область

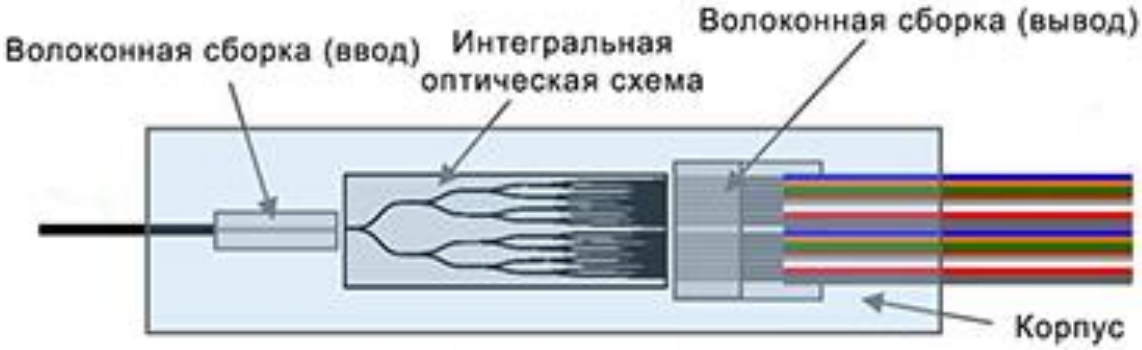

Падающий свет
образует электронно-
дырочные пары
–
+
p+-слой
i-слой
n+-слой

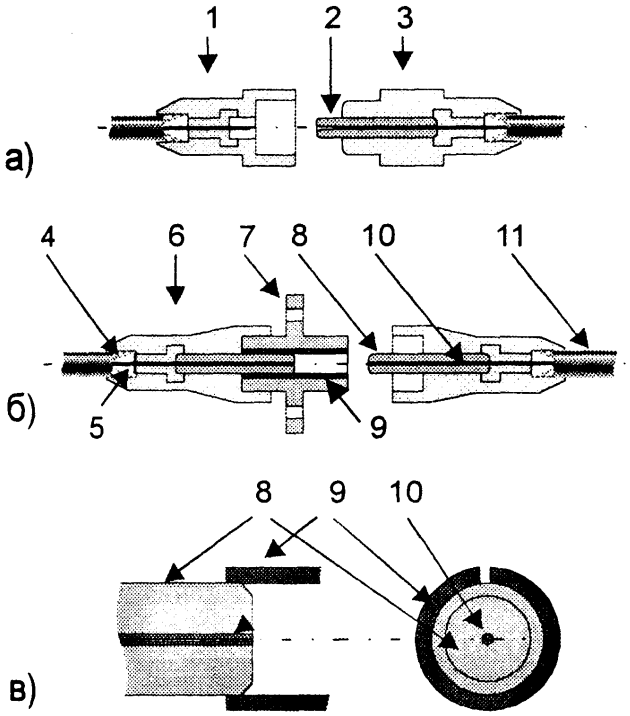

Пассивирующее антиотражающее покрытие из нитрида кремния
Маска для диффузии SiO_2
Анод
P-активная зона
Обедненный слой
p-n переход
Кремний n-типа
Диффузия n' в контакт с обратной стороны
Металлизированный катод

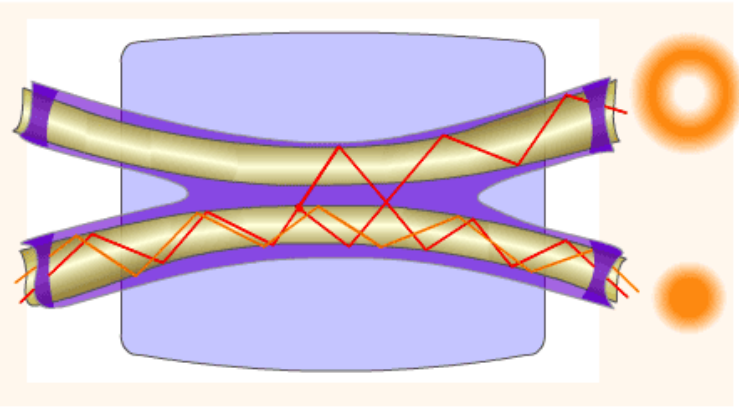

n контакт
n-$In_{0,53}Ga_{0.47}As$
Зона поглощения
n^--InP
Зона умножения
p^+-InP буферный слой
p^+-InP подложка
Контакт к p^+-слою
Антиотражающее покрытие

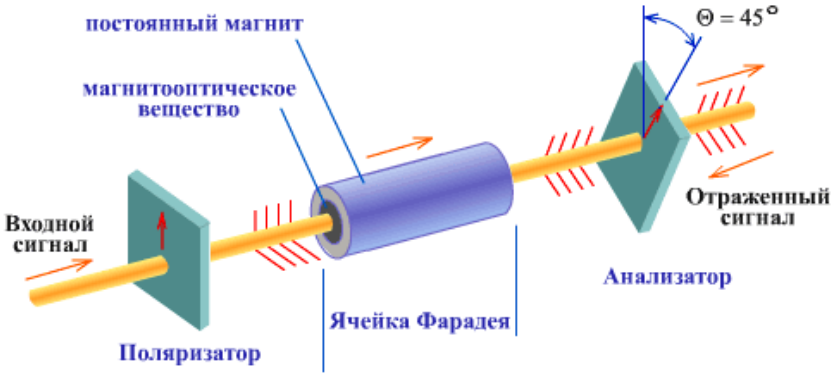

Световое излучение
Металлические контакты
p-область
n-область
p-область
n-область
Световое излучение

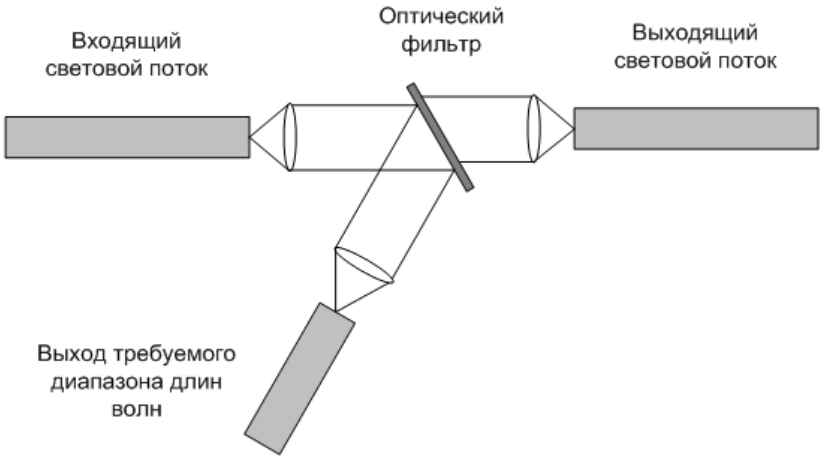

[1e-6]
Set no. 1
T_S
E1
$E_{80\%}$
EOH
E
EOW
$E_{20\%}$
E0
Time [ps]
T_J
T_R
T_F

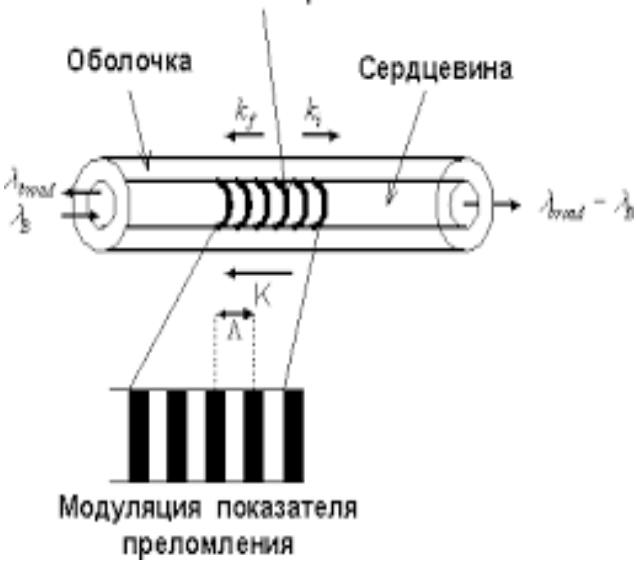

Волоконная сборка (ввод)
Интегральная оптическая схема
Волоконная сборка (вывод)
Корпус

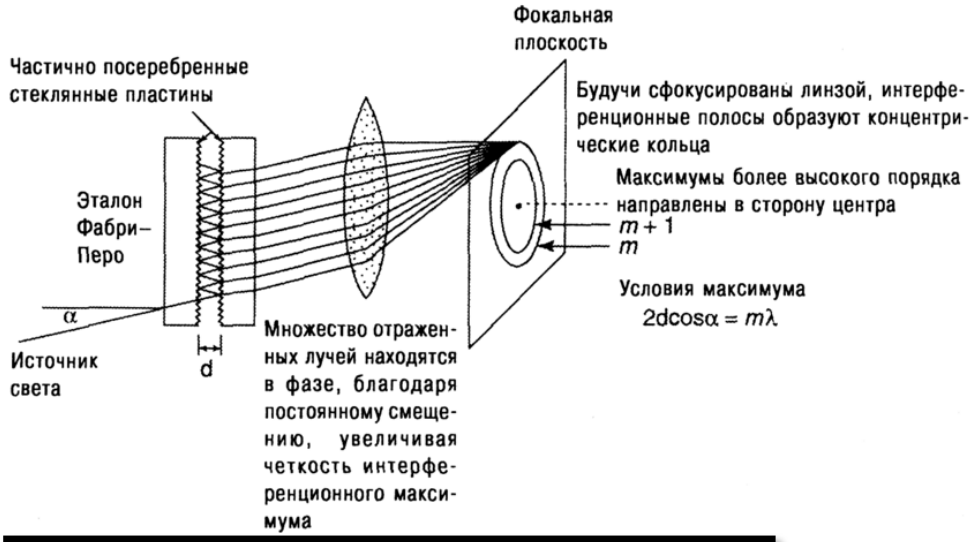

1
2
3
а)
4
6
7
8
10
11
б)
5
9
8
9
10
в)

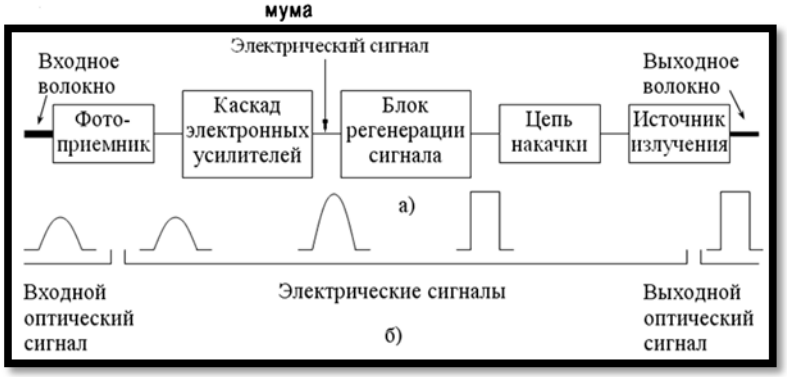



постоянный магнит
магнитооптическое вещество
Θ = 45°
Входной сигнал
Отраженный сигнал
Анализатор
Ячейка Фарадея
Поляризатор

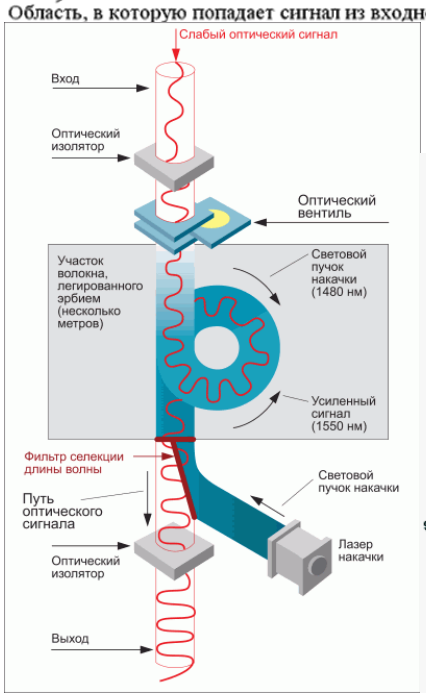

Входящий световой поток
Оптический фильтр
Выходящий световой поток
Выход требуемого диапазона длин волн
Решетка Брэгга

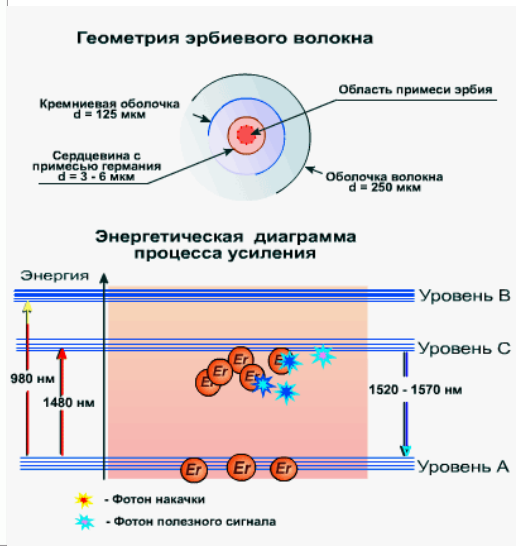

Оболочка
Сердцевина
K
Λ
Модуляция показателя преломления

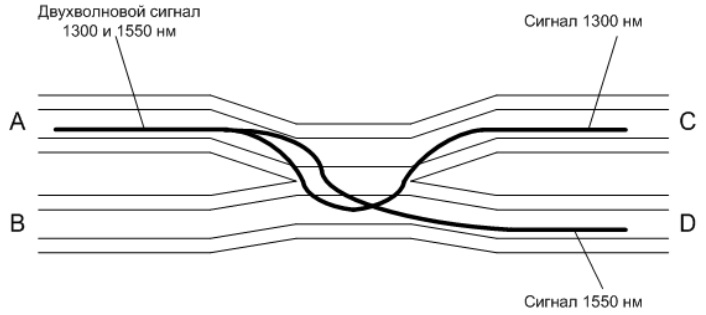

Фокальная плоскость
Частично посеребренные стеклянные пластины
Будучи сфокусированы линзой, интерференционные полосы образуют концентрические кольца
Максимумы более высокого порядка направлены в сторону центра
m + 1
m
Эталон Фабри–Перо
Условия максимума
2dcosα = mλ
α
Источник света
d
Множество отраженных лучей находятся в фазе, благодаря постоянному смещению, увеличивая четкость интерференционного максимума

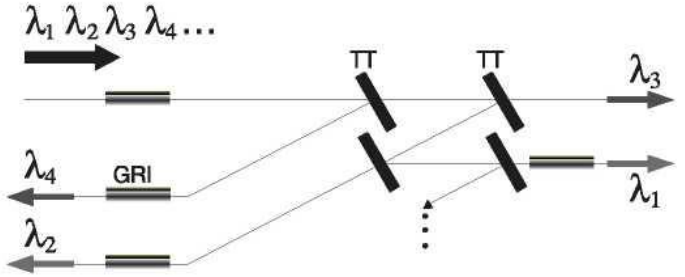

Входное волокно
Электрический сигнал
Выходное волокно
Фото-приемник
Каскад электронных усилителей
Блок регенерации сигнала
Цепь накачки
Источник излучения
а)
Входной оптический сигнал
Электрические сигналы
Выходной оптический сигнал
б)

Входное волокно
Активный слой, усиливающий свет
Выходное волокно
Сердцевина
Полупроводниковый усилитель
Сердцевина
Антиотражающее покрытие на обеих сторонах
Активный слой полупроводникового усилителя
Область, в которую попадает сигнал из входного волокна


Слабый оптический сигнал
Вход
Оптический изолятор
Оптический вентиль
Участок волокна, легированного эрбием (несколько метров)
Световой пучок накачки (1480 нм)
Усиленный сигнал (1550 нм)
Фильтр селекции длины волны
Путь оптического сигнала
Световой пучок накачки
Лазер накачки
Оптический изолятор
Выход

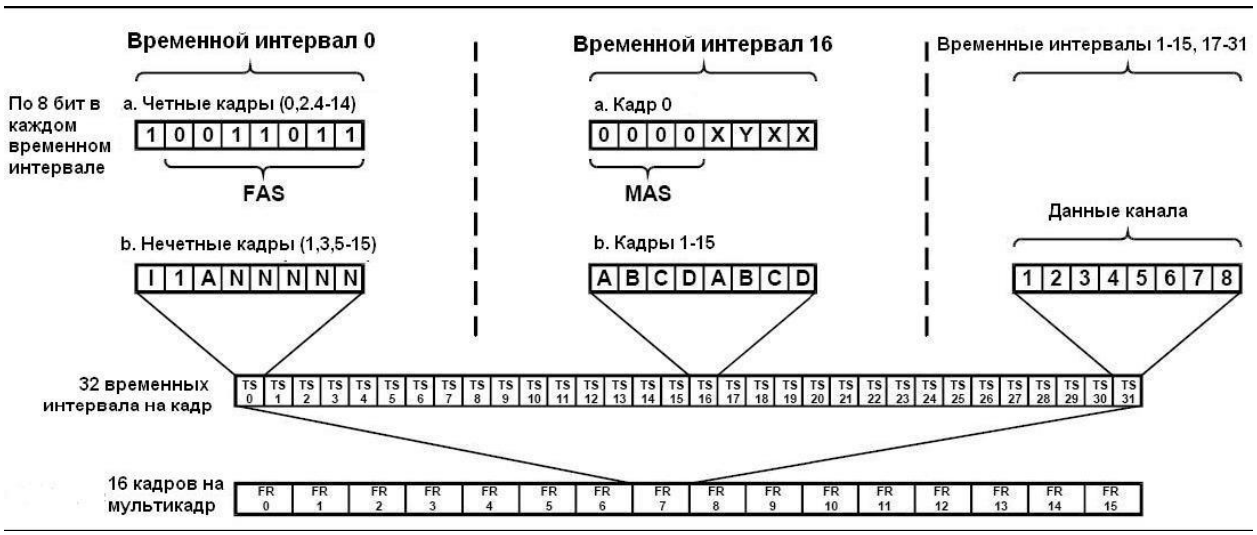

Геометрия эрбиевого волокна
Кремниевая оболочка d = 125 мкм
Область примеси эрбия
Сердцевина с примесью германия d = 3 - 6 мкм
Оболочка волокна d = 250 мкм
Энергетическая диаграмма процесса усиления
Энергия
Уровень B
Уровень C
Уровень A
980 нм
1480 нм
1520 - 1570 нм
Er
- Фотон накачки
- Фотон полезного сигнала


Двухволновой сигнал
1300 и 1550 нм
Сигнал 1300 нм
A
C
B
D
Сигнал 1550 нм


λ1 λ2 λ3 λ4 ...
TT
TT
λ3
λ4
GRI
λ1
λ2

λ1,λ2...λN
λ1,λ2...λN-1
λ1,λ2...λN
Циркулятор
Волоконная
брэгговская
решетка
Циркулятор
Вывод λ1
Ввод λ1

λ1
λ2
Падающий свет
Короткие волны
Отраженный свет
Длинные волны


Временной интервал 0
Временной интервал 16
Временные интервалы 1-15, 17-31
По 8 бит в каждом временном интервале
a. Четные кадры (0,2.4-14)
1 0 0 1 1 0 1 1
FAS
a. Кадр 0
0 0 0 0 X Y X X
MAS
Данные канала
b. Нечетные кадры (1,3,5-15)
I 1 A N N N N N
b. Кадры 1-15
A B C D A B C D
1 2 3 4 5 6 7 8
32 временных интервала на кадр
TS 0 TS 1 TS 2 TS 3 TS 4 TS 5 TS 6 TS 7 TS 8 TS 9 TS 10 TS 11 TS 12 TS 13 TS 14 TS 15 TS 16 TS 17 TS 18 TS 19 TS 20 TS 21 TS 22 TS 23 TS 24 TS 25 TS 26 TS 27 TS 28 TS 29 TS 30 TS 31
16 кадров на мультикадр
FR 0 FR 1 FR 2 FR 3 FR 4 FR 5 FR 6 FR 7 FR 8 FR 9 FR 10 FR 11 FR 12 FR 13 FR 14 FR 15