



- Телекоммуникационное оборудование
- Оптические кабели, аксессуары и инструмент для построения оптических сетей
- Оборудование для кабельного ТВ

PON начальные инвестиции.

<i>Технология</i>	<i>Физическая среда передачи</i>	<i>Максимальная скорость передачи данных, Мбит/с</i>	
		<i>к абоненту</i>	<i>от абонента</i>
ADSL2+	медная абонентская линия	до 24	до 3
Ethernet over Coax (EoC)	коаксиальный кабель	свыше 100	свыше 100
DOCSIS 3.0	гибридная волоконно-коаксиальная сеть (HFC)	свыше 800	свыше 400
PON	волоконно-оптический кабель	до 1000	до 1000
Gigabit Ethernet	волоконно-оптический кабель, витая пара	до 1000	до 1000

Экономия волокон в оптических кабелях.

Значительная экономия оптических излучателей на головной станции.

Возможность предоставления трех видов информации (согласно концепции **Triple Play**) – голоса, видео и данных.

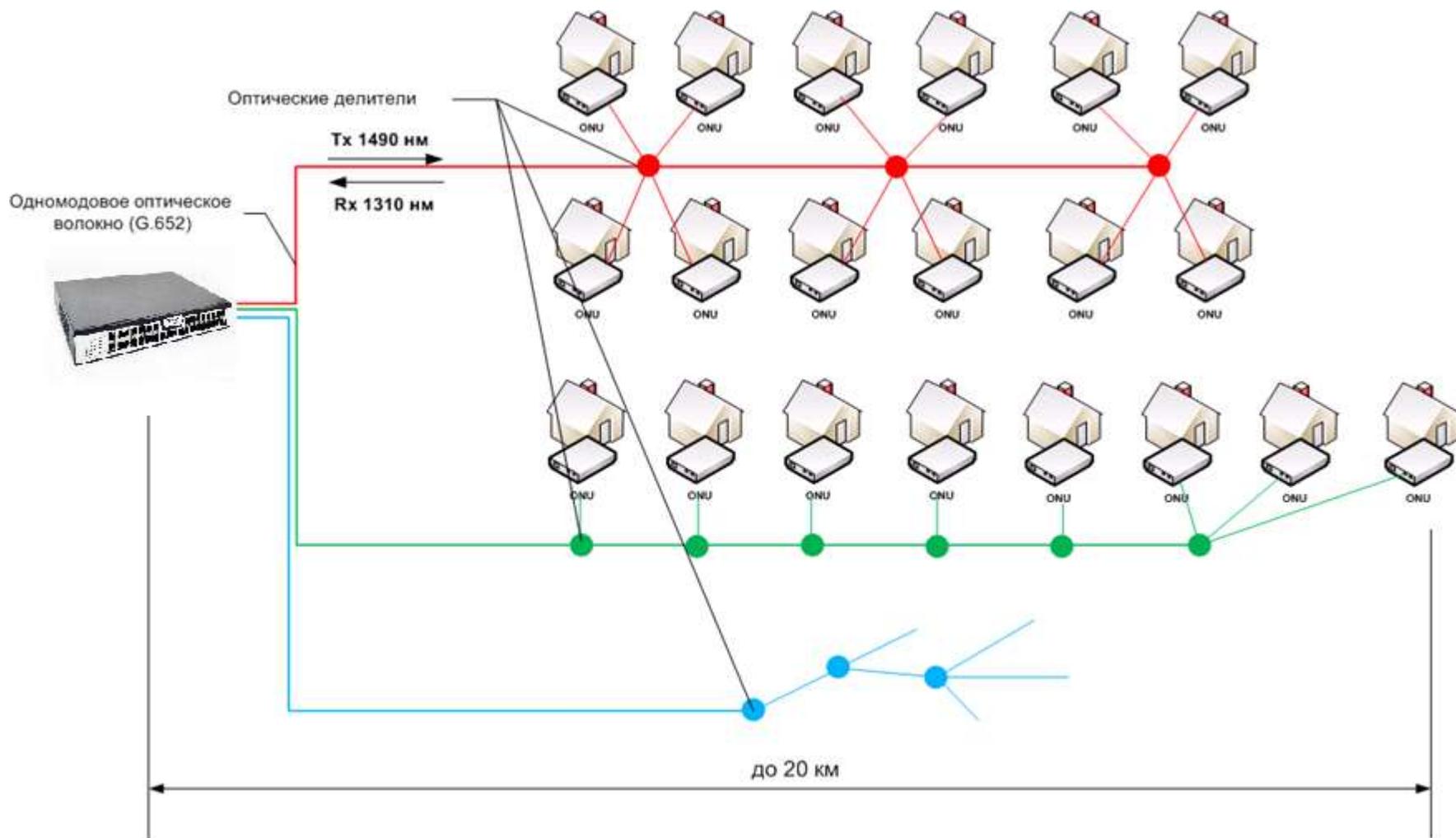
Отсутствует необходимость электропитания сетевых элементов (кроме оконечных).

Небольшие затраты на обслуживание.

Простая возможность подключения абонентов.

Дальнейшее увеличение скорости передачи (до 10 Гбит/с и выше) без замены оборудования линейного тракта (оптические кабели, разветвители, соединители).

Структура сети



1024 клиент

1 OLT
BDCOM 3608



42 Switch
Dlink DGS-3620-28SC

=



Потребляемая мощность

100Вт

$100 \times 1 = 0.1 \text{ кВт/ч}$

Потребляемая мощность

40 Вт

$42 \times 40 = 1.7 \text{ кВт/ч}$

Меньше счета за электричество

Меньше активных узлов-выше надежность

GPON vs GEPON

	GPON	GEPON
Услуги	полный пакет услуг (интернет, телефония, ТВ)	-//-
Структура уровней	ячейки ATM и кадры GEM	кадры Ethernet
	(включающие кадры Ethernet и TDM)	(включающие TDM)
Скорости передачи	DS: 2,5Gbps	DS: 1.2Gbps
	US: 1,2Gbps	US: 1.2Gbps
Максимальное число ONT (ONU) на 1 порт OLT	64 (128)	32 (64)
Доступ к среде	множественный доступ с временным уплотнением; осуществляется с помощью управляющих кадров	-//-
Обнаружение и активация ONT (ONU)	автоматическое обнаружение новых ONT (ONU).	-//-
Несущие для нисходящего (DS)		-//-
и восходящего (US)	DS: 1480–1500нм	
потоков	US: 1260–1360нм	
	окно 1550нм резервируется для КТВ	
Коррекция ошибок FEC	Возможна, позволяет работать на меньшем уровне чувствительности приемника и увеличить число ONT (ONU)	-//-
Шифрование данных	AES-128 шифрование полезной нагрузки GEM-кадра и ATM-ячейки	AES-128 шифрование полезной нагрузки Ethernet-кадра

GPON vs GEAPON

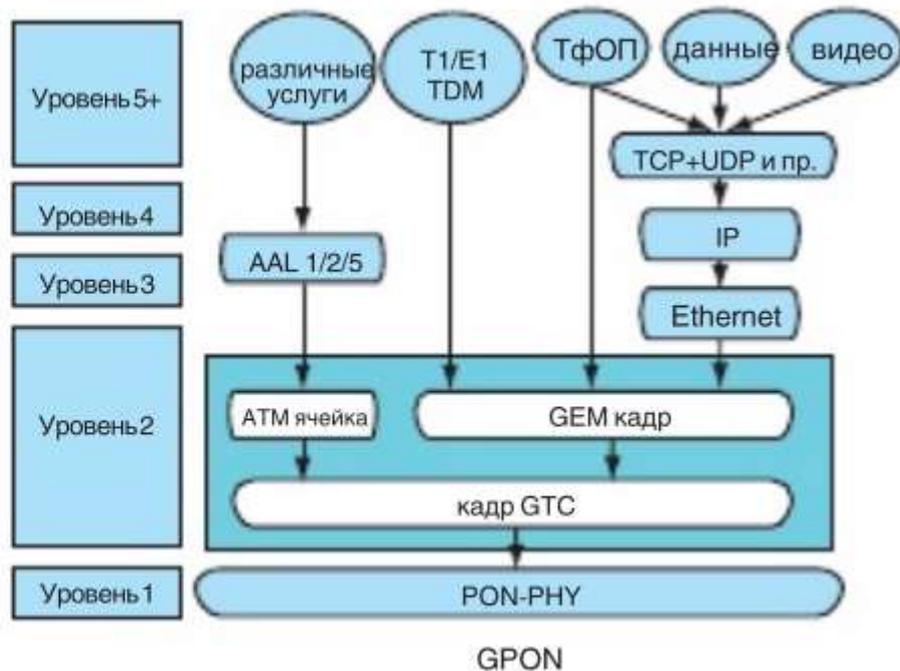
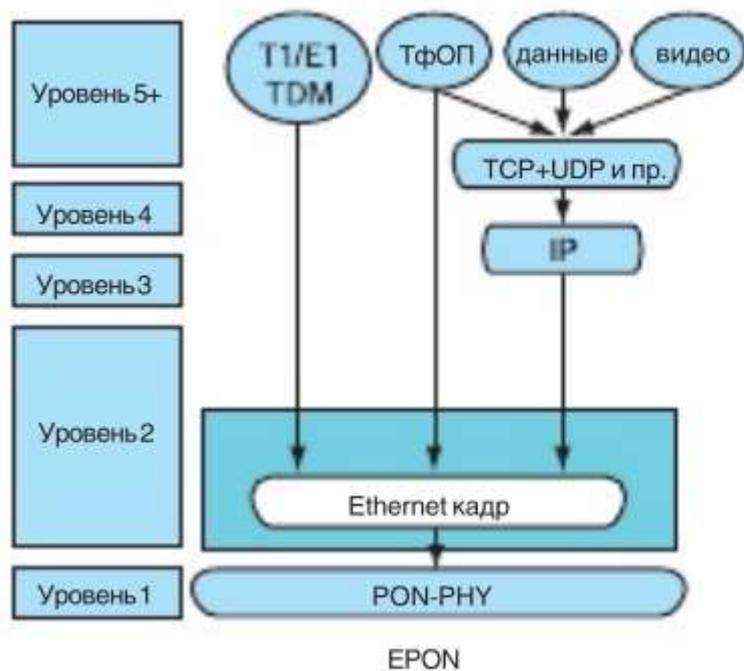
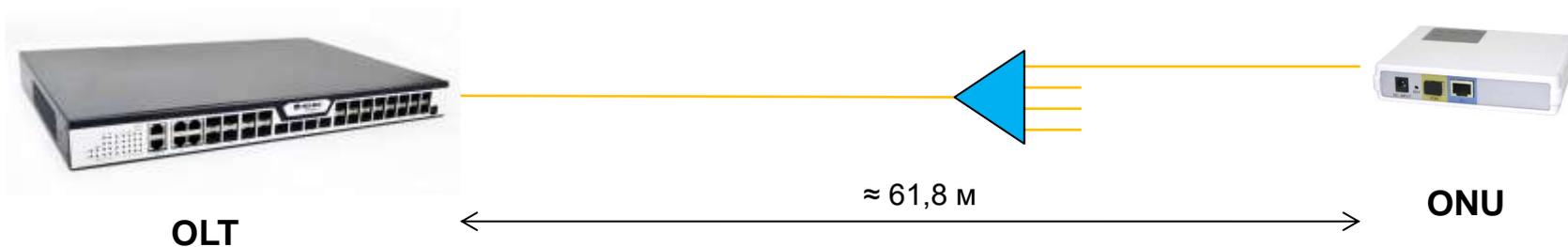


Таблица сравнения вендоров и цен

Item	Operator price \$ с НДС	HUAWEI/ZTE официальная цена
P3310C-DC OLT	750,00	
P3310C-AC OLT	750,00	
P3310C-2AC OLT	770,00	
P3608 2TE- OLT	1 400,00	
P3612-2TE- OLT	2 000,00	
P3616-2TE- OLT	2 375,00	
ONU P1501C1	28,50	
ONU P1501C2	28,50	
ONU P1004C1	38,00	
P1004R	84,60	
GP3600-08	2 115,00	около 8000
GP3600-16	2 635,00	Около 14000
GP1501B	31,00	
BDCOM SFP	71,00	

Возможности оборудования GPON

Диагностика оптического соединения



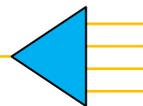
Измерение расстояния

```
Switch#show gpon int gp0/1:2 onu basic-info
Serial number          SHBD:00010203 (5348424400010203)
Vendor id              0000 (30303030)
Version               V1.0 (56312E300000000000000000000000)
Traffic management option Priority (0)
Battery backup        Disable monitoring (0)
Admin state           Lock (1)
Operational state     Disabled (1)

Equipment id          6001
OMCC version          ITU-T G.984.4 2008 Amd.2 (2009) (Baseline only)
Vendor product code   0
Security capability   AES-128 (1)
Security mode         AES-128 (1)
Total priority queue number 0
Total traffic scheduler number 0
Total GEM port number 128
Image #0 version      V1.0.9 (56312E302E39000000000000000000)
Image #0 status       valid/active/committed
Image #1 version      V1.0.9 (56312E302E39000000000000000000)
Image #1 status       invalid/inactive/uncommitted
Piggyback DBA reporting Mode 0 only (0)
Whole ONU DBA reporting Not supported (0)
Distance              61.8 m
Image update state    None(0)
Onu Config            Success
```



OLT



ONU

Измерение оптической мощности

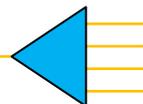
```
Switch#sh gpon optical-transceiver-diagnosis interface gPON 0/1
interface      Temperature (degree)      Voltage (V)      Current (mA)      TxPower (dBm)
-----
gpon0/1        36.5                      3.3              11.9              3.7

interface      RxPower (dBm)
-----
gpon0/1:2      -28.2
```

Диагностика оптического соединения



OLT

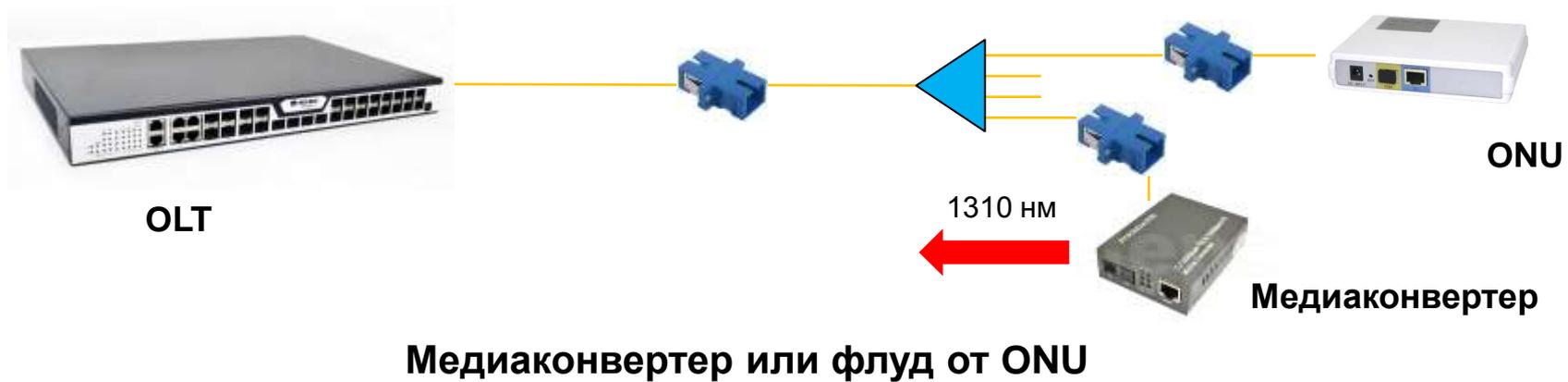


ONU

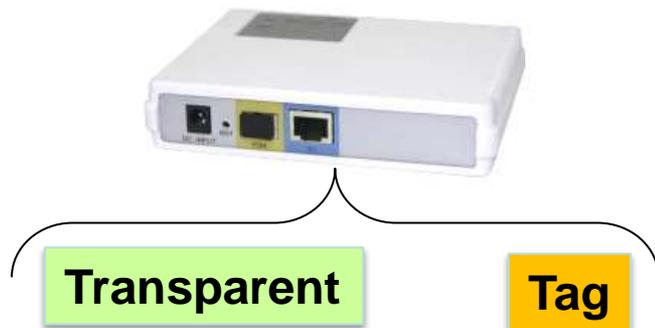
Аварийные уведомления

```
Jan 2 16:49:53 %GPON-ONU DGI: ONU 5348424400010203 Dying Gasp on GPON0/1:2.  
Jan 2 16:49:54 %GPON-ONU DEACTIVATE: ONU 5348424400010203 is deactivated on GPON0/1:2.  
Jan 2 16:49:54 %LINE-5-UPDOWN: Line on Interface GPON0/1, changed state to down  
Jan 2 16:49:54 %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GPON0/1, changed state to down  
Jan 2 16:49:59 %GPON-ONU OFFLINE: ONU 5348424400010203 is offline on GPON0/1:2.
```

Диагностика оптического соединения



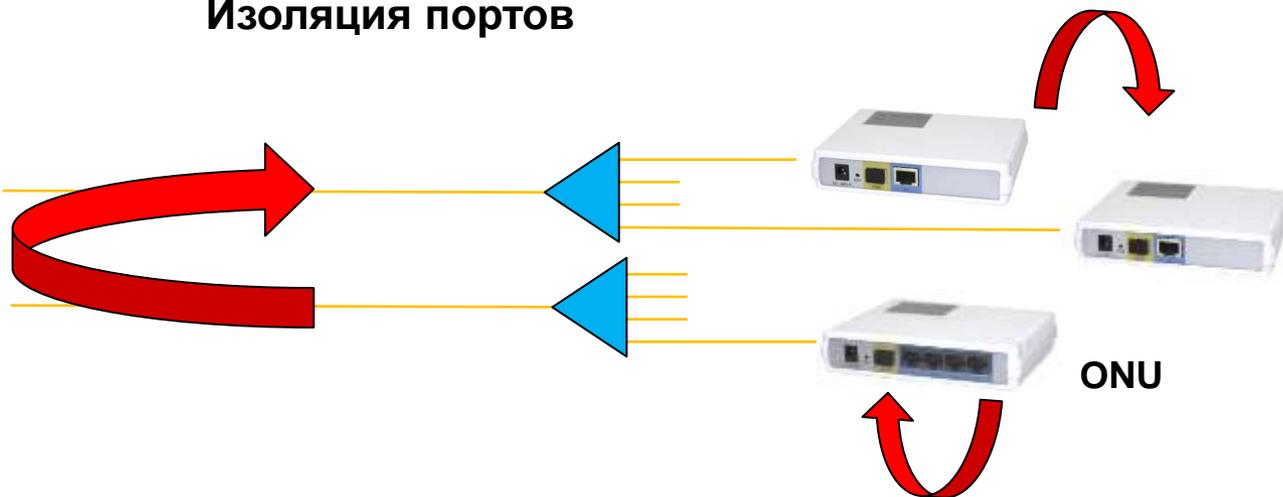
Режимы VLAN



Изоляция портов

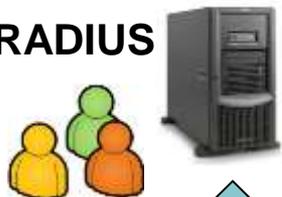


OLT



ONU

RADIUS



Ограничение кол-ва
MAC-адресов

```
0090.5005.ea39  
000c.29da.f615  
7844.76d6.3c00  
0019.d192.24b4  
b4b5.2f7f.5ef4  
4c72.b921.4396  
000c.2995.68c1  
5c9a.d866.dcf0  
0006.f433.a178
```



MAC ACL
IP ACL



ONU

Storm Control

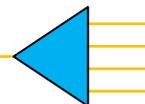
Storm Control

Ограничение скорости



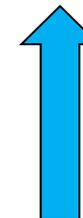
Ограничение кол-ва MAC-адресов

```
0090.5005.ea39  
000c.29da.f615  
7844.76d6.3c00  
0019.d192.24b4  
b4b5.2f7f.5ef4  
4c72.b921.4396  
000c.2995.68c1  
5c9a.d866.dcf0  
0006.f433.a178
```



ONU

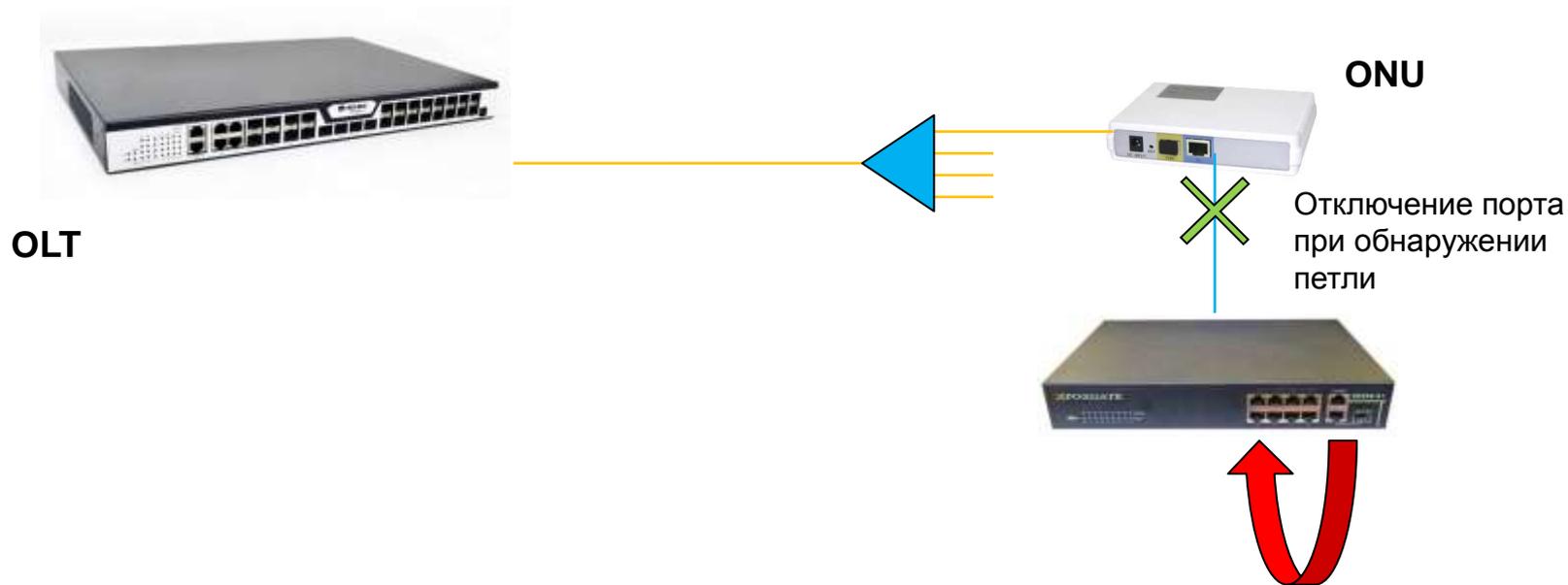
Storm Control

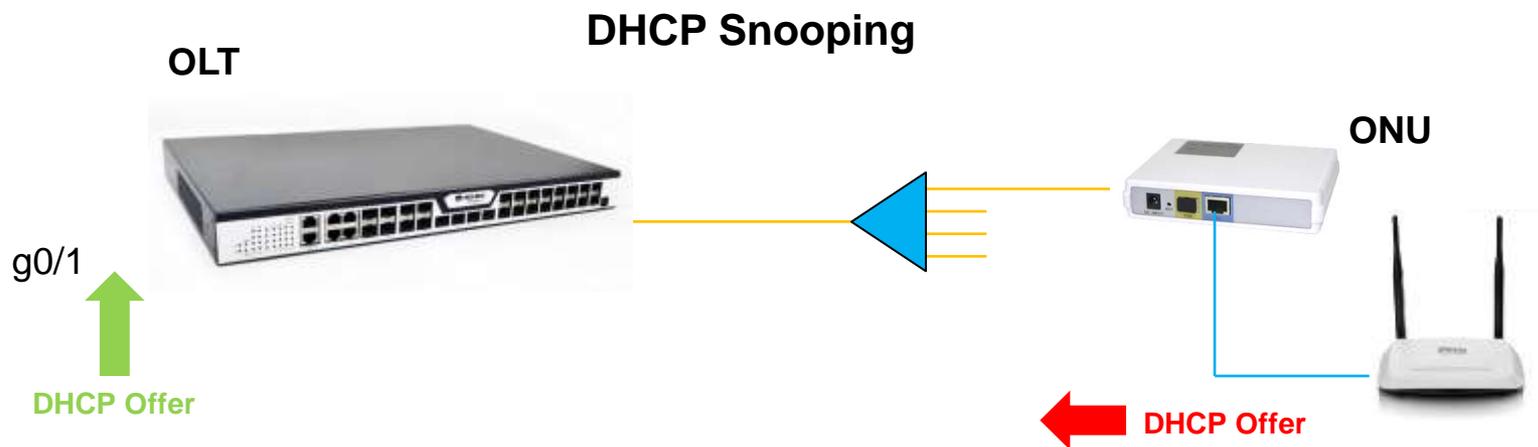


Ограничение скорости

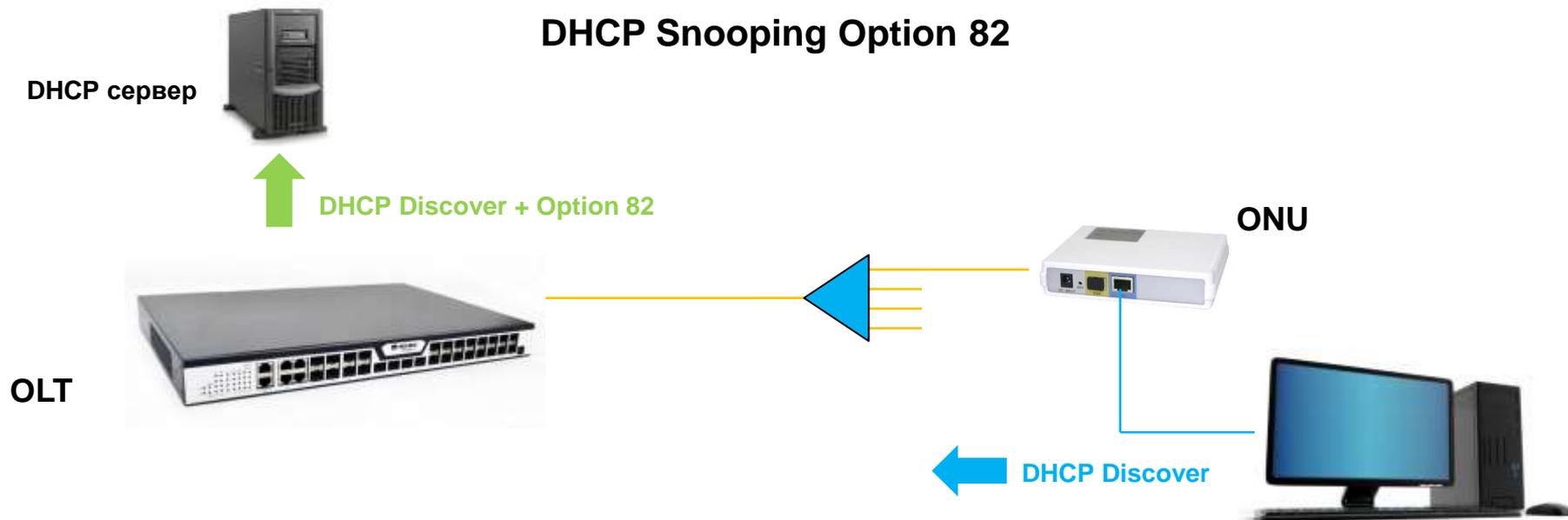


Loopback Detection

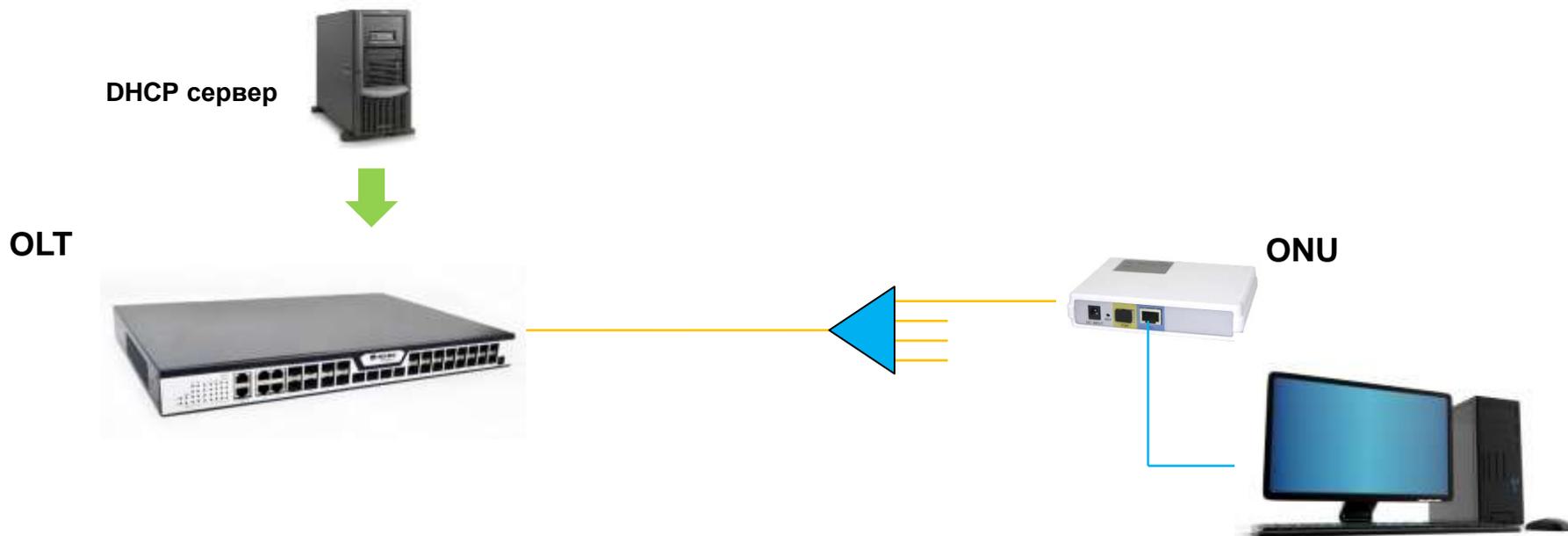




DHCP Snooping Option 82



DHCP Snooping, Source IP Address Monitoring, Dynamic ARP Monitoring



Решения для частного сектора



FOB-04-16

16 у.е.



FOB-03-12

12,5 у.е.



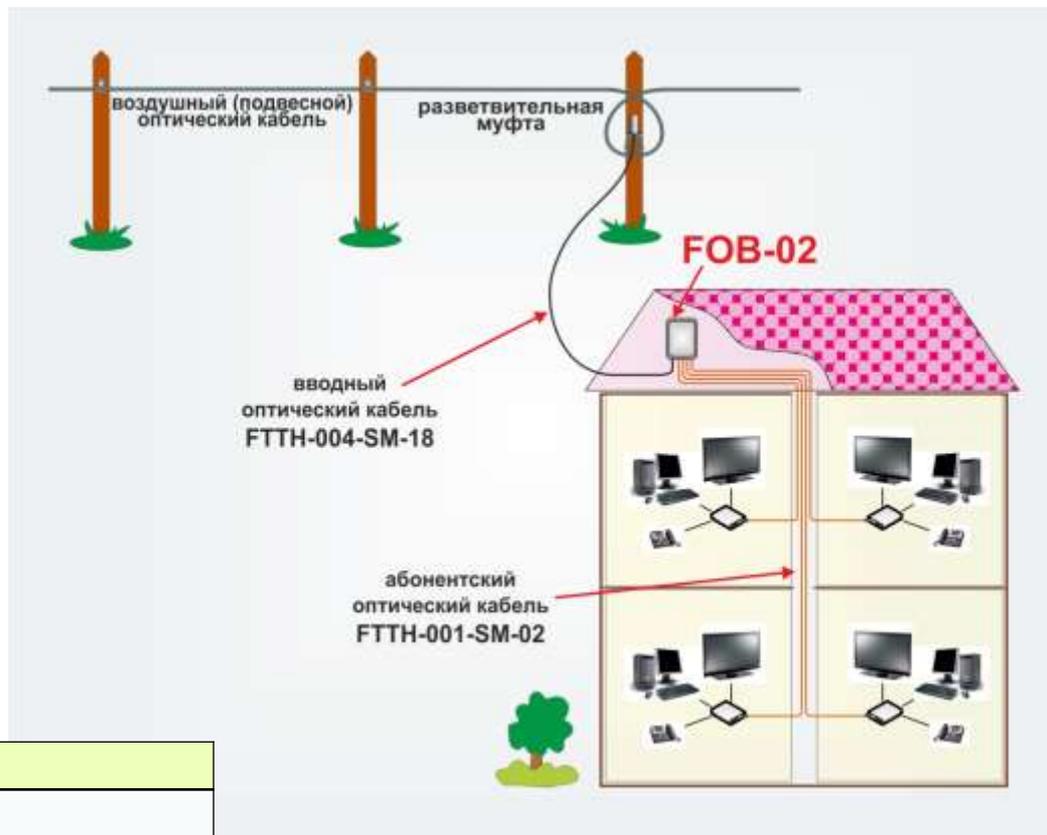
Номенклатура	Количество	Единица измерения	Цена валюта	Сумма в валюте
UT024-SM-15, 1km	3,000	км	529,09	1 587,28
UT004-SM-03-Т, 1km	1,600	км	423,31	677,30
UT004-SM-15, 1km	3,400	км	181,66	617,63
UT008-SM-15, 1km	12,900	км	208,00	2 683,15
Анкерный зажим Н3	800,000	шт	0,61	489,54
Крюк КОц-12	400,000	шт	1,06	422,46
Лента бандажная 201-20*0,7 50м	16,000	шт	25,99	415,87
Скрепка BCS-20	1 000,000	шт	0,17	168,08
BDCOM P3608-2TE	1,000	шт	1 604,20	1 604,20
P1501C2	500,000	шт	31,43	15 714,04
SFP-1,25G-GEPON (C++)-20SC	8,000	шт	58,00	463,97
FOB-05-24	11,000	шт	20,41	224,53
FOB-03-12	80,000	шт	12,23	978,25
Coupler PLC-1x8-split-0-SC/UPC-0.9mm	8,000	шт	11,63	93,02
Coupler PLC-1x4-split-0-SC/UPC-0.9mm	64,000	шт	8,76	560,64
Coupler SC-1x2-1310/1490/1550-50/50-0-SC/UPC-0.9mm	256,000	шт	5,63	1 440,79
FOR-02	500,000	шт	0,65	324,04
Pigtail OFP-SC/UPC-1,5	1 050,000	шт	0,78	819,00
Adaptor AD-SC/PC 100шт.=1пач	11,000	пач	15,84	174,24
ФТТН001-SM-18, 1000м=16хт	60,000	бухт	82,32	4 939,20
Анкерный зажим Н15	2 500,000	шт	0,43	1 079,81
Сумма				35 477,04
Количество Абонентов	500			
Средняя абонплата ЧС	150			
Абонплата уе	6			
стоимость одного абонента				71
срок окупаемости мес.				12



Характеристики	FOB-04-16	FOB-03-12
Линейные вводы	2 по 13 мм	3 по 13 мм
Абонентские вводы	16 по 3 мм (патчкордовый кабель) или 16 по 2×3 мм (кабель FTTH)	до 8 по 3 мм (патчкордовый кабель) или 8 по 2×3 мм (кабель FTTH)
Кол-во мест для сварных соединений	до 24	до 16
Кол-во адаптеров	до 12 (типа SC)	до 8 (типа SC)
Габаритные размеры	320 × 255 × 95 мм	225 × 195 × 55 мм
Вес	1,15 кг	0,46 кг



FOB-02-04



Линейный ввод	1 – Ø до 8 мм
Абонентские вводы	4 – Ø до 3 мм (патчкордовый или FTTH)
Кол-во сварных соединений	до 4
Кол-во адаптеров	до 4 (типа SC)
Габаритные размеры	210 × 140 × 40 мм
Вес	0,27 кг



6,5 у.е.

FOSC-MS023/24-1-12



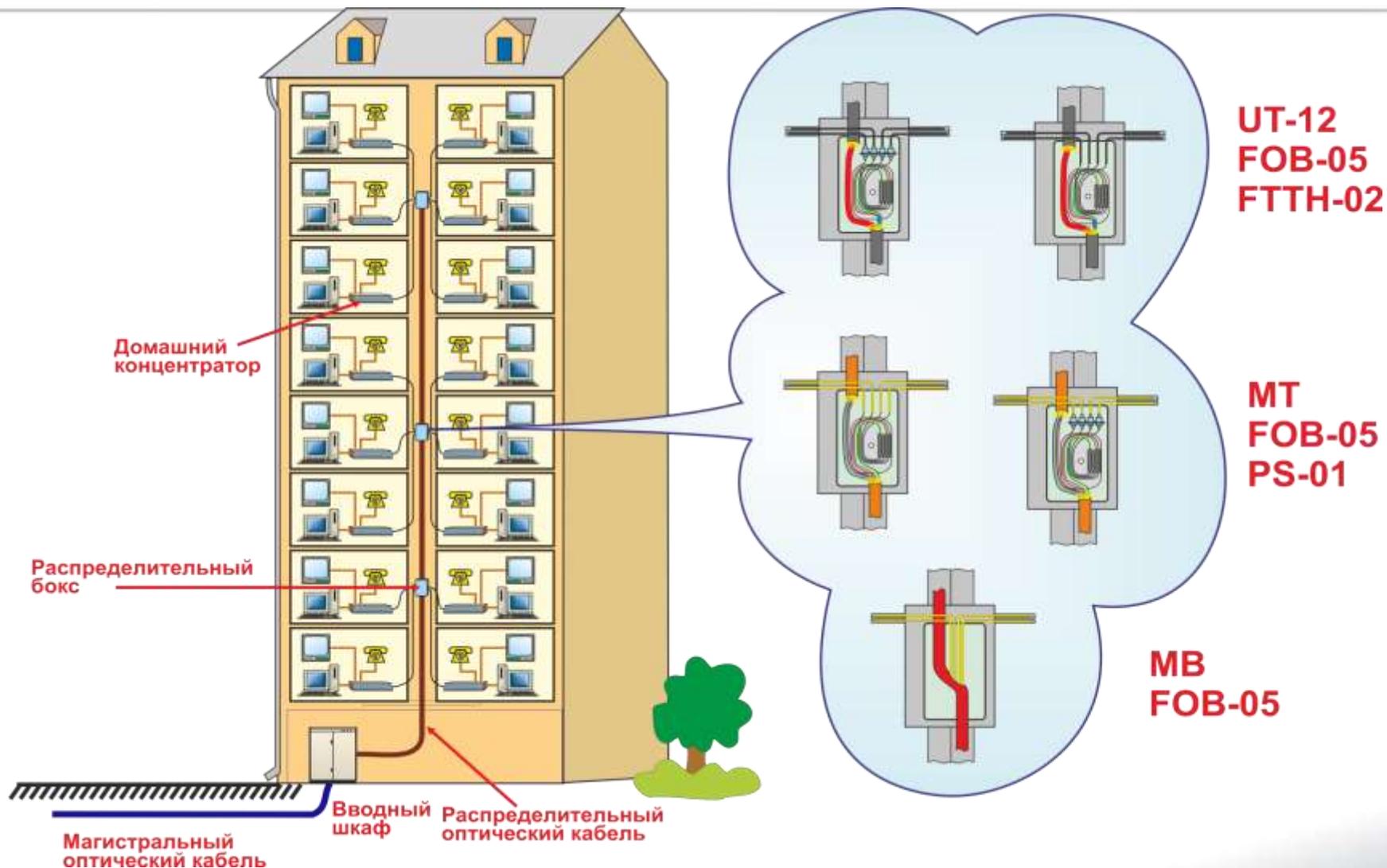
25 у.е.



Количество портов ввода кабеля и его макс. диаметр	4 × Ø12 мм
Макс. количество сплайс кассет в муфте и тип кассеты	1 × S023
Максимальное количество сварок в муфте	12 / 24 (гильзы в два слоя)
Количество мест под SC-разъемы на лицевой панели	12
Габаритные размеры, мм	280×200×90



Решения для многоквартирных домов



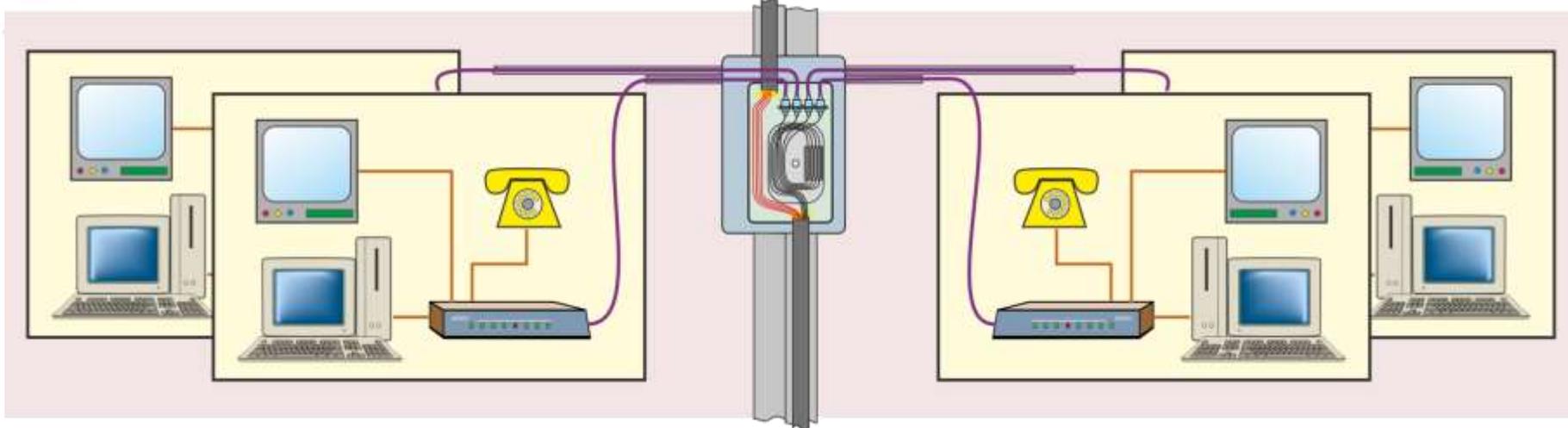
Расчет окупаемости комплекта Для многоквартирного дома

Наименование	стоимость, у.е	количество	сумма, у.е
OLT 3608 BDcom	2115	1	2115
SFP modul(128)	70	1	70
Мини-бокс FOB-AM-06	4,3	48	206,4
Делитель PLC-1x32-SC/UPC	41	1	41
Делитель PLC-1x4-SC/UPC	8,7	48	417,6
FTTH patchcord SC/PC-SC/PC-50м	5,6	96	537,6
PON-бокс FOB-05-24	20,31	4	81,24
Кабель UT008-SM-15LSZH, Finmark	0,26	200	52
ONU gp1501	31	96	2976
Оптическая розетка FOR-02	0,65	96	62,4
Adaptor AD-SC/PC	0,16	100	16
Итого материалы			5675
количество абонентов			96
средняя абонплата/мес			100грн\4у.е
стоимость абонента			60
Срок окупаемости			15

Расчет для дома
12 этажей по 4 кв
4 подъезда

50% проникновение

96 абонентов на дом



FTTHxxx-SM-02

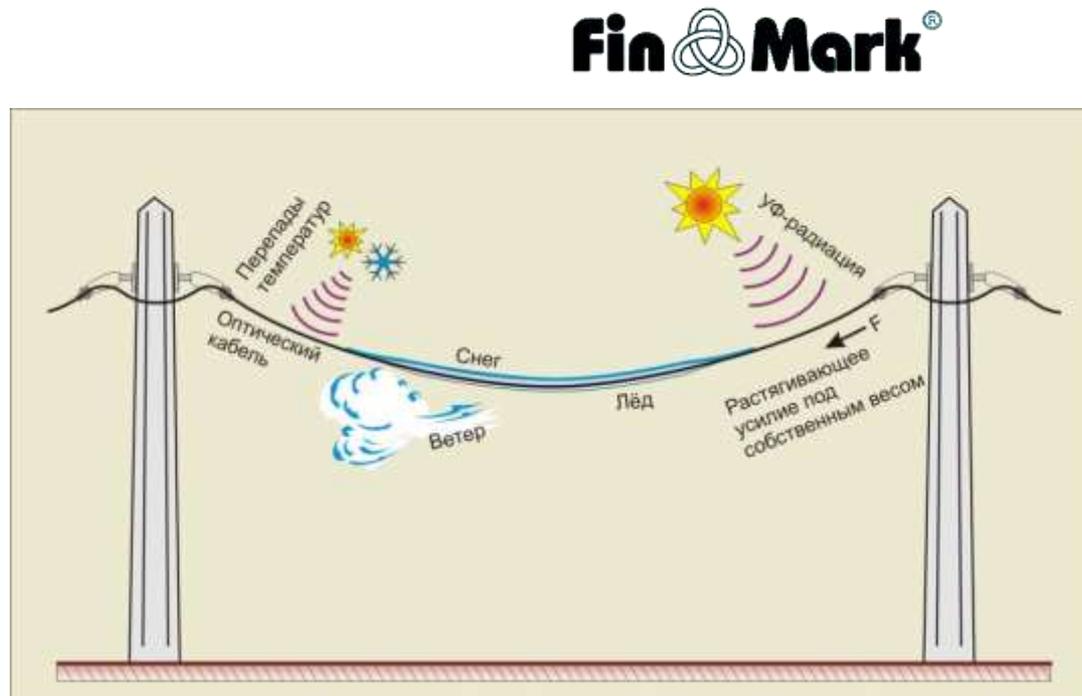


UTxxx-SM-15 LSZH



Подвес оптических кабелей на опорах

LT



ADSS

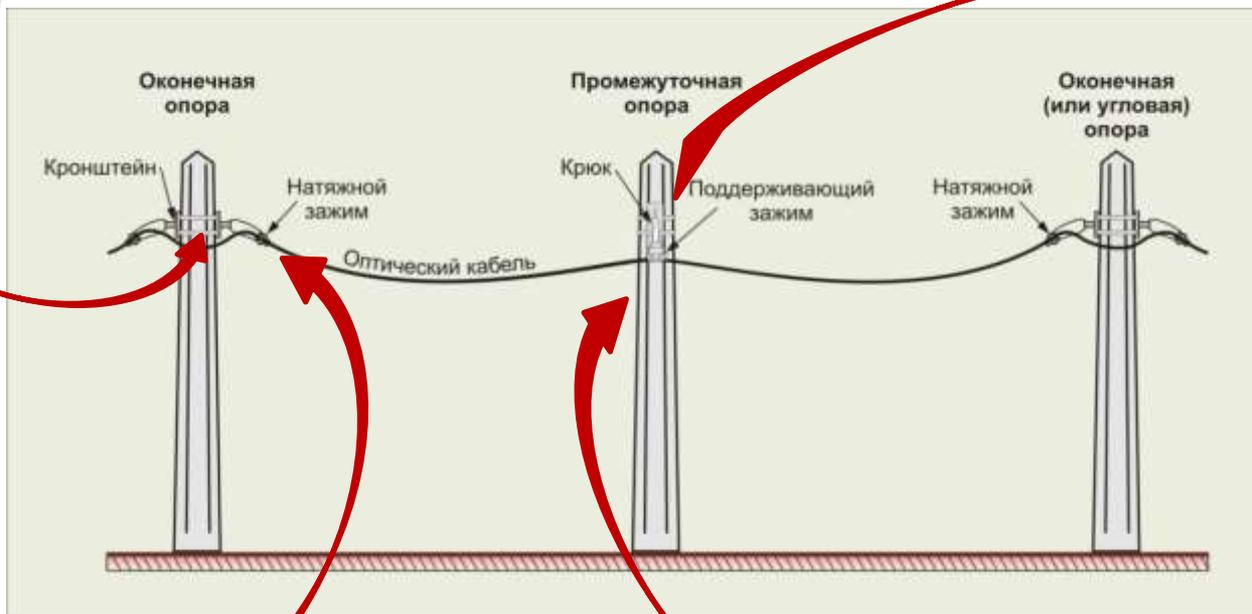


UT



FTTH





ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК (ПУЭ)

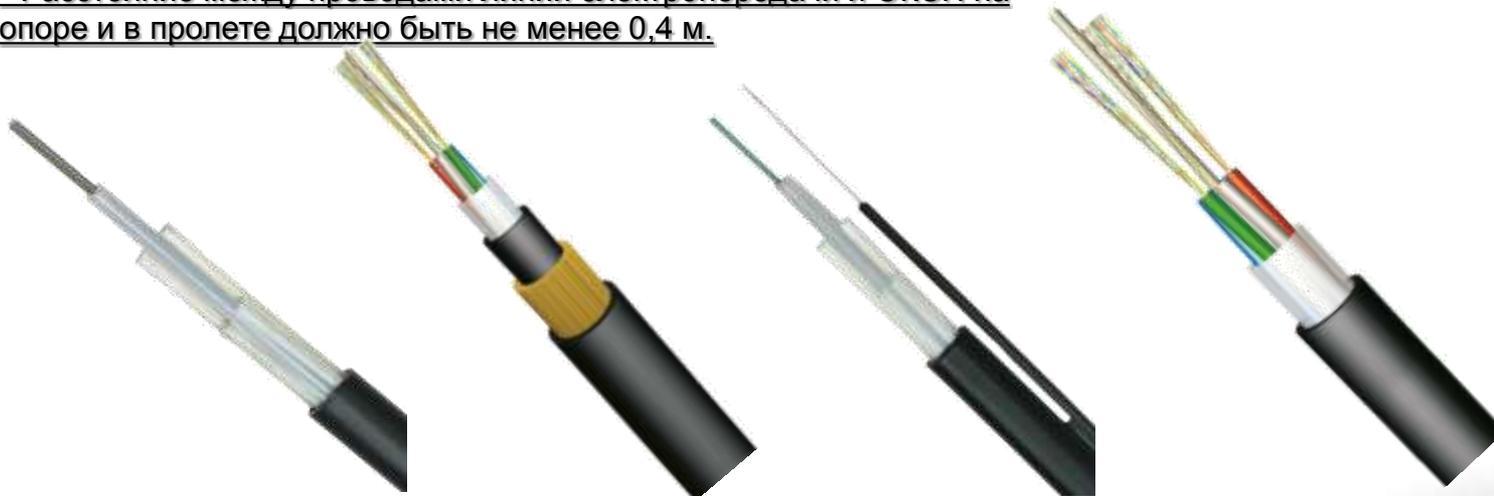
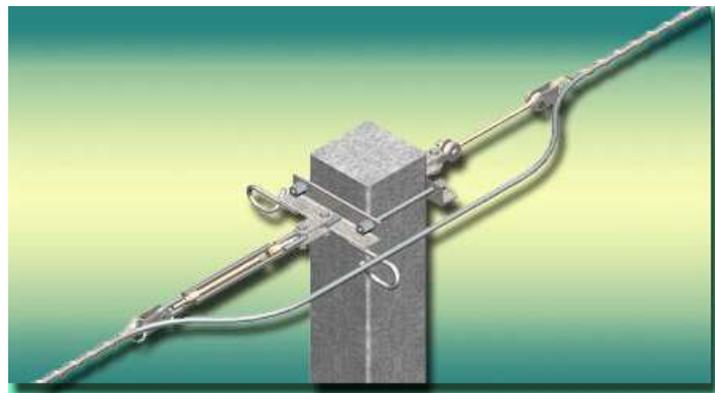
Воздушные линии электропередачи напряжением до 1 кВ

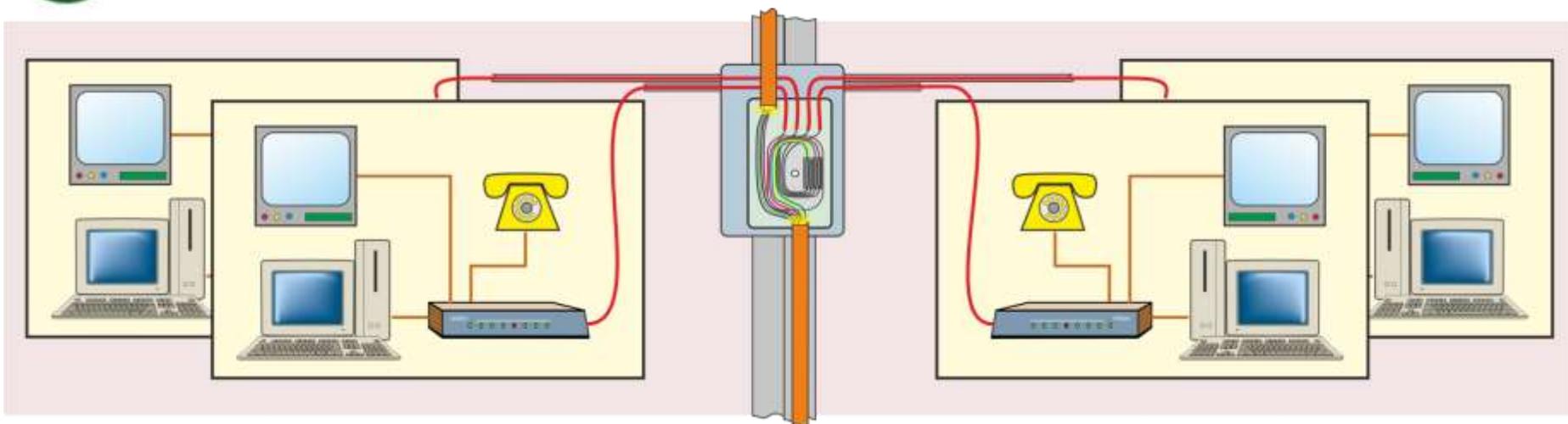
* На опорах ВЛИ или ВЛ допускается подвеска волоконно-оптических кабелей связи (ОК):

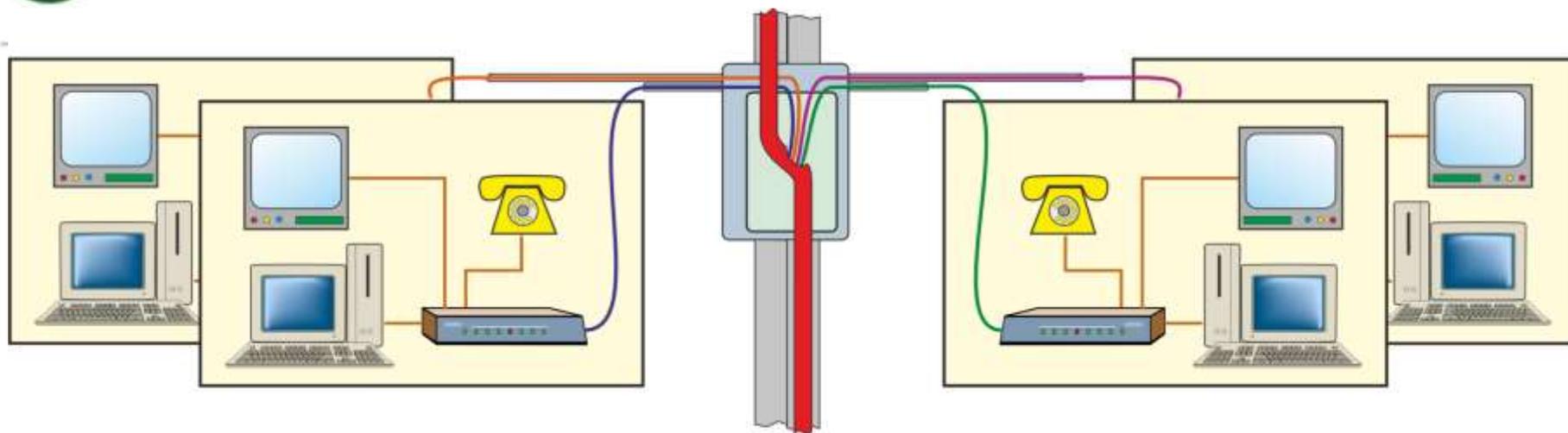
- неметаллических самонесущих (ОКСН);
- неметаллических навитых на фазный провод или жгут СИП (ОКНН).

* Расстояние от ОКСН до поверхности земли в населенной и ненаселенной местности должно быть не менее 5 м.

* Расстояние между проводами линии электропередачи и ОКНН на опоре и в пролете должно быть не менее 0,4 м.

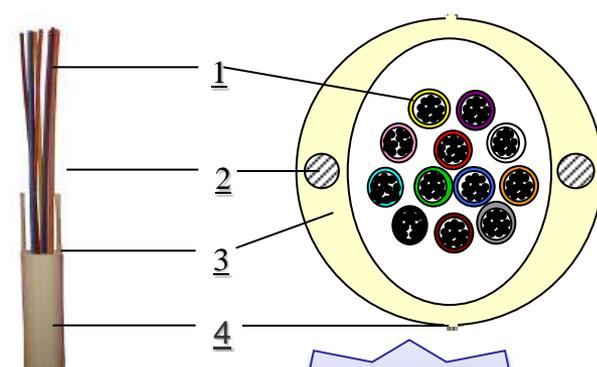






MUxxx-SM-04

Ripley RBT = 125 у.е.



0,78 у.е./м

12 ВОЛОКОН

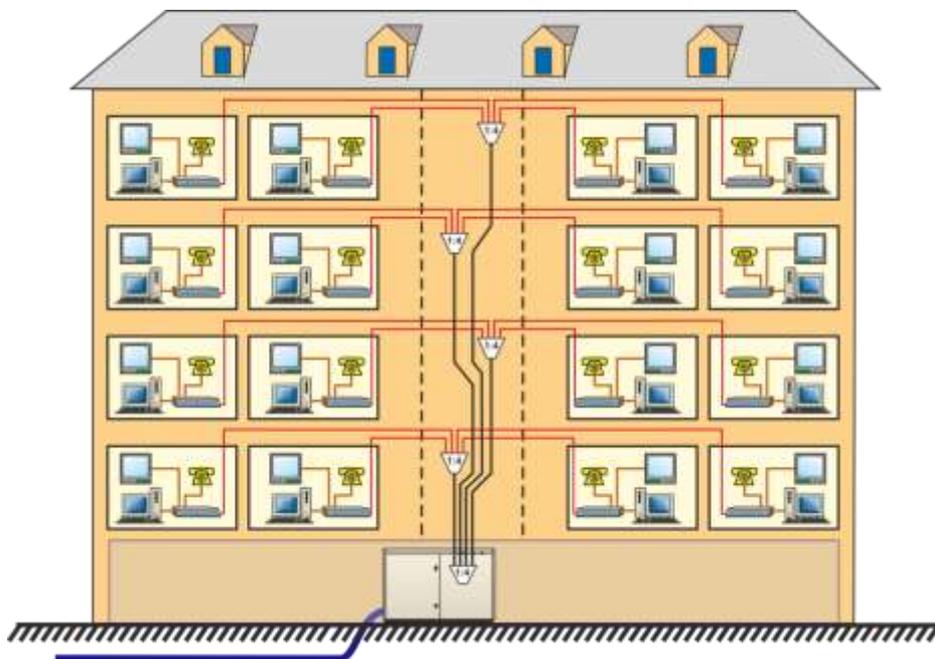
FOB-01-08 = 2,4 у.е.

FOB-01-06 = 1,9 у.е.

Tyco YPSO-M-6 = 12,5 у.е.

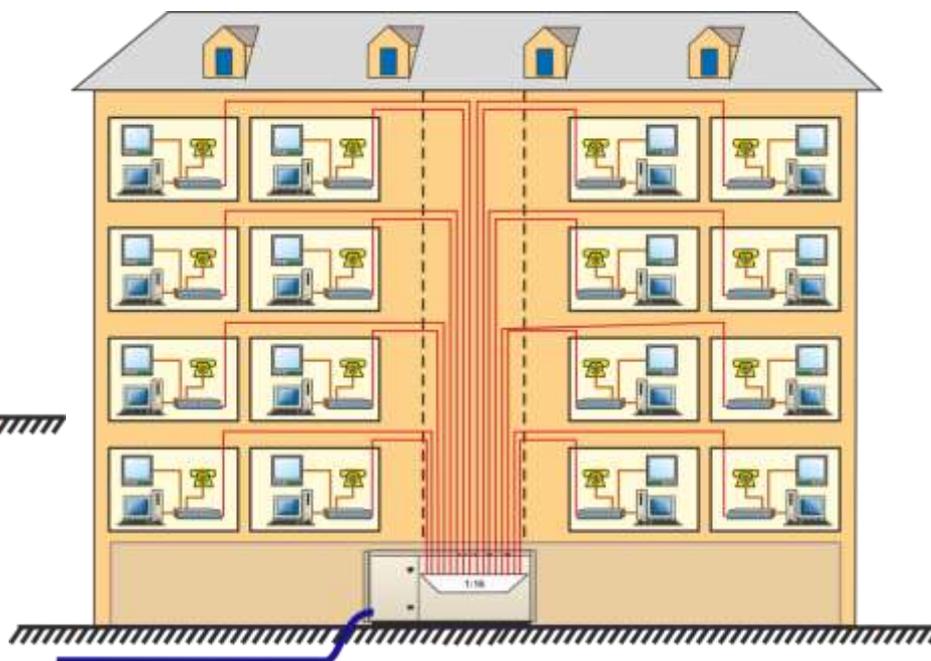
MB-35 PVC Tube = 0,08 у.е.

Tyco TUBE-28-1-300 = 0,3 у.е./м



Разветвитель 1:4 = 5 шт.
Кабель UT004-SM-15 = 40 м
Кабель PS001-SM = 72 м

Разветвитель 1:16 = 1 шт.
Кабель PS001-SM = 112 м



**Диэлектрические
самонесущие
оптические кабели**

LTxxx-SM-ADSS-2kN

Оптические волокна

Модульные трубки с гидрофобным наполнителем

Арамидные (силовые) волокна

Центральный силовой элемент (стеклопластиковый стержень)

Водоблокирующие волокна

Оболочка (полиэтилен)

1,28 у.е/м

36 волокон



Crosver PA 1500



Crosver PA 2000



Sicame PA 140 FO 400



LTxxx-SM-88

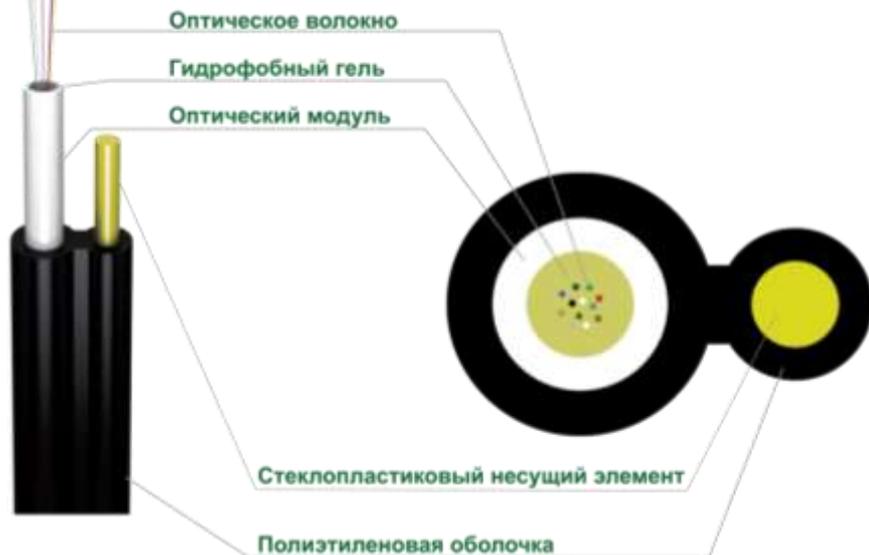


Количество оптических волокон	2 ... 36
Диаметр несущего стеклопластикового стержня	2,0 мм
Материал несущего стержня	FRP
Материал оболочки	HDPE
Максимально допустимая растягивающая нагрузка	1000 Н
Максимально допустимая раздавливающая нагрузка	500 Н/100мм
Водонепроницаемость	IEC 60794-1-F5B
Минимальный радиус изгиба	15/20 наруж. Ø
Рабочий диапазон температур	- 40°C ... +60°C
Номинальные габариты кабеля	7,4 × 14,4 мм
Масса кабеля	68 кг/км



Crosver PA37





0,28 у.е/м

4 волокна



Crosver
PA37



UTxxx-SM-88

Количество оптических волокон	2 ... 12
Диаметр несущего стеклопластикового стержня	2,0 мм
Материал несущего стержня	FRP
Материал оболочки	HDPE
Максимально допустимая растягивающая нагрузка	750 Н
Максимально допустимая раздавливающая нагрузка	500 Н/100мм
Водонепроницаемость	IEC 60794-1-F5B
Минимальный радиус изгиба	15/20 наруж. Ø
Рабочий диапазон температур	- 40°C ... +60°C
Номинальные габариты кабеля	4,5 × 10,0 мм
Масса кабеля	33 кг/км

FinMark®

UTxxx-SM-21

0,18 у.е./м

4 волокна

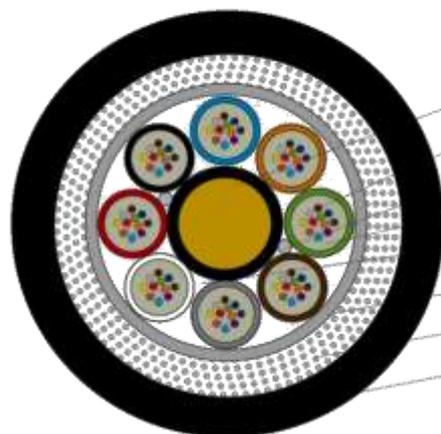


Количество оптических волокон	2 ... 12
Диаметр периферийных силовых элементов	2,0 мм
Материал периферийных силовых элементов	FRP
Материал оболочки	HDPE
Максимально допустимая растягивающая нагрузка	1000 Н
Максимально допустимая раздавливающая нагрузка	600 Н/100мм
Водонепроницаемость	IEC 60794-1-F5B
Минимальный радиус изгиба	150 мм
Рабочий диапазон температур	- 40 °С ... +60 °С
Номинальные габариты кабеля	3,6 × 7,6 мм
Масса кабеля	30 кг/км




Crosver ASF-SS

FinMark®



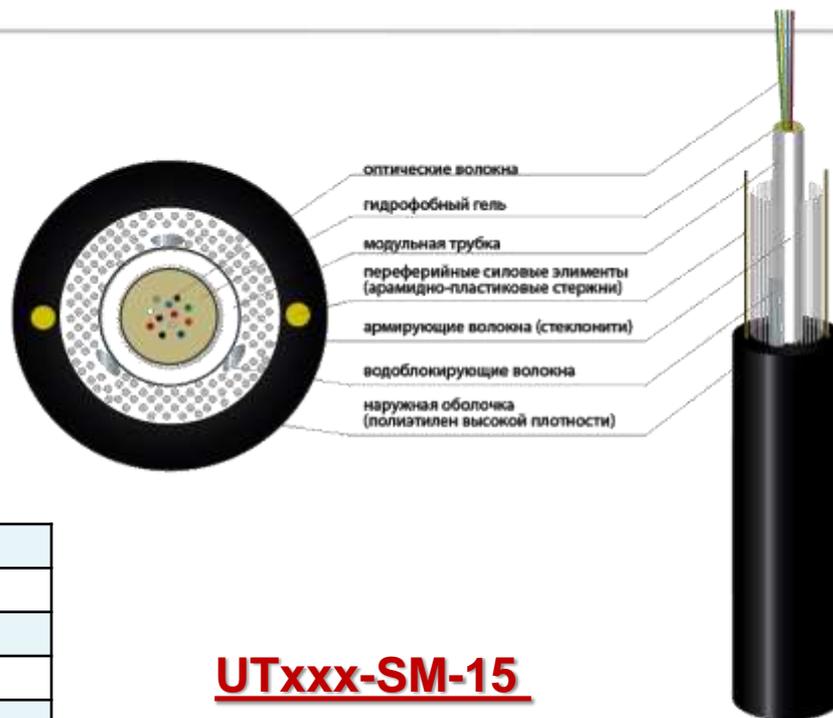
LTxxx-SM-25

- центральный силовой элемент
- оптическое волокно
- водоблокирующие волокна
- гидрофобный гель
- модульная трубка
- водоблокирующая лента
- арамидные волокна
- наружная оболочка



0,78 у.е./м

36 ВОЛОКОН

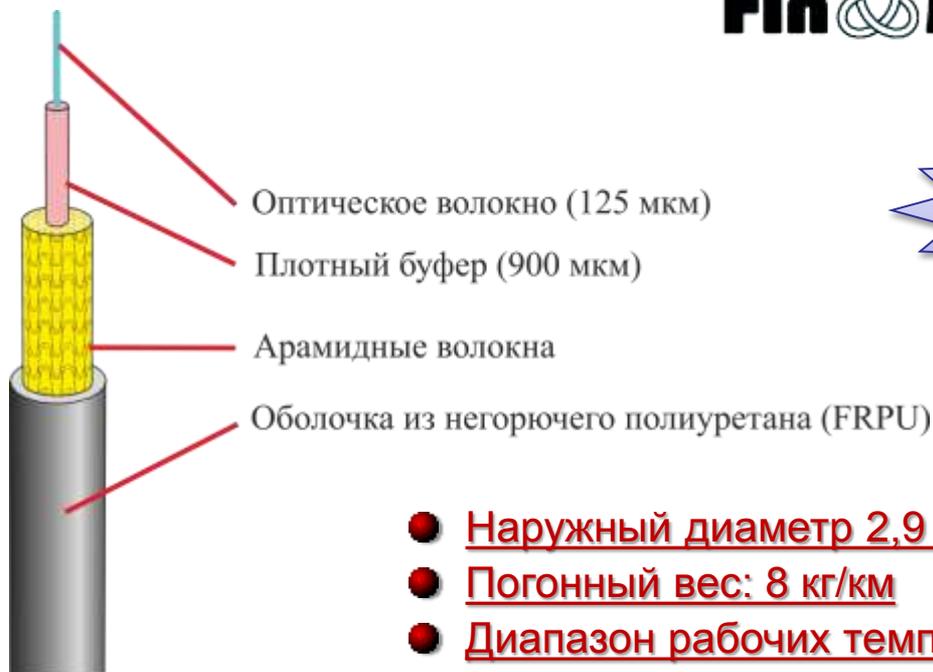


Количество волокон, шт.	2 — 12	14 — 24
Диаметр оптического модуля, мм	2.0	2.8
Толщина внешней оболочки, мм	1.1	1.2
Диаметр арамидных стержней, мм	0.5	
Упрочняющий материал	стекловолокна	
Диаметр кабеля, мм *	5.0	6.3
Масса кабеля, кг/км **	20	30
Мин. радиус изгиба, постоянный/динамический	10 / 20 диаметров кабеля	
Макс. нагрузка при растяжении, Н	1000	
Макс. нагрузка при сжатии, Н/100мм	500	
Макс. длина провеса, м	80	
Допустимая температура, °С	-30 — +60	

UTxxx-SM-15

0,16 у.е./м

4 волокна



0,17 у.е/м

1 ВОЛОКНО

0,19 у.е/м

2 волокна

- Наружный диаметр 2,9 мм
- Погонный вес: 8 кг/км
- Диапазон рабочих температур: -55°C ~ +70°C
- Минимальный радиус изгиба: 1,5 см
- Допустимое растягивающее усилие: 0,5 кН
- Допустимое раздавливающее усилие: 440 Н/100мм
- Оптические волокна: G.657.A2 (с уменьшенными потерями на изгибе)
- Коэффициент затухания:
 - 0,35 дБ/км (1310 нм)
 - 0,21 дБ/км (1550 нм)

Спасибо за внимание!

Ответы на вопросы по представленному оборудованию
Вы всегда можете получить у менеджеров компании DEPS.

Наш адрес:

ул. Маричанская, 18
г. Киев, Украина, 03040

тел/факс: +380 44 323 88 88

e-mail: deps@deps.ua

<http://www.deps.ua>