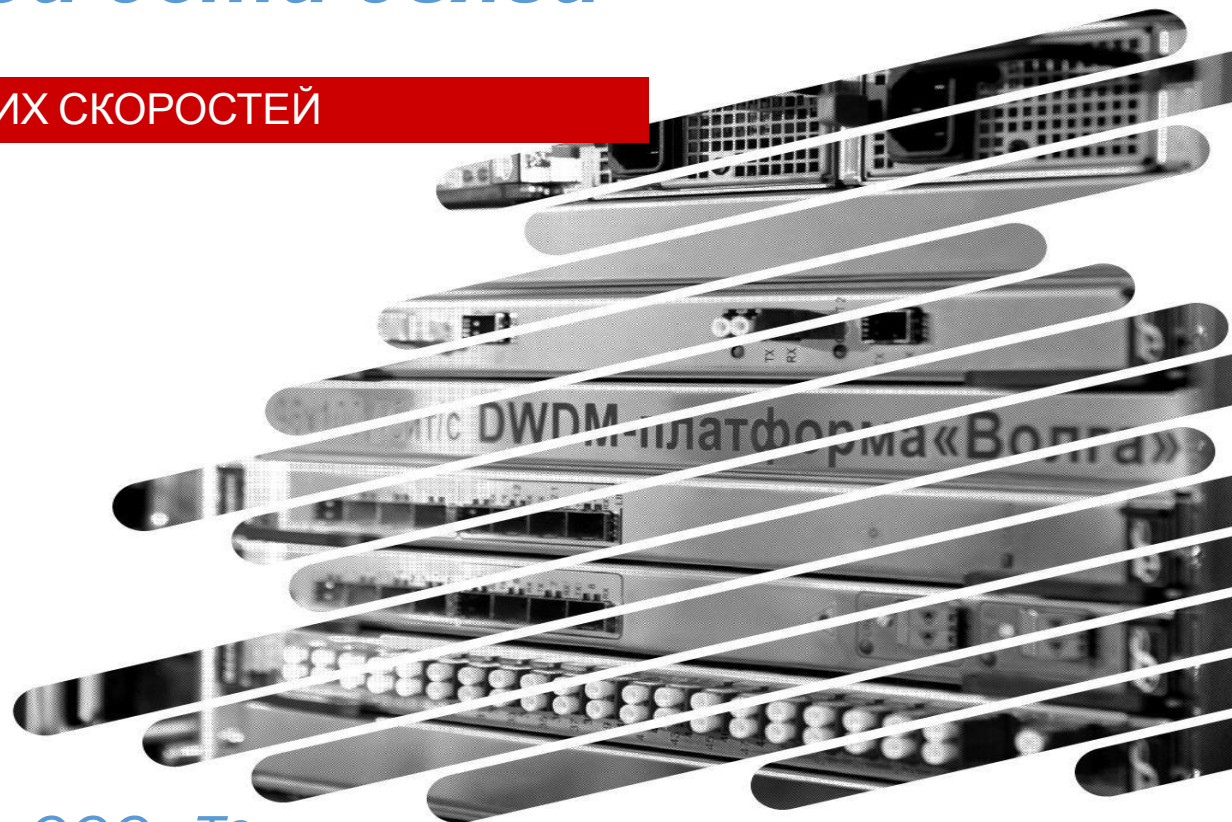


rev. 3.5
900-0401-0
April 2012



Аппаратура для построения и развития мультисервисной транспортной сети связи

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ВЫСОКИХ СКОРОСТЕЙ



Заместитель
генерального директора ООО «Т8»
Марченко Константин Владимирович
www.t8.ru



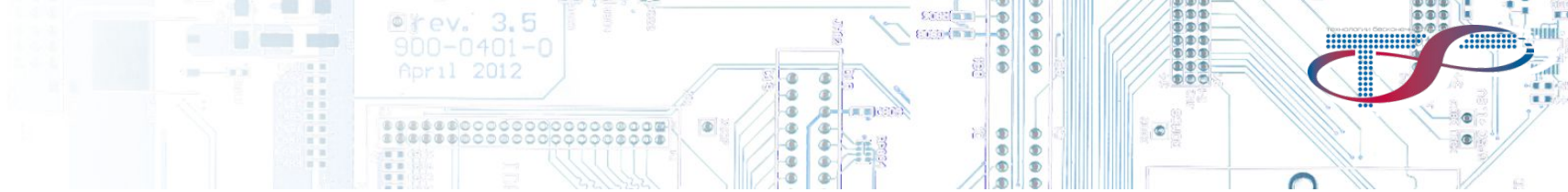


Табл. 1 Рынок DWDM оборудования в разбивке по ключевым вендорам, 2011 – 2020 гг.

Вендор	2011	2012	2013	2014	2015	2016E	2017	2018	2019	2020
Total	116	121	177	127	73	118	152	192	229	272
T8	30	27	16	12	13	12				
Alcatel-Lucent (Nokia с 2016 г.)	35	28	32	16	16	32				
Huawei	17	27	72	57	30	43				
Ciena	12	11	14	1	1	3				
Infinera	20	25	13	35	2	7				
Others	2	3	30	6	11	21				

Источник: J'son & Partners Consulting



Табл. 3 Рынок DWDM оборудования по технологиям, 2011 – 2020 гг.

Технология	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Total	116	121	177	127	73	118	152	192	229	272
100G	10	10	84	66	32	55	73	94	126	163
40G	14	14	7	7	1	2	1	1	0	0
10G	84	89	83	44	38	58	75	94	101	109
n*1G	8	8	3	10	2	3	3	3	2	0

Источник: J'son & Partners Consulting

На российском рынке идет постепенная миграция в сторону использования более мощного оборудования DWDM. В 2015 году доля доходов от поставки оборудования 10G составляла 52%, от 100G - 44%. На другие технологии пришлось около 4%.

Табл. 2 Рынок DWDM оборудования по основным группам потребителей, 2011 – 2020 гг.

Группа потребителей	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Total	116	121	177	127	73	118	152	192	229	272
Операторы федерального уровня	67	70	105	87	49	87	92	100	139	193
Операторы WAN и ЦОД	34	36	49	28	12	16	42	71	65	49
Локальные провайдеры (ШПД и т.п.)	15	15	23	12	12	15	18	21	25	30

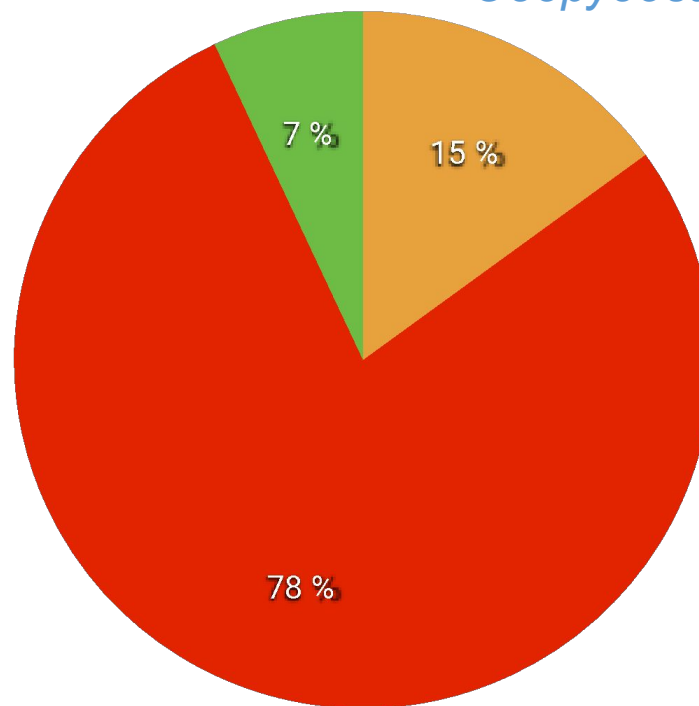
Источник: J'son & Partners Consulting

Согласно проведенному анализу основная доля потребления DWDM оборудования в России приходится на операторский сегмент. Общая доля операторов, с учетом магистральных и зональных сетей превышает 80% спроса.

Реальная ситуация

Телекоммуникационное оборудование
Российского происхождения (ТОРП)

Локализованное производство
Оборудования на территории РФ



Импортное оборудование

The background of the slide features a detailed image of a printed circuit board (PCB) with various components and traces. In the upper right corner, there is a logo consisting of a blue grid pattern forming a stylized 'R' or 'S' shape, with a red and blue ribbon-like element flowing through it. In the upper left area of the PCB, there is text: 'rev. 3.5', '900-0401-0', and 'April 2012'.

«Хвост виляет собакой»

- Системы управления сетями России выносятся за пределы России*
- Системы управления сетями выносятся на аутсорсинг в Российское представительство зарубежного вендора*

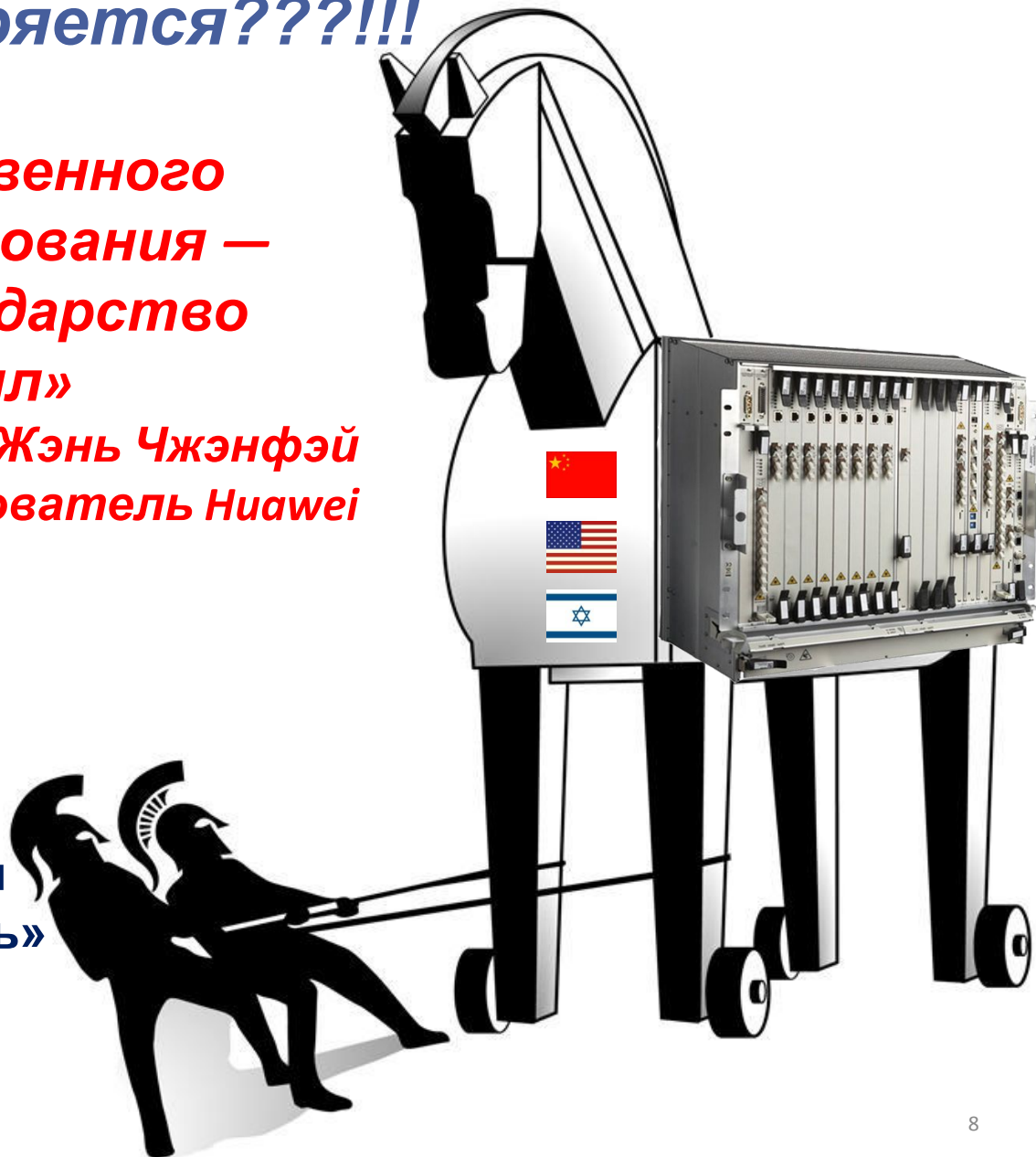
Результат - потеря самостоятельности

История повторяется???!?

**«Страна без собственного
достойного оборудования —
все равно, что государство
без вооруженных сил»**

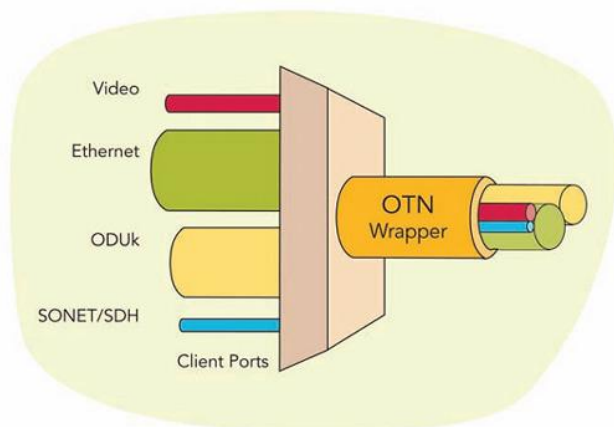
**Жэнь Чжэнфэй
основатель Huawei**

Недокументированные
возможности (НДВ)
импортного оборудования
связи — **«троянский конь»**
для безопасности
телекоммуникационной
инфраструктуры России





Проблема инфобезопасности в гибком формате OTN – невозможно проверить трафик



Прозрачная передача различных клиентских каналов по одной несущей DWDM

Гибкий формат OTN-
линейная скорость не стандартизована

При полезной нагрузке 100G Ethernet в линии реально передается 107-136Гбит/с (в зависимости от типа помехоустойчивых кодов FEC):

- T8 – 120 Гбит/с
- Alcatel – 127 Гбит/с
- Huawei – 127/136 Гбит/с

Overhead	Payload 100 GE (103,125 Гбит/с)	3-10% НДВ	FEC 7-25%
----------	------------------------------------	--------------	--------------

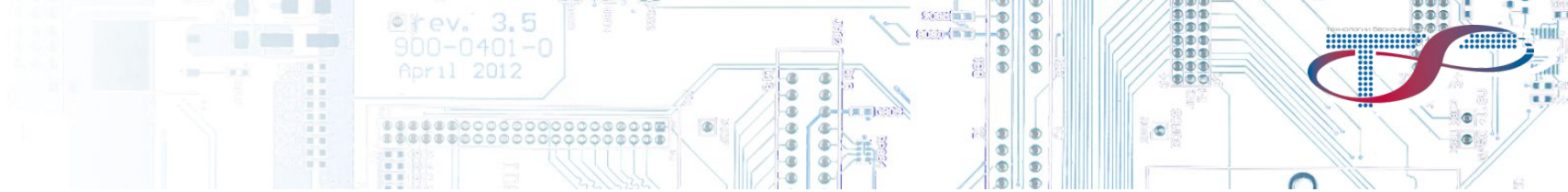
Формат фрейма (кадра) OTN

До 10% полосы может быть использовано для передачи недокументированного трафика

Дополнительная полоса может использоваться для НДВ (недекларированных возможностей):

- Обработка трафика
- Поиск нужной информации
- Передача информации заказчику в недокументированном служебном канале
- Дистанционное выключение системы

Особый риск возникает при использовании на сети транспортного оборудования и оборудования коммутации одного производителя



Оборудование xWDM

производства ООО «Т8»



О Компании «Т8»



techup
ТОП-30



Ведущий в России разработчик и производитель телекоммуникационного оборудования спектрального уплотнения - DWDM «Волга». Компания со 100% российским капиталом. У нас работает более 350 сотрудников – в том числе 5 профессоров МФТИ и МГУ и 25 кандидатов наук. Десятки публикаций и патентов в год. Разработана полная линейка оборудования – более 170 блоков.

К 2020 г. создано более 80 000 км DWDM-сетей

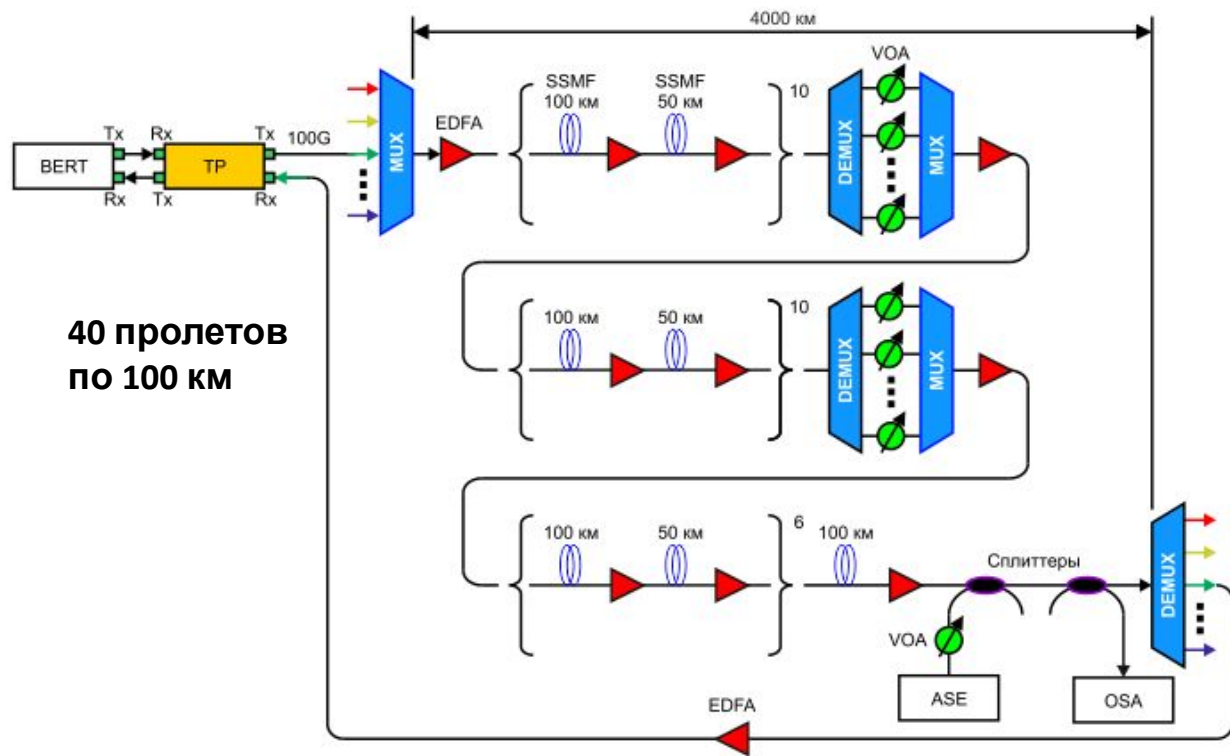
Всё оборудование компании разрабатывается и производится в Москве.

Оборудование имеет статус ТОРП - Телекоммуникационного Оборудования Российского Происхождения в соответствии с приказом Минпромторга.





Передача 100G на 4000 км



40 пролетов
по 100 км



- Запас по OSNR составил 8 дБ, что позволяет увеличить линию до **8000 км**.
- Ведутся разработки по увеличению дальности.

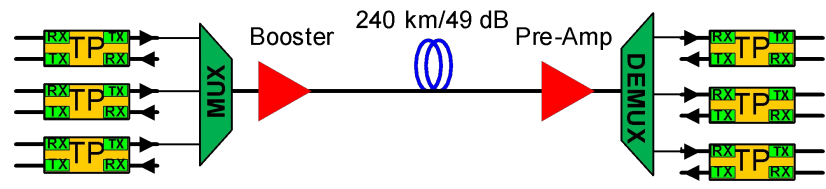
Мировой рекорд

05.2012



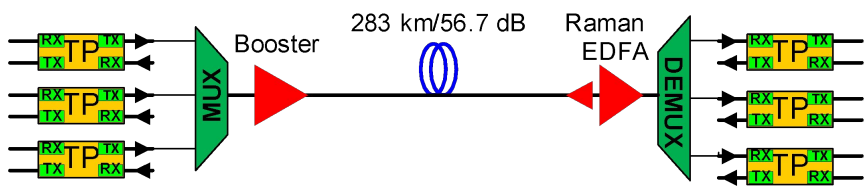
Типовые решения DWDM-линии с большими пролетами

1



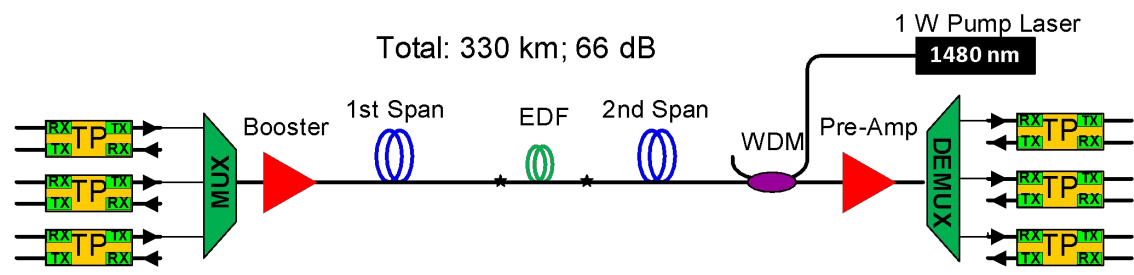
Бустер EDFA + предусилитель EDFA – 49дБ

2



Усилитель EDFA + рамановский усилитель со встречной накачкой – 56дБ

3

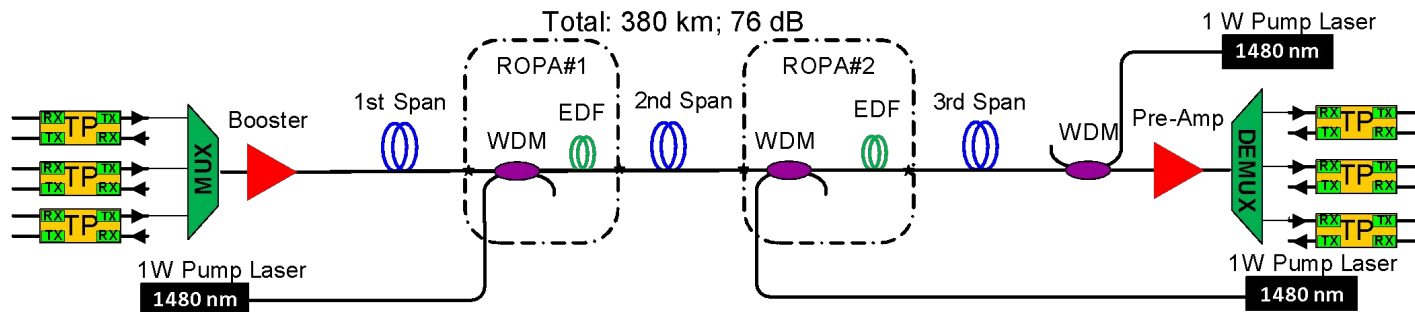


Усилители EDFA + одна удаленная накачка для EDFA (ROPA) – 66дБ



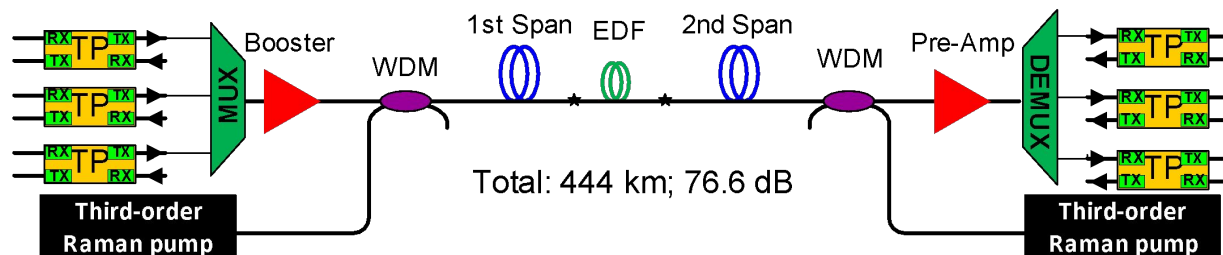
Типовые решения DWDM-линии со сверх большими пролетами

4



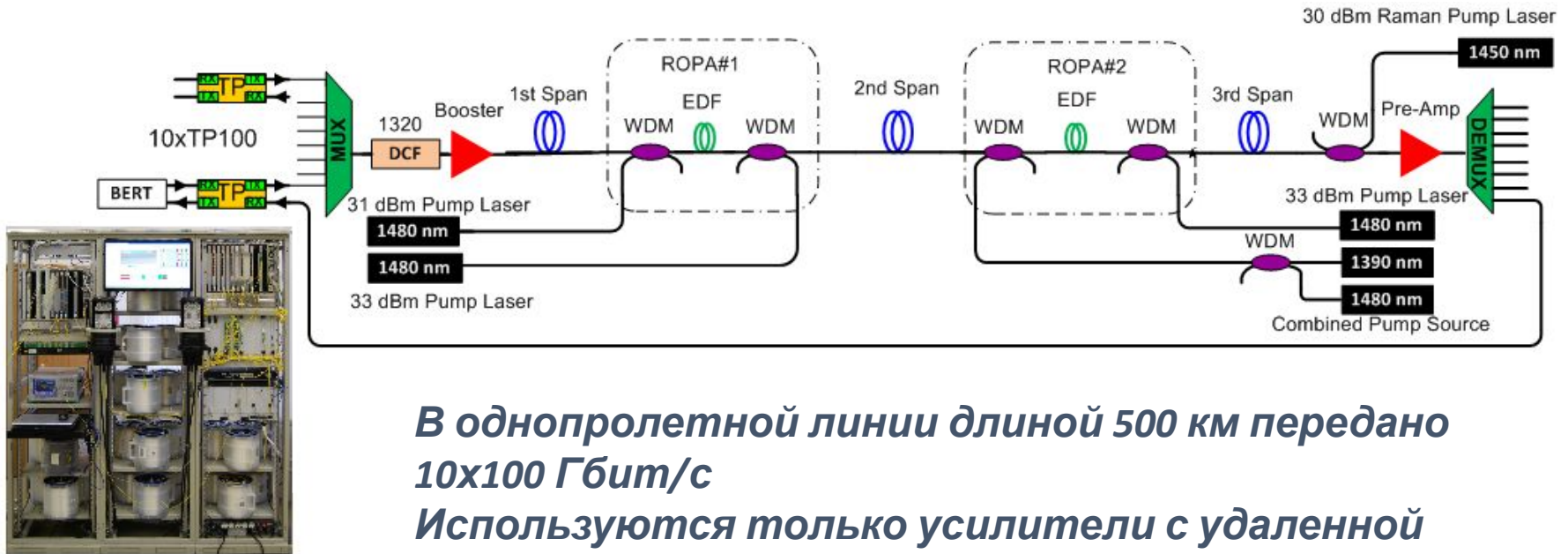
EDFA + два удаленных усилителя ROPA (используется дополнительное волокно для накачки)

5



Мощная множественная стоксовая попутная и встречная накачка с внутренним рамановским усилением для ROPA

Уникальное решение в отрасли WDM линия 1 Тбит/с на 500 км



*В однопролетной линии длиной 500 км передано
10x100 Гбит/с
Используются только усилители с удаленной
накачкой (ROPA)
Нет промежуточных пунктов*

*Увеличение емкости сверхдлинной линии (500 км) на основе Corning's
Ultra-Low-Loss Optical Fiber (with ROPA)*

CORNING, N.Y. — [T8](#) and [Corning Incorporated](#) (NYSE: GLW) demonstrated a 100G dense wavelength division multiplexing (DWDM) system, transmitting 10 Tbit/sec over 500 km of Corning®

Российская DWDM-платформа «Волга»



Суммарная пропускная способность - 16 Тбит/сек

(80 каналов по 100G
80 каналов по 200G
40 каналов по 400G)

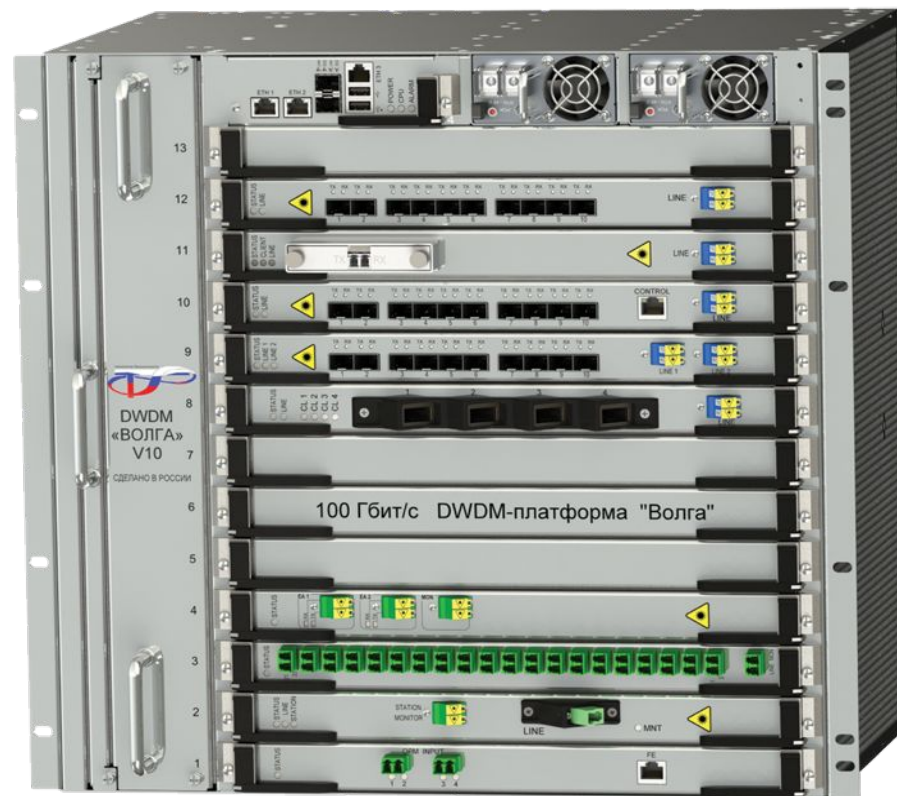
Обеспечивает поддержку протоколов:

E1
STM-1
STM-4
STM-16
STM-64
STM-256

FC8
FC16

1G
10G
40G
100G

OTU1
OTU2
OTU3
OTU4



DWDM-платформа «Волга»

**Транспондер
100G, OTU4
и агрегатор
10G, STM-64, OTU2**



OTU4

**Транспондер
40G, STM-256, OTU3
и агрегатор
10G, STM-64, OTU2**



OTU3

**Транспондер
10G, STM-64, OTU2
и агрегатор
1G, STM-1/4/16**

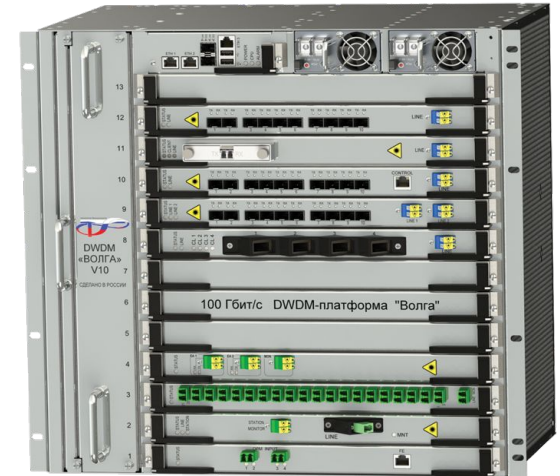


OTU2

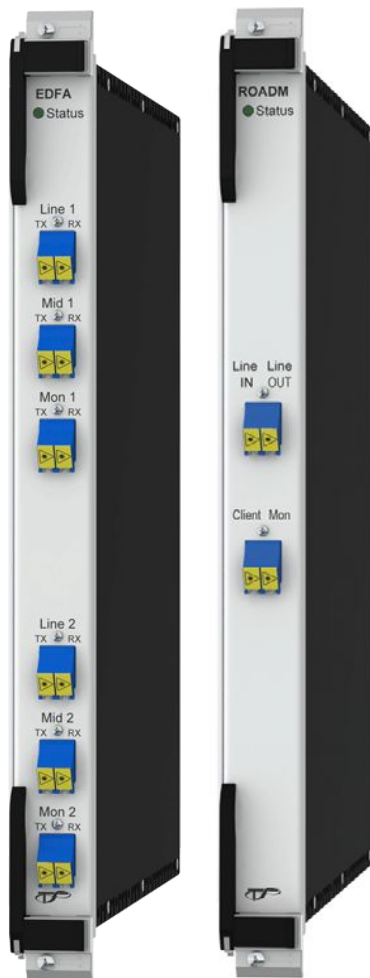
**Транспондер
2,5G
и агрегатор
1G, STM-1/4/16**



OTU1



Усилители EDFA и RAU



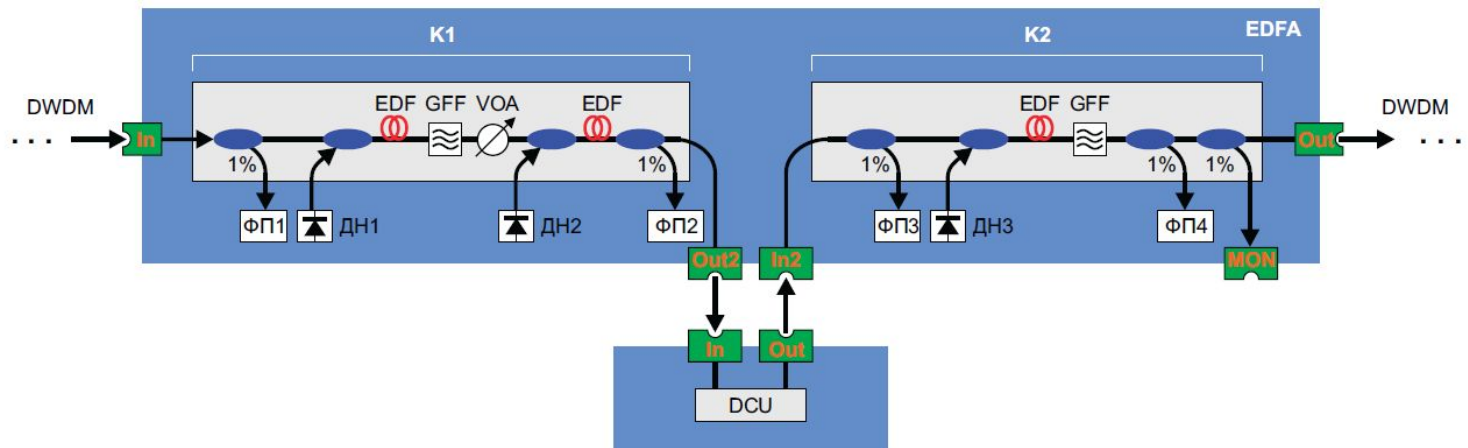
Предусилители, бустеры и линейные эрбиевые усилители (EDFA), а рамановские усилители (RAU) мощностью до 2 Вт. Гибридные RAMAN+EDFA усилители

- 1, 2 и 3 каскадные усилители EDFA
- Контроль переходных процессов при добавлении каналов
- Низкий шум-фактор
- Контроль усиления встроенным аттенюатором
- «Плоский» спектр усиления в C-диапазоне
- Рамановские усилители до 2 Вт (33 дБм)
- Режимы стабилизации выходной мощности и коэффициента усиления

УСИЛИТЕЛИ EDFA И RAU



- 1, 2 и 3 каскадные усилители EDFA
- Контроль переходных процессов при добавлении каналов
- Низкий шум-фактор
- Контроль усиления встроенным аттенюатором
- Плоский спектр усиления в С-диапазоне
- Рамановские усилители до 2 Вт (33 дБм)
- Режимы стабилизации выходной мощности и коэффициента усиления



УСИЛИТЕЛИ

С ПОВЫШЕННОЙ СТЕПЕНЬЮ





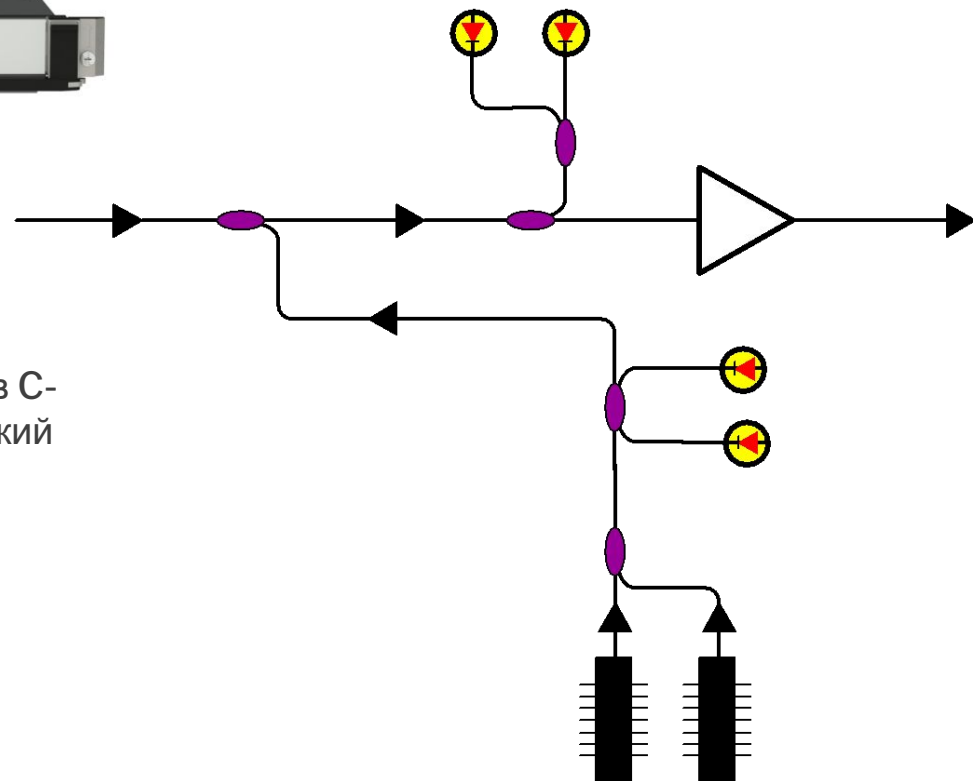
ERA (коммерческая доступность)

ERA – гибридный усилитель



Гибридный усилитель:

Рамановский усилитель с коэффициентом усиления 7 дБ + оптический усилитель мощностью 200 мВт, усиление до 80 каналов C-диапазона, встроенный GFF-фильтр, оптический порт контроля, VOA и промежуточный доступ.





DWDM-ПЛАТФОРМА «ВОЛГА»



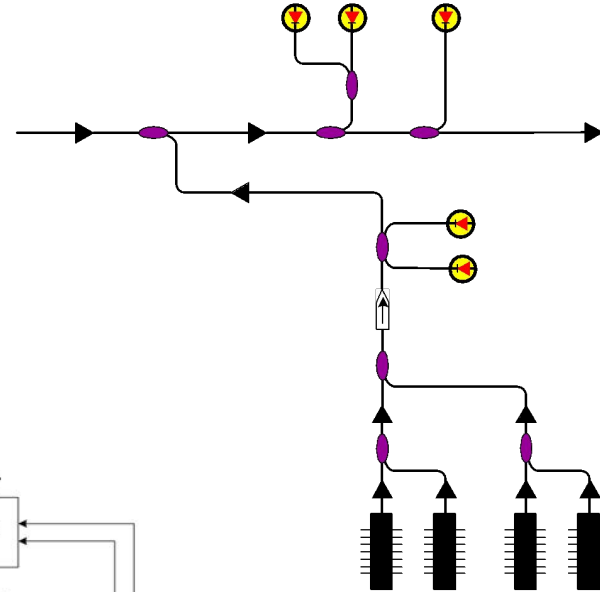
RA-2 (коммерческая доступность)

Рамановский усилитель



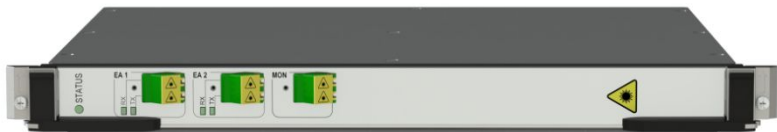
Рамановский оптический усилитель с попутной накачкой

Configuratio	Pump lasers:
n:	1420nm...1500nm
Raman	220mW, 260mW,
F-ROPA	300mW

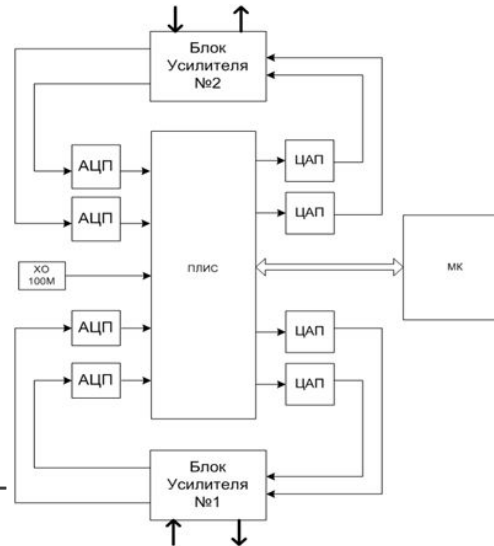


EAG (коммерческая доступность)

Управление EDFA в ПЛИС



Оптический усилитель мощностью 40 мВт, СЗ-диапазона (80ch), со встроенными GFF-фильтрами, с опт. портом контроля и промежуточным доступом, VOA



ШАССИ С РЕЗЕРВИРОВАНИ ЕМ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ



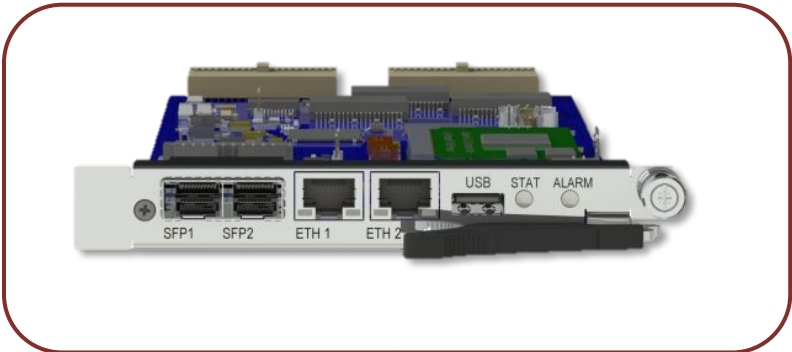


DWDM-ПЛАТФОРМА «ВОЛГА»

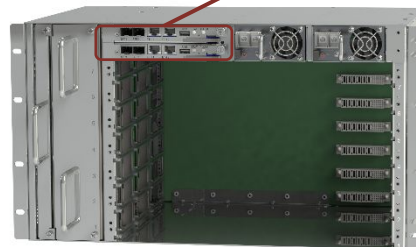


CM-2G-2G-S (1+1) для шасси V10R2, V6R2, V3R2 (коммерческая доступность)

Интерфейсы управления передней панели
- 2 медных порта 10/100/1000 BASE-T, 1 медный порт 10/100-BASE-TX
- 2 оптических порта 100BASE-FX/1000BASE-X для SFP модулей



Исполнение V10R2



Исполнение V6R2



Исполнение V3R2



DWDM-ПЛАТФОРМА «ВОЛГА»

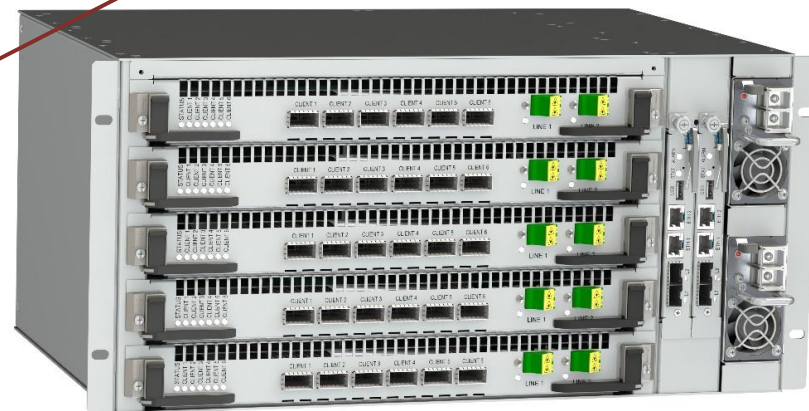
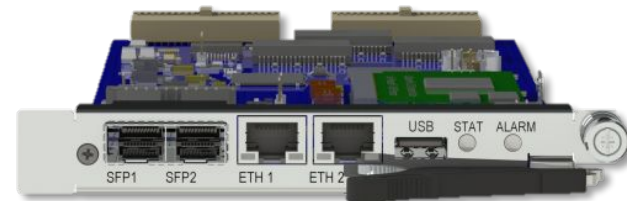


CM-2G-2G-S (1+1) для шасси V5C

Интерфейсы управления передней панели

- 2 медных порта 10/100/1000 BASE-T, 1 медный порт 10/100-BASE-TX

- 2 оптических порта 100BASE-FX/1000BASE-X для SFP модулей



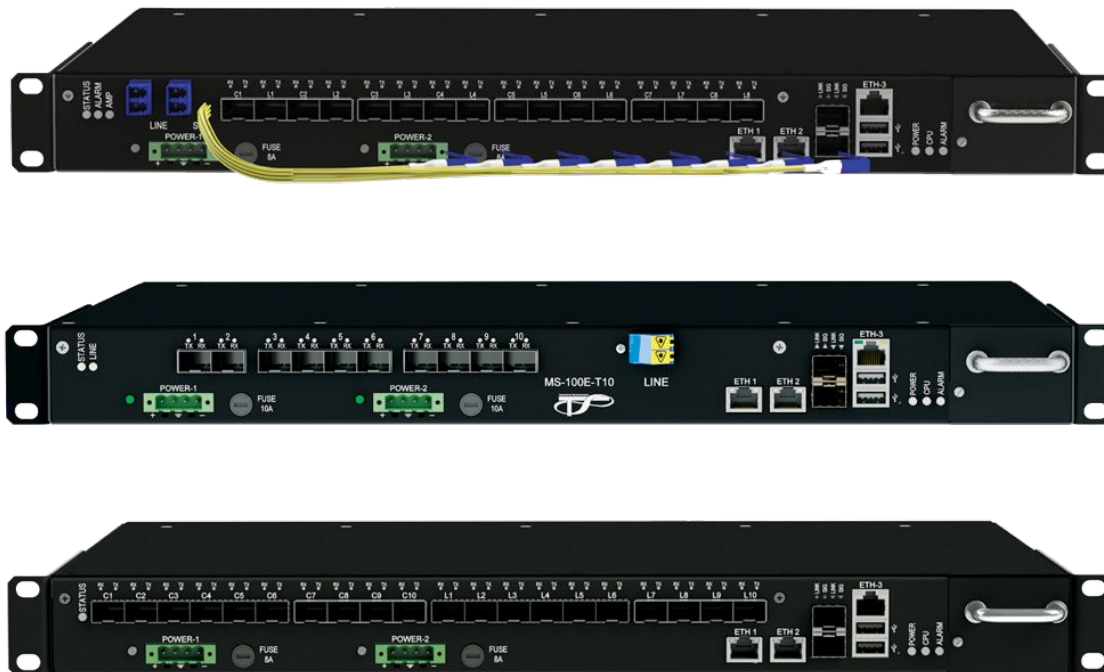
Исполнение
V5C



DWDM-ПЛАТФОРМА «ВОЛГА»



Любой функциональный модуль может быть изготовлен в конструктиве 1U





МОБИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКТ

Предназначен для оперативного развёртывания временных узлов связи

Напряжение питания:

- либо 220В, 50Гц;
- либо 36 – 72 В постоянного напряжения.





**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ**

*Заместитель
генерального директора ООО «Т8»
Марченко Константин Владимирович*

