

Организация гигабитной пассивной оптической сети (GPON)



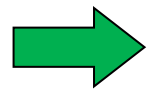
- Системная интеграция
- Телекоммуникационное оборудование
- Оптические кабели и аксессуары
- Решения для OTT, IPTV и кабельного ТВ

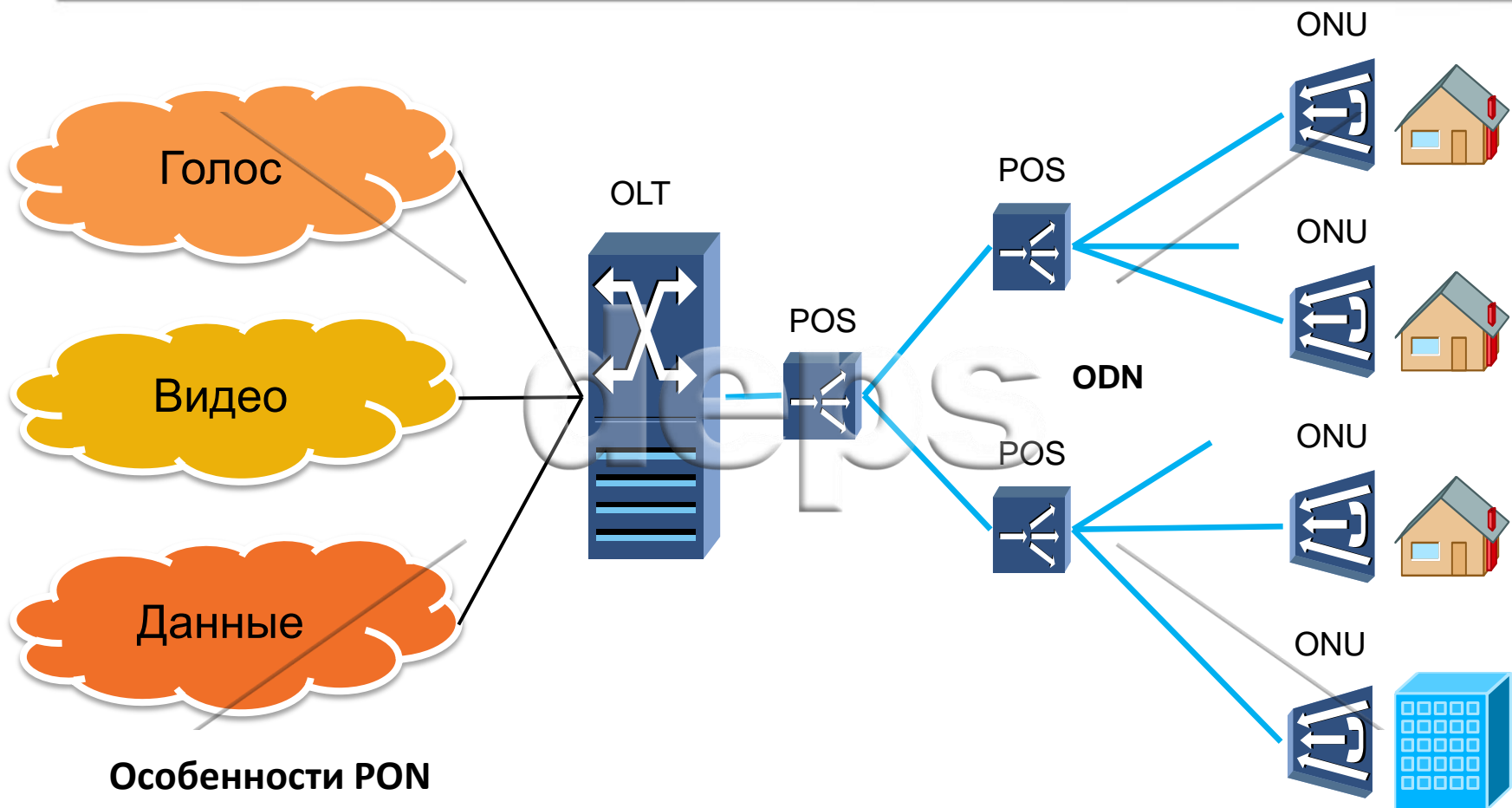
Броздняков Алексей, инженер-консультант отдела ТИ

alexey.brozdnyakov@deps.ua

Герман Дмитрий, инженер тех. поддержки отдела ТИ

dmitry.german@deps.ua

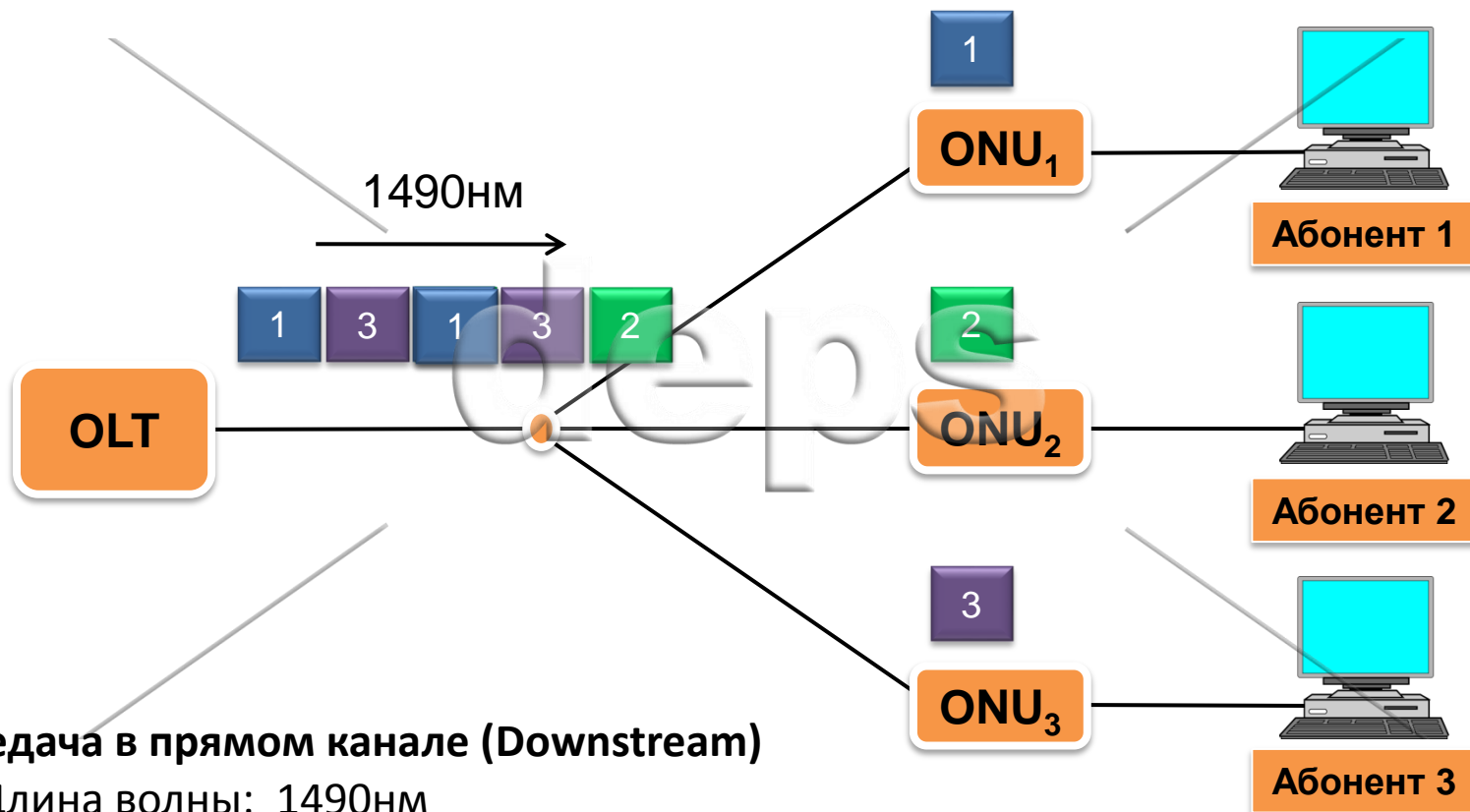
**01****GPON: Введение****02****GPON: Применение****03****GPON: Основные настройки****04****GPON: Решение проблем и диагностика****05****GPON: Мониторинг и управление**



Особенности PON

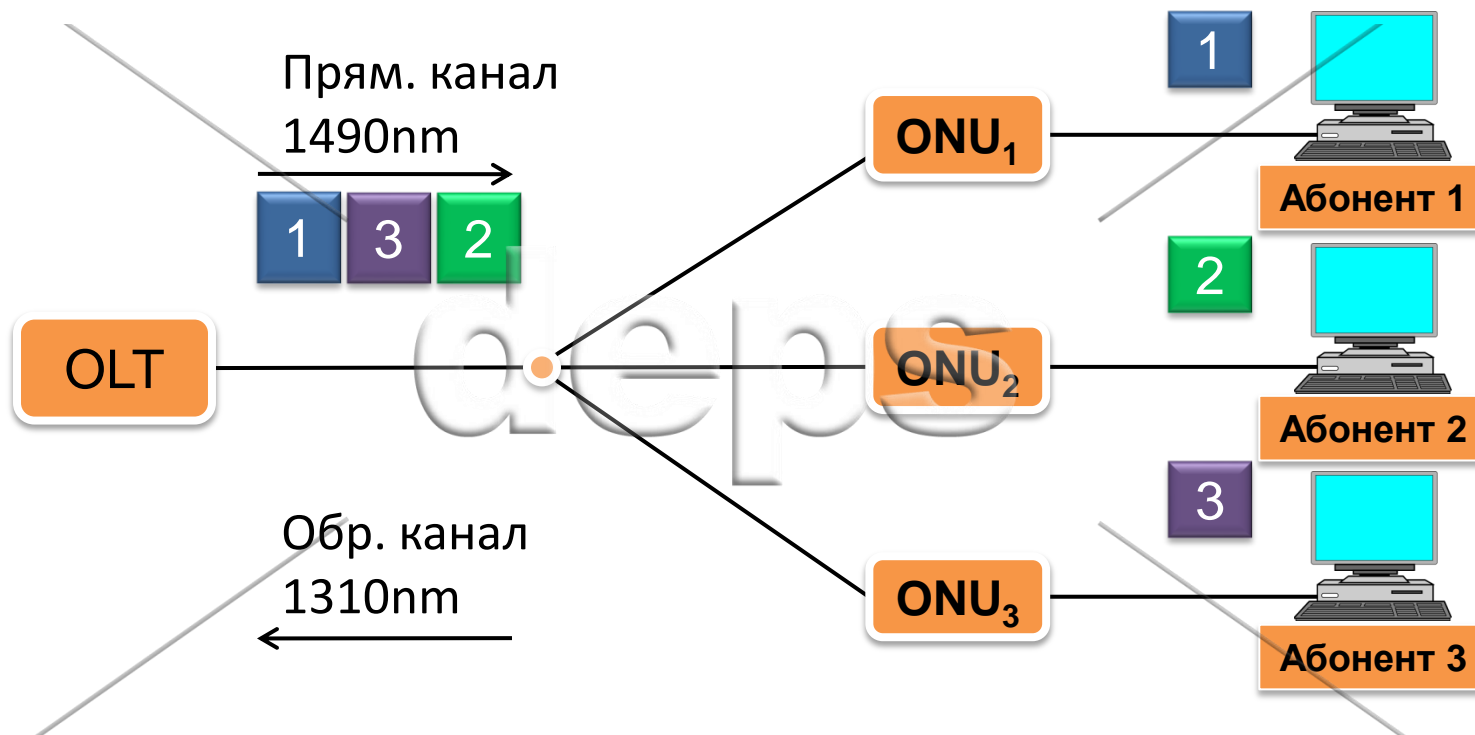
- ❖ Топология: «дерево», «звезда»
- ❖ Среда передачи: одно волокно (в обоих направлениях)
- ❖ Тип сети: пассивная сеть
- ❖ Максимальная длина линии: 20 км

	GPON	EPON
Стандарт	ITU-T	IEEE
Скорость передачи	2.488G/1.244G	1.25G/1.25G
Деление	1:64~1:128	1:16~1:32
Носитель	ATM, Ethernet, TDM	Ethernet
Эффективность обратного потока	89%:NRZ избыточность(11%)	68%: 8B / 10B кодирование (20%) избыточность(12%)
Эффективность прямого потока	92%:NRZ избыточность (8%)	72%:8B/10Bкодирование (20%)избыточность (8%)
Оптический бюджет	Class B+/C+	Px10/Px20
Ранжирование	EqD равномерное распределение	RTT круговая задержка
DBA	Стандарт	В зависимости от производителя
OAM	ITU-T G.984	Ethernet OAM



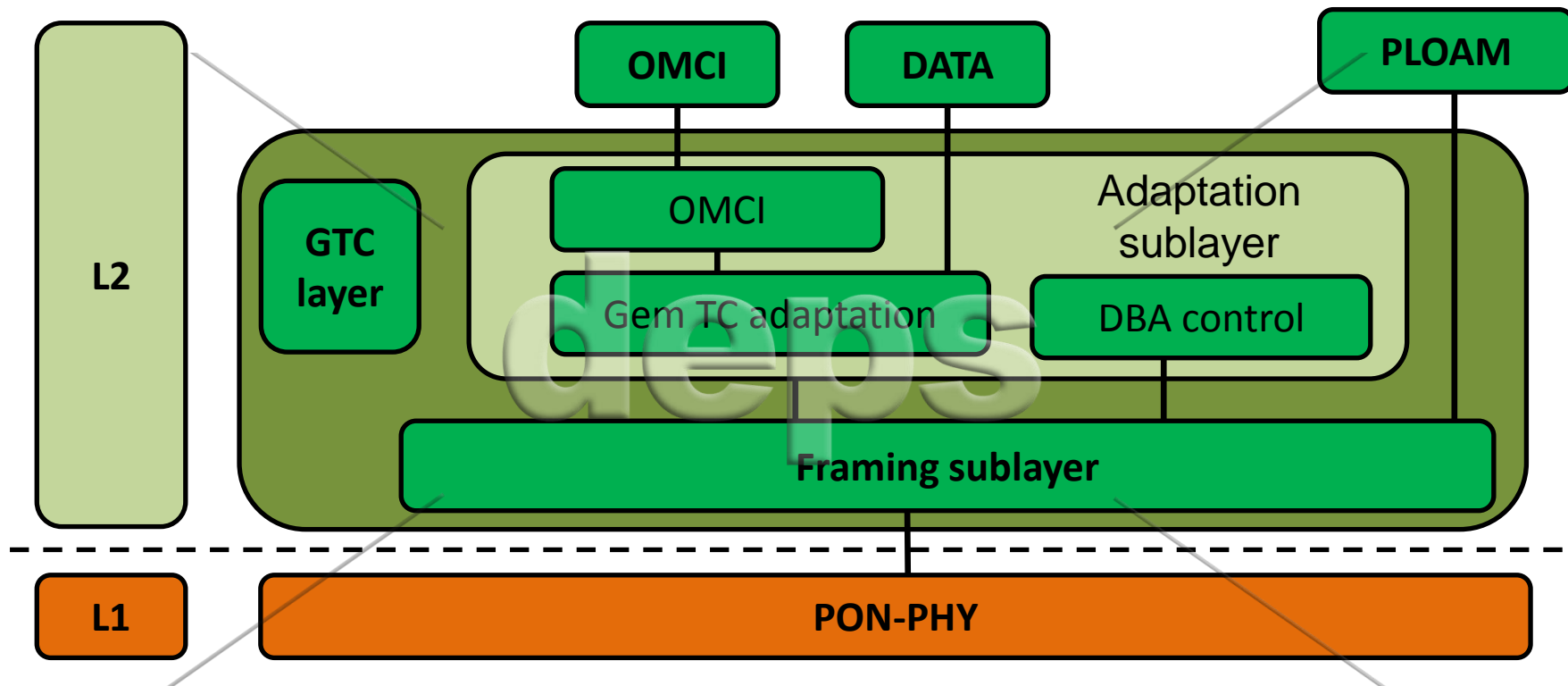
Передача в прямом канале (Downstream)

- ❖ Длина волны: 1490nm
- ❖ Скорость передачи: 2.488 Гбит/с
- ❖ Длительность кадра: 125 мкс
- ❖ Разделение данных: метод GEM (GPON Encapsulation Method)



Передача в прямом канале (Downstream)

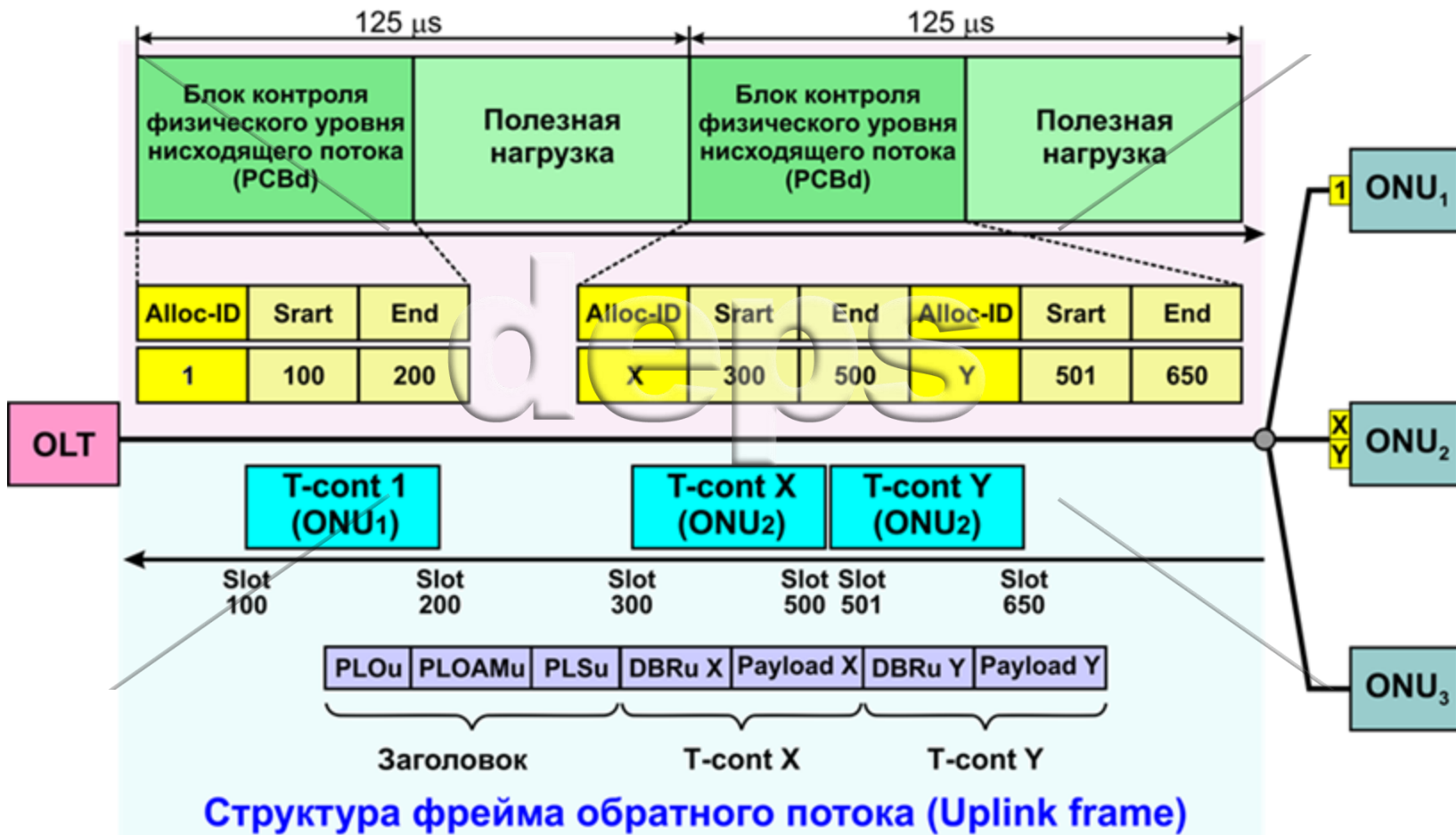
- ❖ Длина волны: 1490 нм
- ❖ Скорость передачи: 1.244 Гбит/с
- ❖ Передача данных: однонаправленная (Unicast)
- ❖ Разделение данных: метод TDM (Time Division Multiplexing)

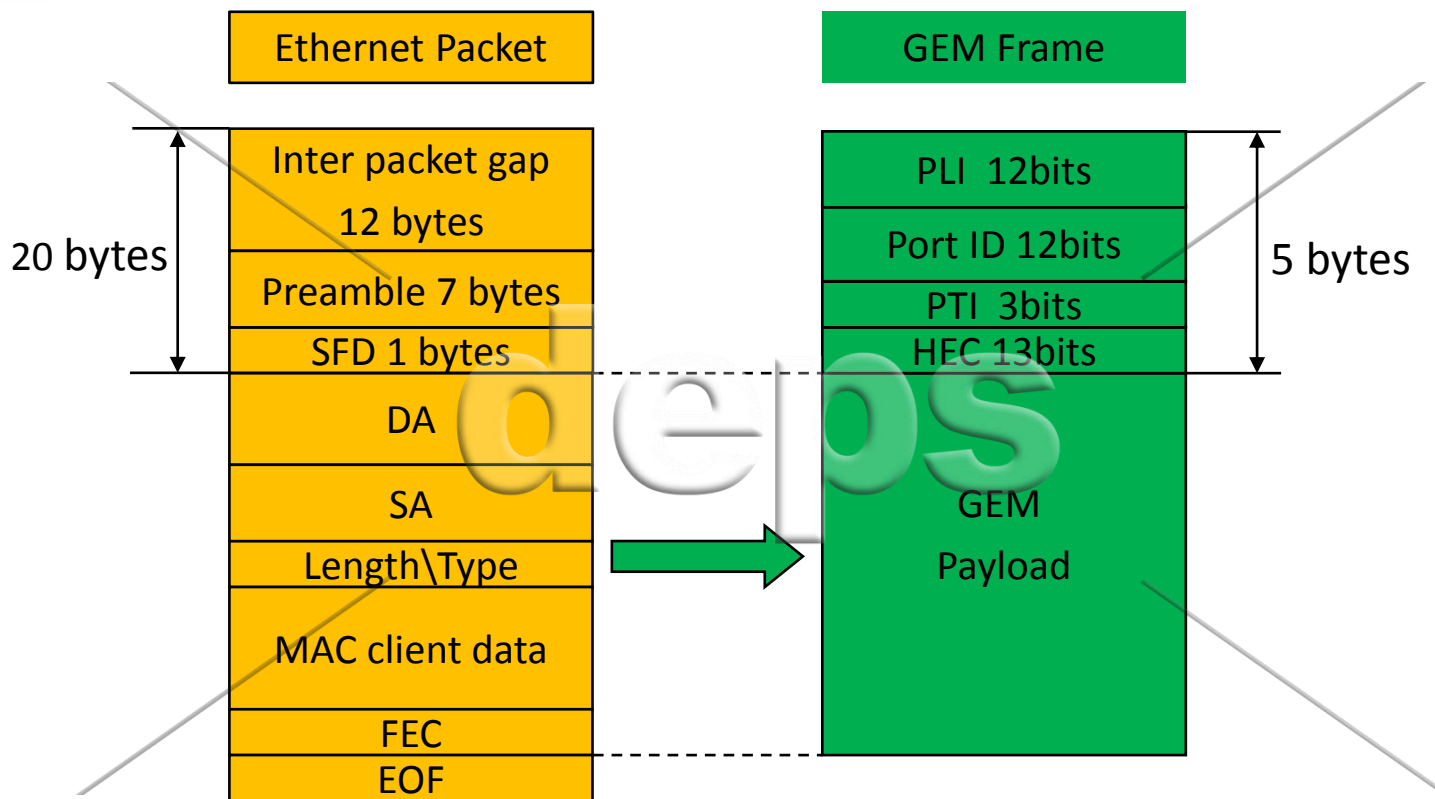


- ❖ GTC layer: управление менеджментом ONU, управляя потоком данных.
- ❖ GTC adaptation sublayer: передача GEM интерфейса на более высокий уровень.
- ❖ GTC framing sublayer: мультиплексирование и демultipлексирование, создание заголовка фрейма и их де-кодировка, и интерфейс PLOAM, основанного Alloc-ID внутренней маршрутизацией.
- ❖ OMCI: интерфейс обслуживания и управления Терминалами.

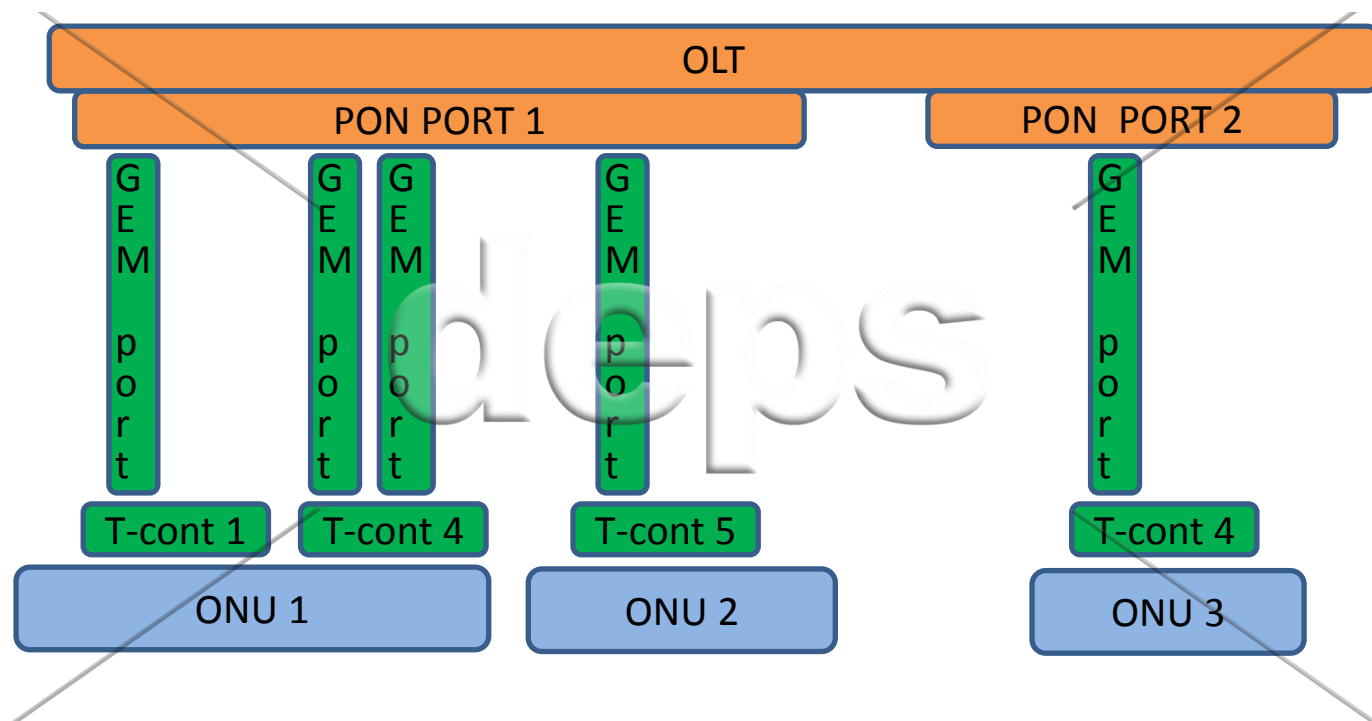
T-cont	Фиксирования полоса	Гарантированная полоса	Максимальная полоса	Услуги
1	X		$Z=X$	голос
2		Y	$Z=Y$	видео
3		Y	$Z>Y$	загрузки
4			Z	WEB
5	X	Y	$Z\geq X+Y$	смешанный трафик

Структура фрейма прямого потока (Downlink frame)

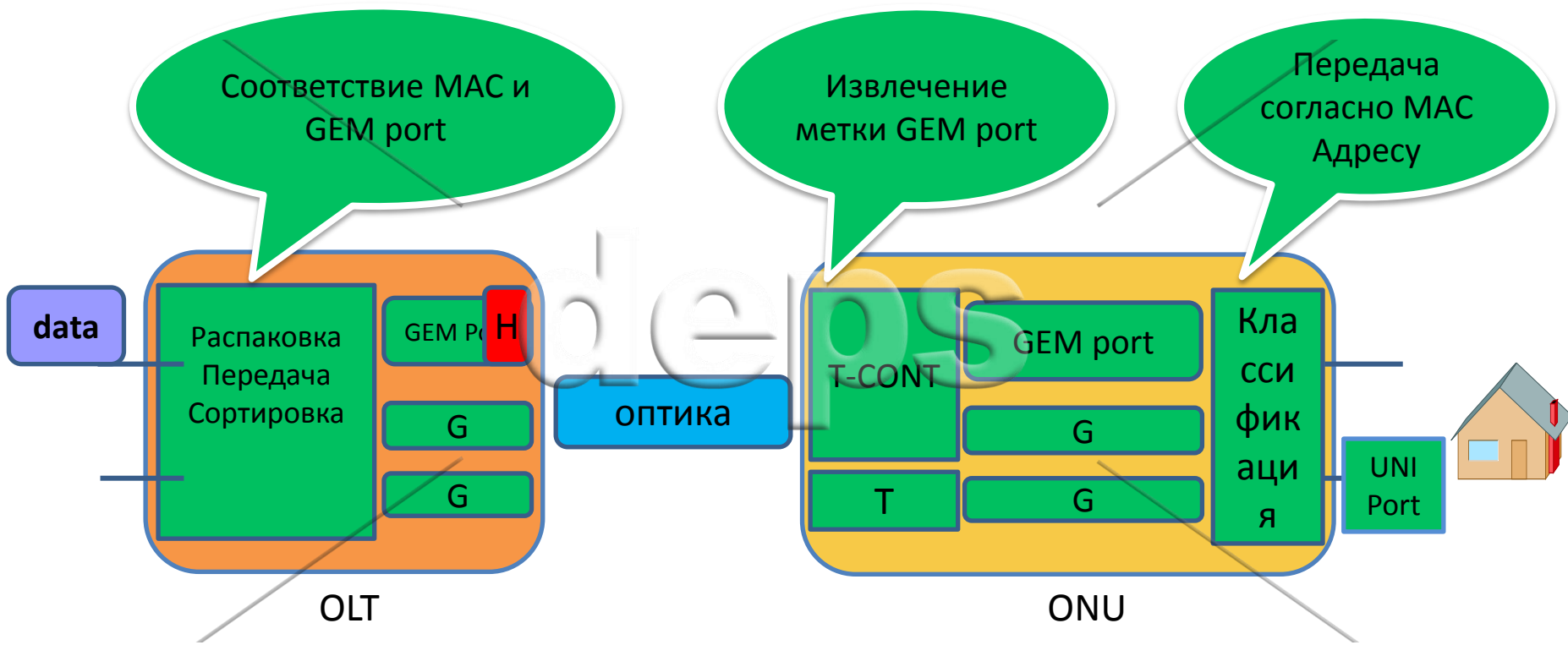


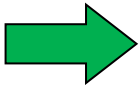


- ❖ PLI - индикатор загрузки (Pay load Indicator)
- ❖ PTI - индикатор типа загрузки (Pay load Type Indicator)
- ❖ HEC - проверка ошибок (Header error check)



- ❖ GEM - Метод инкапсуляции данных (GPON Encapsulation Method)
- ❖ T-CONT - Контейнер передачи (Transmission Container)



- 01 GPON: Введение
-  02 GPON: Применение
- 03 GPON: Основные настройки
- 04 GPON: Решение проблем и диагностика
- 05 GPON: Мониторинг и управление



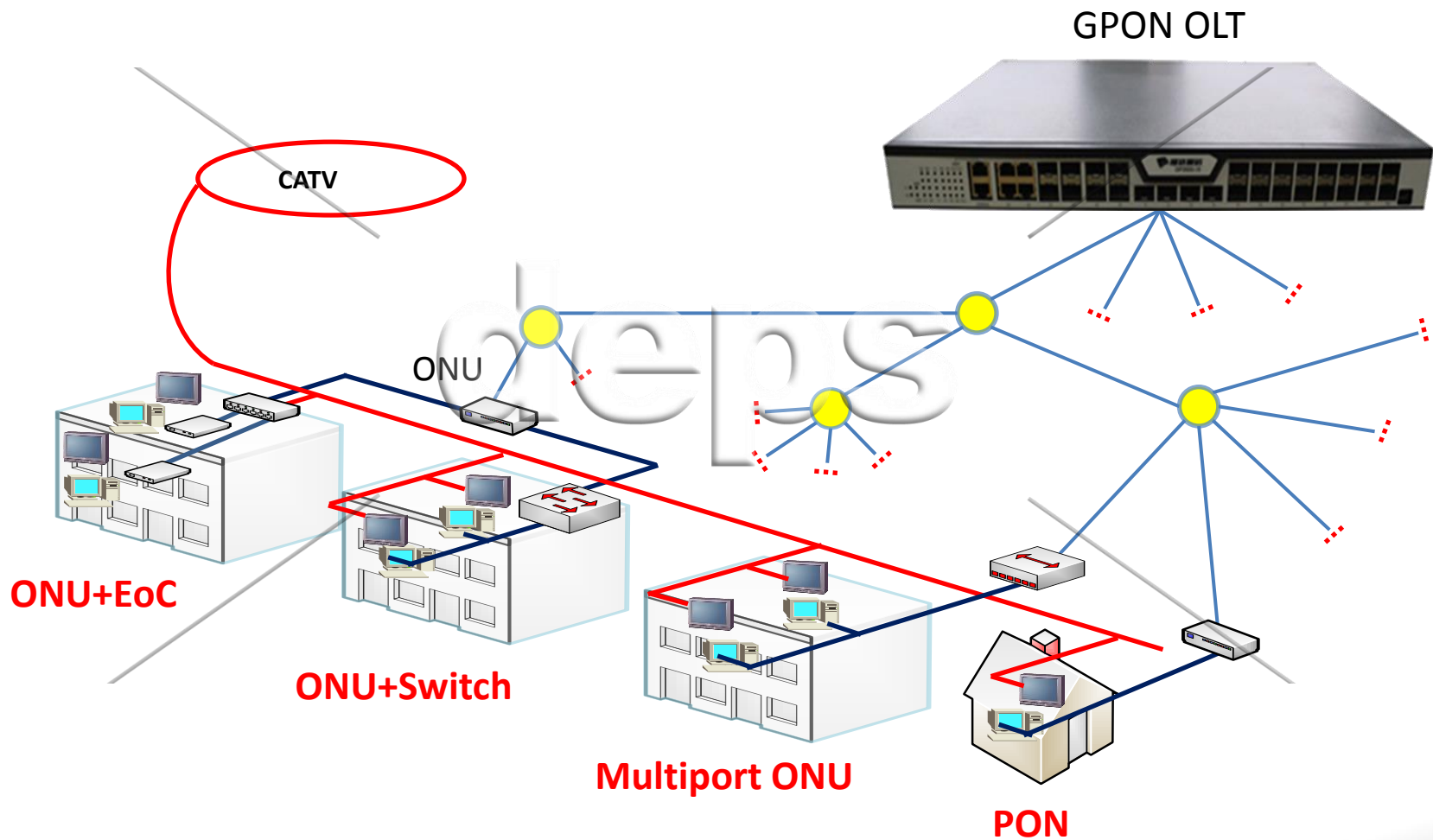
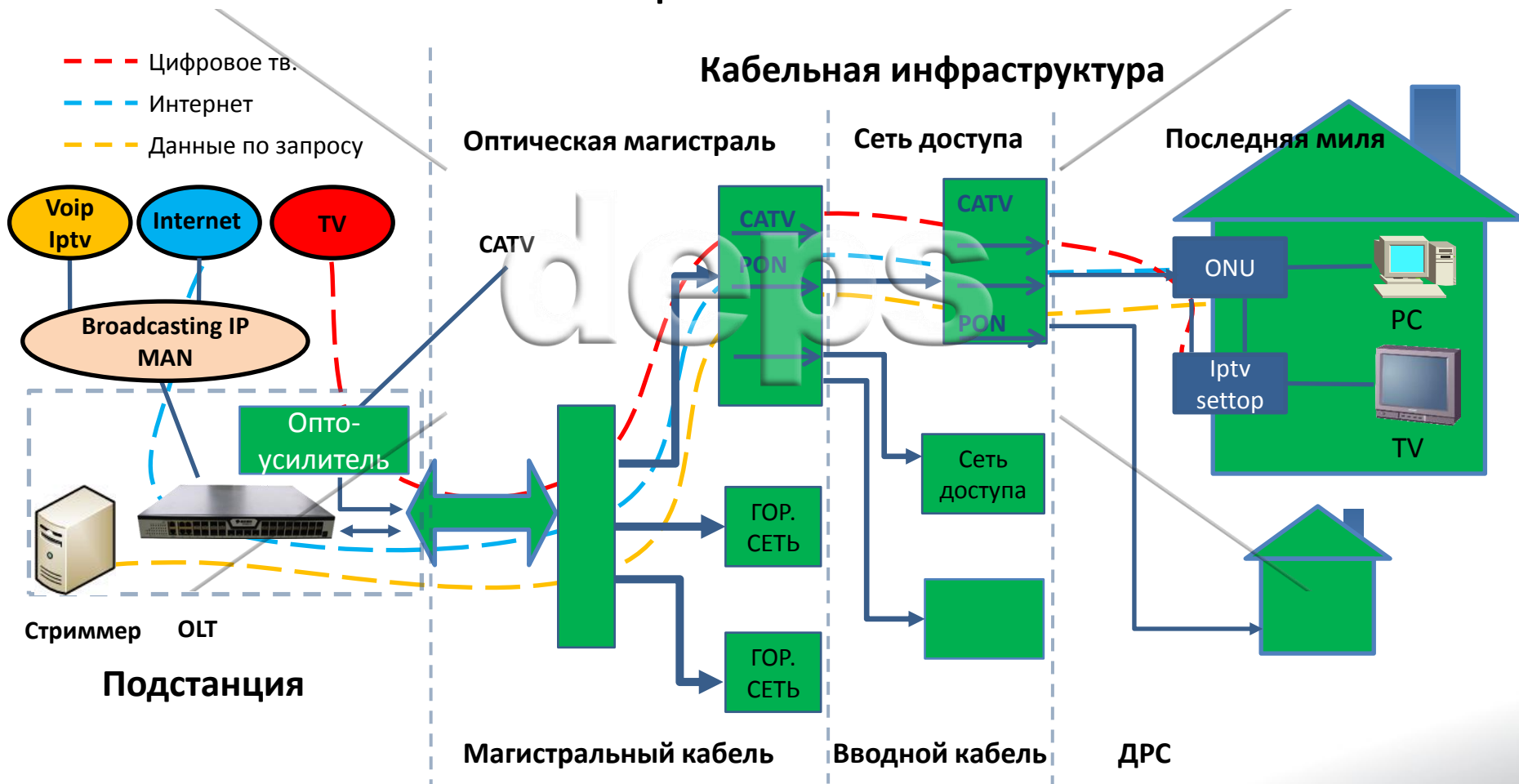
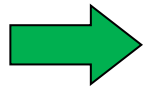


Схема сети КТВ + Интернет



01 GPON: Введение

02 GPON: Применение



03 GPON: Основные настройки

04 GPON: Решение проблем и диагностика

05 GPON: Мониторинг и управление

Создание T-cont контейнеров.

ONU T-cont настройка шаблона:

- T-cont определяет пропускную способность и приоритет;
- В один T-cont может быть настроен только один T-cont профайл.

```
gpon profile onu-tcont inter id 2  
gpon-profile tcont-type 3 pir 9984 cir 1024
```

```
gpon profile onu-tcont video id 3  
gpon-profile tcont-type 2 cir 4032
```

Настройки заданные по умолчанию:

ONU настройка скорости доступа:

```
gpon profile onu-rate-limit ratelimit-default id 1  
gpon-profile pir 1244160 cir 1244160
```

ONUнастройка виртуального порта:

```
gpon profile onu-virtual-port virtual-port-default id 1  
gpon-profile encryption disable  
gpon-profile upstream queue 8  
gpon-profile upstream rate-limit-profile ratelimit-default  
gpon-profile downstream queue 8
```

Настройка ONU 1 Port

Настройка одно портовой ONU на OLT:

- Каждый entry должен определить uni порт и virtual port, Иначе данные будут отброшены.
- Одинаковые entry должны одновременно соответствовать (быть совместимыми).
- Трафик проходит по очереди в соответствии с номером entry.
- Множеству entry могут соответствовать одинаковый virtual port.

```
gpon profile onu-flow-mapping test id 2
gpon-profile entry 1 uni type Eth-uni
gpon-profile entry 1 uni 1
gpon-profile entry 1 vlan 10
gpon-profile entry 1 virtual-port 1
gpon-profile entry 2 uni type Eth-uni
gpon-profile entry 2 uni 1
gpon-profile entry 2 vlan 20
gpon-profile entry 2 virtual-port 2
```

Настройка HGU

Настройка домашнего роутера HGU:

Настройка OLT: настраивается только UNI порт ONU на стороне OLT:

```
gpon profile onu-flow-mapping Hgu id 3  
gpon-profile entry 1 uni type VEIP  
gpon-profile entry 1 uni 1  
gpon-profile entry 1 virtual-port 1
```

Остальные настройки производятся на стороне ONU с помощью WEB интерфейса.

Связь T-cont с виртуальным портом

ONU T-cont взаимосвязь с шаблоном виртуального порта:

- Множество virtual-port соответствуют одному T-cont, разные T-cont могут использовать те же T-cont шаблоны;
- Все tcont в cir и pir (не включая tcont type 5 используют средние значения pir) суммарная полоса не может превышать общую полосу интерфейса.

```
gpon profile onu-tcont-virtual-port-bind smthelse id 3
```

```
gpon-profile virtual-port 2 profile virtual-port-default tcont 3 profile video
```

```
gpon-profile virtual-port 1 profile virtual-port-default tcont 2 profile inter
```

Создание профайла для ONU

Добавим Vlan на ону:

```
gpon profile onu-vlan athing id 3  
gpon-profile vlan mode trunk  
gpon-profile vlan pvid 10 0  
gpon-profile vlan trunk vlan-allowed 10,20
```

Конфигурация портов:

Конфигурация uplink port:

```
interface GigaEthernet0/1  
switchport trunk vlan-allowed 10  
switchport mode dot1q-tunnel-uplink  
switchport pvid 10
```

Конфигурация порта Gpon:

```
switchport mode trunk
```


Добавление конфигурации на ONU, HGU:

ONU 1 port:

```
gpon onu equipment-id 0000
gpon onu tcont-virtual-port-bind-profile smthelse
gpon onu flow-mapping-profile test
gpon onu virtual-port 2 gem-port 259 (auto)
gpon onu virtual-port 1 gem-port 258 (auto)
gpon onu uni 1 vlan-profile athing
gpon onu uni 1 mcst-oper-profile mcst
gpon onu uni 1 mcst-dynamic-group-profile mcst
```

HGU:

```
interface GPON0/1:3
gpon onu equipment-id 1104
gpon onu tcont-virtual-port-bind-profile tvbind-default
gpon onu flow-mapping-profile hgu
gpon onu virtual-port 1 gem-port 260
```

Регистрация ONU

- По умолчанию ONU не требует регистрации

Регистрация по Serial Number:

- SN ONU должен быть прописан на PON порту для нормальной ее регистрации
`gpon onu-authen-method`
`gpon bind-onu sn 4244434DF79D0F8C`

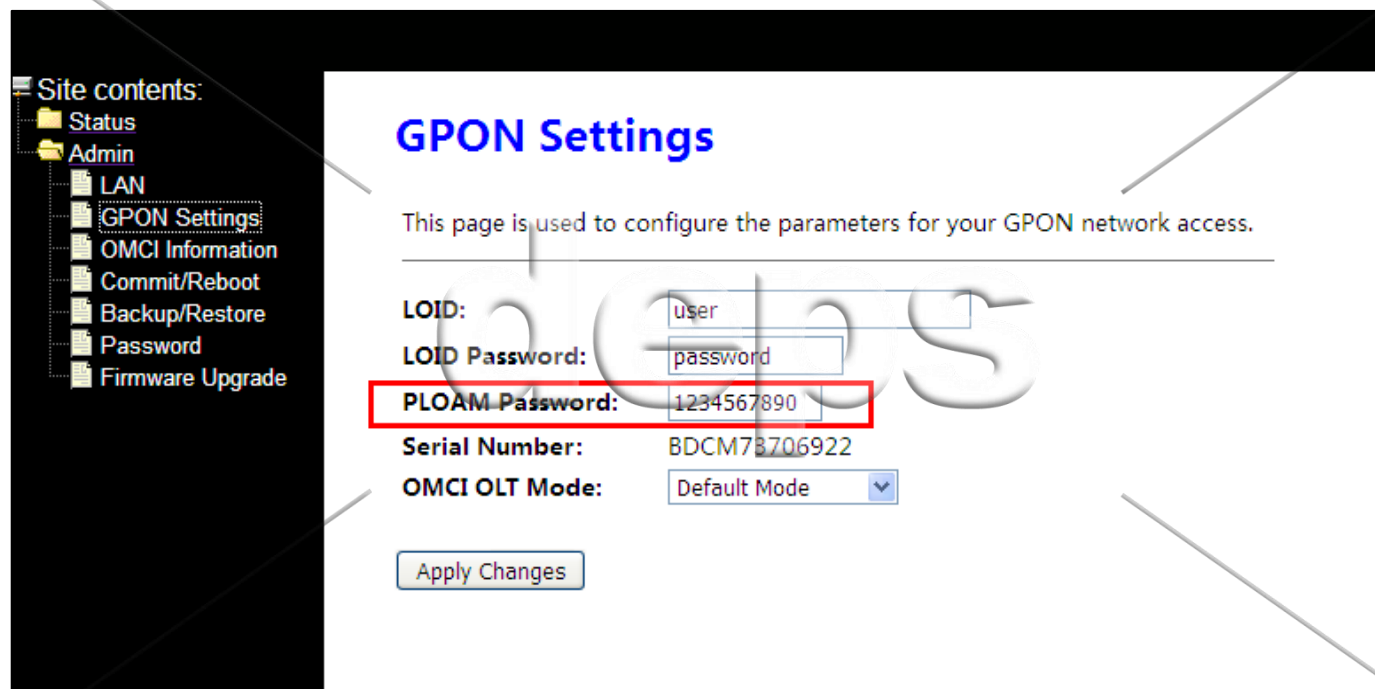
Регистрация по SN+password:

- Привязка серийного номера и пароля к PON порту
`gpon onu-authen-method sn-pass`
`gpon bind-onu sn 4244434DF79D0F8C password 1234567890`

Регистрация ONU

Регистрация по SN + password:

- Настройка пароля PLOAM на ONU



GPON Settings

This page is used to configure the parameters for your GPON network access.

LOID:	<input type="text" value="user"/>
LOID Password:	<input type="text" value="password"/>
PLOAM Password:	<input type="text" value="1234567890"/>
Serial Number:	<input type="text" value="BDCM78706922"/>
OMCI OLT Mode:	<input type="text" value="Default Mode"/>

Регистрация ONU

Регистрация по LOID:

Настроить режим регистрации по LOID:

```
gpon onu-authen-method loid
//настроить в глобальном режиме
gpon loid-authentication-method loidgroup
//определить loidgroup
```

Настроить способ аутентификации для loidgroup:

```
aaa authentication login loidgroup local
```

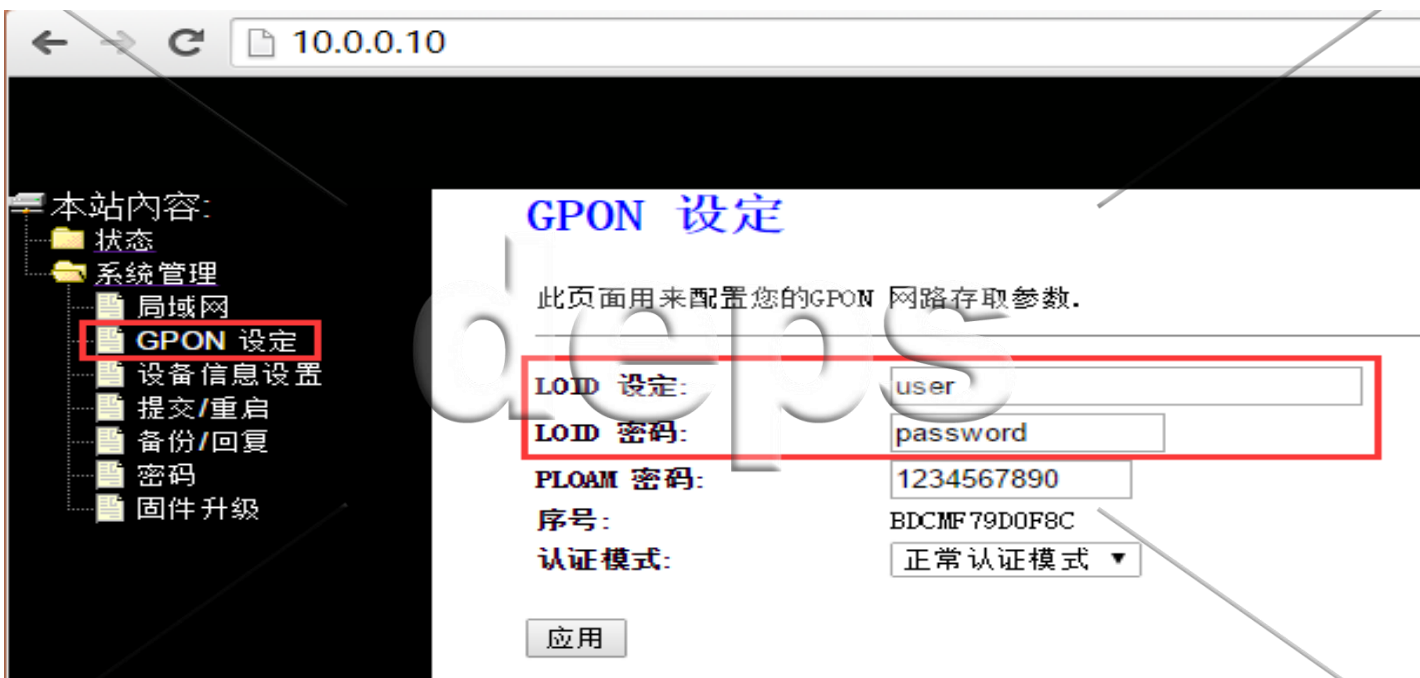
Настройка базы данных пользователей:

```
username user password 0 14password
//необходимо добавить пароль до регистрации ONU
```

Регистрация ONU

Регистрация по LOID:

Терминал на котором будут настраиваться логин и пароль для LOID аутентификации:



10.0.0.10

本站内容:

- 状态
- 系统管理
- 局域网
- GPON 设定**
- 设备信息设置
- 提交/重启
- 备份/回复
- 密码
- 固件升级

GPON 设定

此页面用来配置您的GPON 网路存取参数.

LOID 设定:	<input type="text" value="user"/>
LOID 密码:	<input type="password" value="password"/>
PLOAM 密码:	<input type="text" value="1234567890"/>
序号:	BDCMF 79D0F8C
认证模式:	正常认证模式 ▼

应用

Абонентские терминалы в сети GPON



ONU



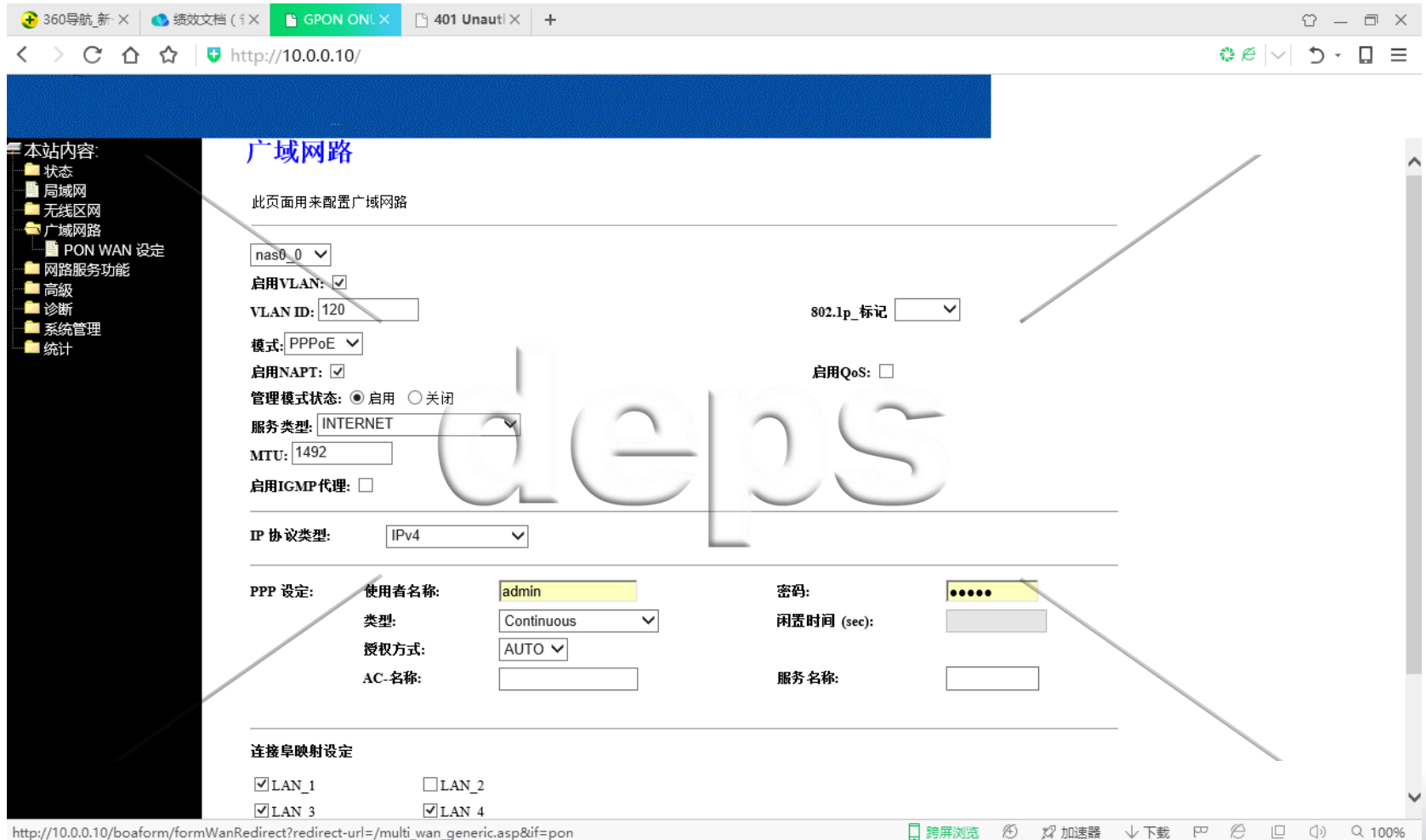
HGU

Режимы работы:

Bridge

PPPoE
Bridge
IPoE

ONU HGU-PPPoE



The screenshot shows a web browser window with the URL `http://10.0.0.10/`. The page title is "广域网路" (WAN Network). The interface is in Chinese and contains the following configuration sections:

- 广域网路 (WAN Network):**
 - nas0_0 (dropdown)
 - 启用VLAN:
 - VLAN ID: 120 (text input)
 - 802.1p_标记 (dropdown)
 - 模式: PPPoE (dropdown)
 - 启用NAPT:
 - 启用QoS:
 - 管理模式状态: 启用 关闭
 - 服务类型: INTERNET (dropdown)
 - MTU: 1492 (text input)
 - 启用IGMP代理:
 - IP 协议类型: IPv4 (dropdown)
- PPP 设定 (PPP Settings):**
 - 使用者名称: admin (text input)
 - 类型: Continuous (dropdown)
 - 授权方式: AUTO (dropdown)
 - AC-名称: (text input)
 - 密码: (password field with dots)
 - 闲置时间 (sec): (text input)
 - 服务名称: (text input)
- 连接埠映射设定 (Port Mapping Settings):**
 - LAN_1 LAN_2
 - LAN_3 LAN_4

The browser's address bar shows the URL `http://10.0.0.10/boaform/formWanRedirect?redirect-url=/multi_wan_generic.asp&if=pon`. The browser interface includes a sidebar with navigation options like "本站内容", "状态", "局域网", "无线区网", "广域网路", "PON WAN 设定", "网路服务功能", "高级", "诊断", "系统管理", and "统计".

ONU HGU-Bridge



The screenshot displays the configuration page for the WAN (广域网) on a GPON ONU. The browser address bar shows the URL `http://10.0.0.10/`. The page title is "广域网" (WAN). The interface includes a left sidebar with navigation options and a main content area with various configuration fields and checkboxes.

广域网

此页面用来配置广域网路

nas0_1

启用VLAN:

VLAN ID: 121

802.1p_标记

模式: Bridged

启用NAPT:

启用QoS:

管理模式状态: 启用 关闭

服务类型: VOICE

启用IGMP代理:

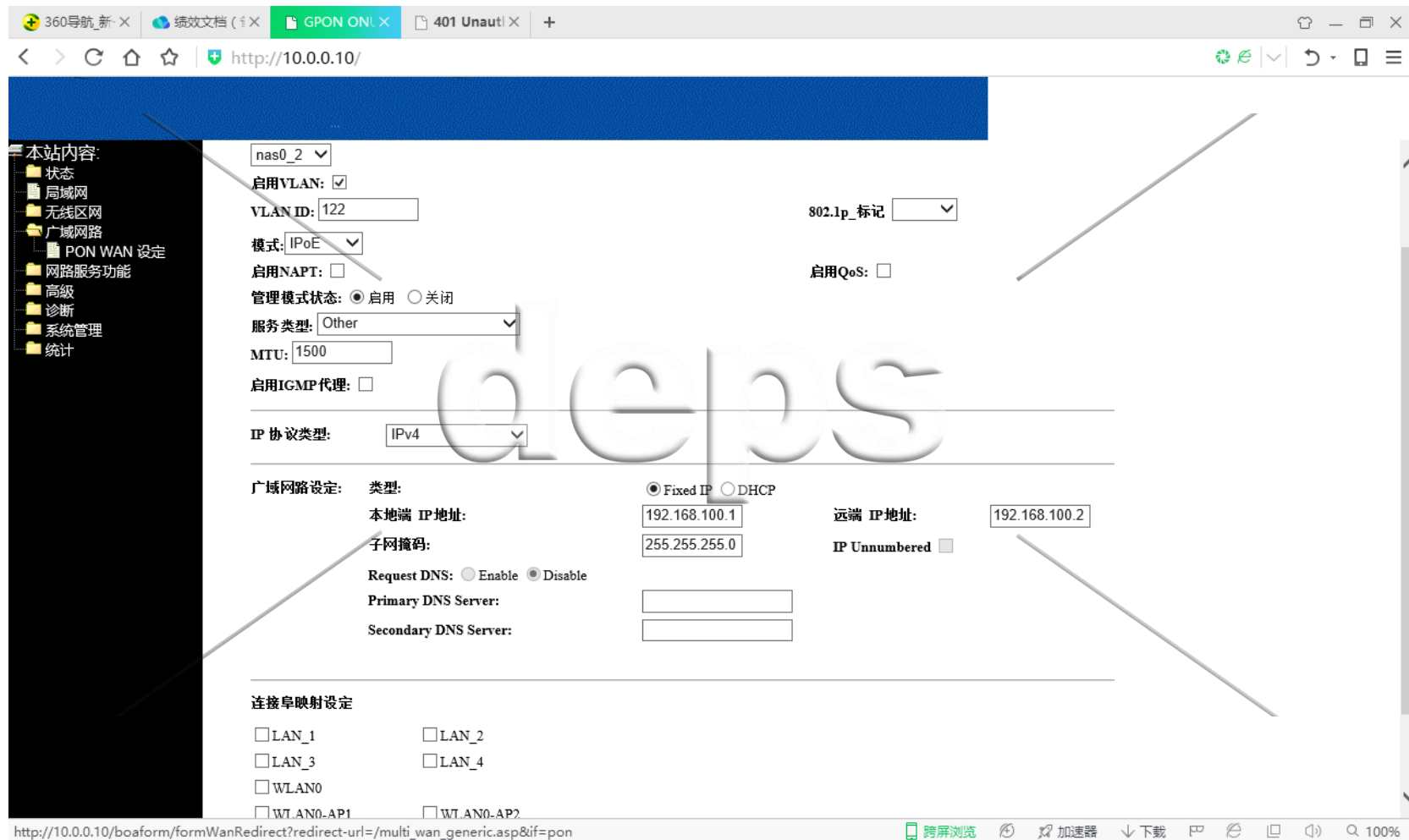
连接映射设定

<input type="checkbox"/> LAN_1	<input checked="" type="checkbox"/> LAN_2
<input type="checkbox"/> LAN_3	<input type="checkbox"/> LAN_4
<input type="checkbox"/> WLAN0	
<input type="checkbox"/> WLAN0-AP1	<input type="checkbox"/> WLAN0-AP2
<input type="checkbox"/> WLAN0-AP3	<input type="checkbox"/> WLAN0-AP4

应用 删除

Browser address bar: `http://10.0.0.10/boaform/formWanRedirect?redirect-url=/multi_wan_generic.asp&if=pon`

ONU HGU-IPoE



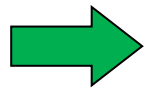
The screenshot displays the configuration page for an ONU HGU-IPoE. The interface is in Chinese and includes a sidebar menu on the left with options like '本站内容', '状态', '局域网', '无线区网', '广域网路', 'PON WAN 设定', '网路服务功能', '高级', '诊断', '系统管理', and '统计'. The main configuration area is divided into several sections:

- nas0_2** (selected)
- 启用VLAN:**
- VLAN ID:** 122
- 802.1p_标记:** (dropdown menu)
- 模式:** IPoE
- 启用NAPT:**
- 启用QoS:**
- 管理模式状态:** 启用 关闭
- 服务类型:** Other
- MTU:** 1500
- 启用IGMP代理:**
- IP 协议类型:** IPv4
- 广域网路设定:**
 - 类型:** Fixed IP DHCP
 - 本地端 IP 地址:** 192.168.100.1
 - 远端 IP 地址:** 192.168.100.2
 - 子网掩码:** 255.255.255.0
 - IP Unnumbered:**
 - Request DNS:** Enable Disable
 - Primary DNS Server:** (empty field)
 - Secondary DNS Server:** (empty field)
- 连接埠映射设定:**
 - LAN_1 LAN_2
 - LAN_3 LAN_4
 - WLAN0
 - WI.LAN0-AP1 WI.LAN0-AP2

01 GPON: Введение

02 GPON: Применение

03 GPON: Основные настройки



04 GPON: Решение проблем и диагностика

05 GPON: Мониторинг и управление

Варианты решения проблем связи

Регистрация
ONU



Прямой
Канал ?



Обратный
Канал ?

Успешная регистрация ONU ?

OLT console

Switch#**show gpon onu-information**

Interface GPON0/1 has bound 3 ONUs:

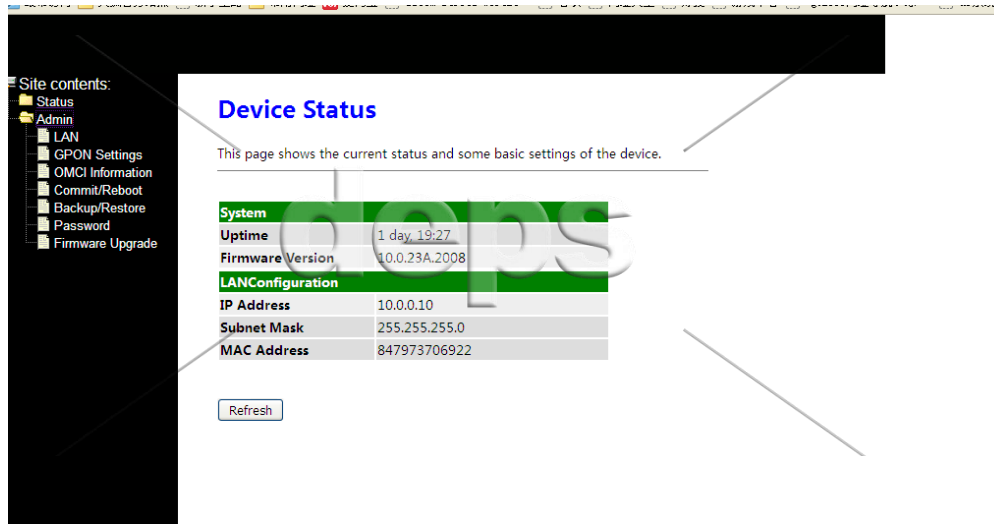
IntfName	SN	Status	Config Status
----------	----	--------	---------------

GPON0/1:3	4244434DF79D0F8C	active	success
-----------	------------------	--------	---------

ONU WEB

1.PON

2.Web адресс : <http://10.0.0.10> логин и пароль : admin/admin; имя ONU: O5



The screenshot shows the web interface of an ONU. On the left is a navigation menu with the following items: Site contents, Status, Admin, LAN, GPON Settings, OMCI Information, Commit/Reboot, Backup/Restore, Password, and Firmware Upgrade. The main content area is titled "Device Status" and contains the text: "This page shows the current status and some basic settings of the device." Below this is a table with the following data:

System	
Uptime	1 day, 19:27
Firmware Version	10.0.23A.2008

LANConfiguration	
IP Address	10.0.0.10
Subnet Mask	255.255.255.0
MAC Address	847973706922

At the bottom of the table is a "Refresh" button.

Просмотр сигнала к ONU

```
Switch#show gpon optical-transceiver-diagnosis interface ?
GPON          -- GPON interface
Switch#show gpon optical-transceiver-diagnosis interface gPON 0/1
interface      Temperature (degree)  Voltage (V)  Current (mA)  TxPower (dBm)
-----
gpon0/1        31.5              3.4          13.9          3.7

interface      RxPower (dBm)
-----
gpon0/1:1      -26.9
Switch#
```

Просмотр сигнала от ONU

```
Switch#show gpon optical-transceiver-diagnosis interface ?
GPON                -- GPON interface
Switch#show gpon optical-transceiver-diagnosis interface gPON 0/1
interface           Temperature (degree)  Voltage (V)  Current (mA)  TxPower (dBm)
-----
gpon0/1             31.5                3.4          13.9          3.7

interface           RxPower (dBm)
-----
gpon0/1:1           -26.9
Switch#
```

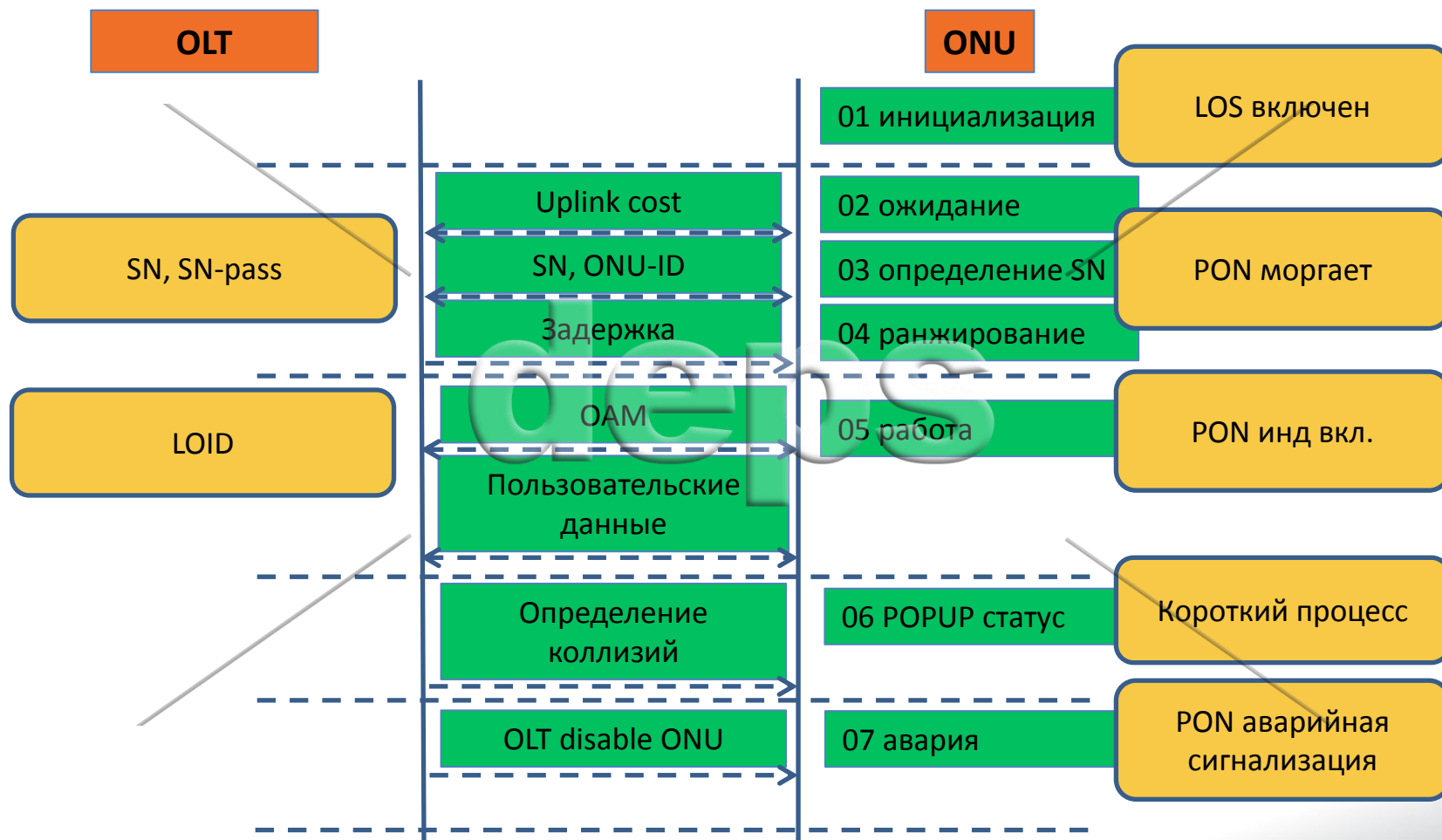
Просмотр информации об ONU

```
Switch#show gpon interface gPON 0/1:1 onu basic-info
Serial number          GZVS:000E8267 (475A5653000E8267)
Vendor id              GZVS (475A5653)
Version                R1 (52310000000000000000000000000000)
Traffic management option Priority (0)
Battery backup         Disable monitoring (0)
Admin state            Lock (1)
Operational state     Disabled (1)

Equipment id          RTL9601B
OMCC version           ITU-T G.984.4 (06/04)
Vendor product code   785
Security capability    AES-128 (1)
Security mode          AES-128 (1)
Total priority queue number 32
Total traffic scheduler number 8
Total GEM port number 127
Image #0 version       0 L9600V1.01 (30004C3936303056312E30310000)
Image #0 status        invalid/inactive/uncommitted
Image #1 version       V1.6.2-150716 (56312E362E322D31353037313600)
Image #1 status        valid/active/committed
Piggyback DBA reporting Mode 0 only (0)
Whole ONU DBA reporting Not supported (0)
Distance               77.1 m
Image update state     None (0)
Onu Config              Success

Switch#
```

Статус регистрации ONU

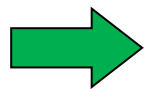


01 GPON: Введение

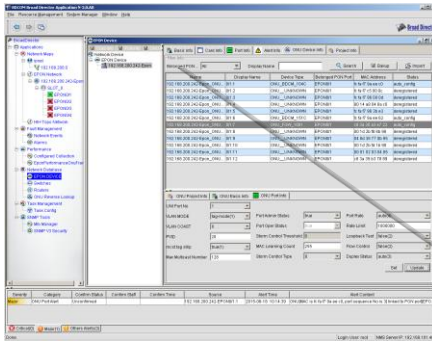
02 GPON: Применение

03 GPON: Основные настройки

04 GPON: Решение проблем и диагностика



05 GPON: Мониторинг и управление



NMS BroadDirector, SNMP



SNTP

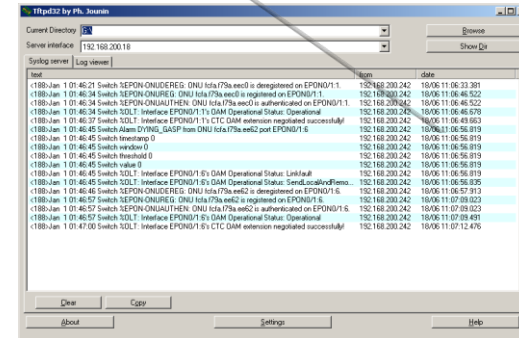


OLT

```
COM3 - PuTTY
Switch#
Switch#
Switch#show running-config interface epon 0/1:1
Building configuration...

Current configuration:
!
interface EPON0/1:1
onu-configuration
 epon onu port 1 ctc vlan mode tag 20
 epon onu port 2 ctc vlan mode tag 20
 epon onu port 3 ctc vlan mode tag 20
 epon onu port 4 ctc vlan mode tag 20
 epon onu port 1 ctc mstt tag-stripe enable
 epon onu port 1 ctc mstt mc-vlan add 10
 epon onu port 2 ctc mstt tag-stripe enable
 epon onu port 2 ctc mstt mc-vlan add 10
 epon onu port 3 ctc mstt tag-stripe enable
 epon onu port 3 ctc mstt mc-vlan add 10
 epon onu port 4 ctc mstt tag-stripe enable
 epon onu port 4 ctc mstt mc-vlan add 10
!
onu-configuration-end
Switch#
```

Telnet, SSH, RS-232



Syslog

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: +38 044 323-88-88
e-mail: info@deps.ua
<http://www.deps.ua>