

По последним исследованиям, еще лет 10 назад до 80% трафика приходилось именно на локальные сети (LAN), остальное распределялось между телефонией (voice) и различными рабочими станциями (workstation), то в современных условиях уже до 90% направляется в сторону основных маршрутизаторов (core routers / WAN). Это обуславливается все более активным использованием различных WEB-приложений, виртуальных рабочих столов, «облачных» технологий. Огромную лепту в эти тенденции вносит непрерывное развитие беспроводных (wireless) технологий 3G/4G cell, Wi-Fi, включая BYOD (Bring Your Own Device), т.е. заметную нишу начинает занимать трафик, генерируемый непосредственно отдельным сотрудником.

Современные пассивные оптические сети (Passive Optical LAN), особенно последние разработки, полноценно соответствуют упомянутым выше тенденциям.

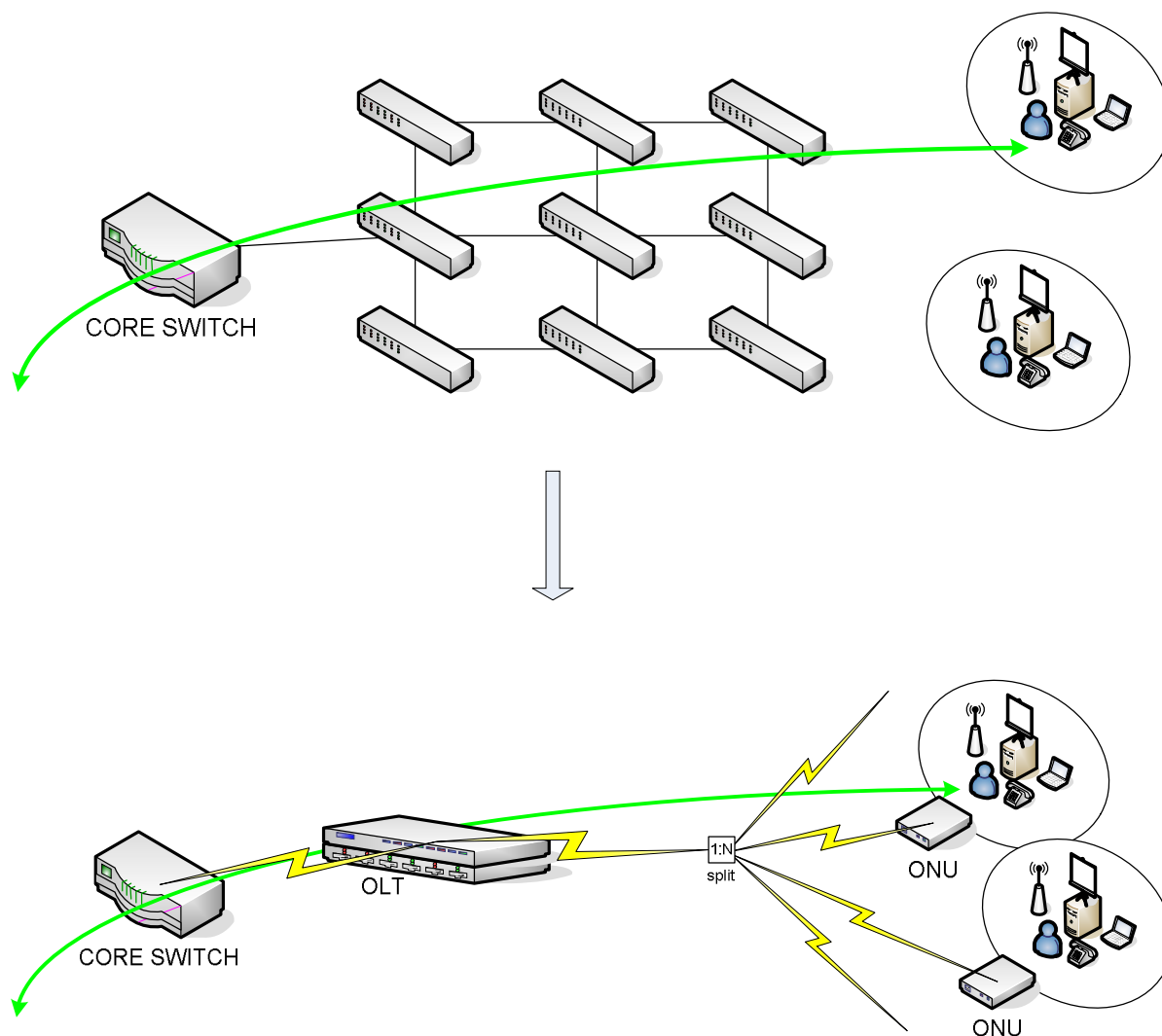


Рис.1

Архитектура ПОН не только полностью адаптирована к современным моделям передачи и распределения трафика, но и предоставляет еще ряд несомненных преимуществ:

Ограниченное количество активных устройств влечет за собой соответственно уменьшение количества сопутствующего оборудования – как то, шкафы, стойки, системы питания, вентиляции. Немаловажным преимуществом является существенное снижение количества преобразований «электрика-электрика» и «электрика-оптика». Таким образом архитектура ПОН наилучшим образом соответствует современным моделям передачи трафика.

Ниже приведена таблица наиболее распространенных общих сервисов и соответствующих оптимальных полос пропускания на одного пользователя

Сервис (Common LAN Service Per User)	Полоса пропускания (Bandwidth)
Почта / WEB (Email and Web Browsing)	500 Кбит/с
VOIP (Voice over IP)	110 Кбит/с
Облачные сервисы (Cloud-based Services (data storage, enterprise s/w, collaboration, etc...) Low)	50 Кбит/с
Облачные сервисы (Cloud-based Services (data storage, enterprise s/w, collaboration, etc...) High)	100 Кбит/с
Точки беспроводного доступа (Wireless Access Point Capacity (IEEE 802.11 a/b/g/n))	24 Мбит/с
Точки беспроводного доступа (Wireless Access Point High Capacity (IEEE 802.11 ac/ad, dual radio))	300 Мбит/с
Видеонаблюдение (IP Video Surveillance Standard Definition (MPEG4/H.264))	2 Мбит/с
Видеонаблюдение (IP Video Surveillance High Definition (MPEG4/H.264))	6 Мбит/с
Видеоконференция (IP Video Conferencing / Telepresence (720p-Good))	2 Мбит/с
Видеоконференция (IP Video Conferencing / Telepresence (1080p-Best))	15 Мбит/с

Мы видим, что в зависимости от типа сервиса диапазон полосы пропускания варьируется в довольно широких пределах. Сети ПОН, благодаря легкости и широким возможностям масштабирования и сегментации, способны

удовлетворить самых требовательных пользователей, т.е. используя сплиттеры с различными коэффициентами деления мы можем регулировать полосу пропускания в сторону конкретного пользователя в зависимости от его потребностей.

По прогнозам уже к 2017 году пиковые нагрузки в сторону одного пользователя могут достигнуть величин, сопоставимых с оптической полосой пропускания LAN в пассивных сетях, поэтому передовые производители оборудования приступают к разработкам и внедрению коммутаторов и абонентских устройств, работающих по новым стандартам, способным обеспечить запросы недалекого будущего, т.е. стараются действовать на опережение.

Ниже приведены характеристики новых передовых стандартов в сравнении с действующими на данный момент.

Технология	Полоса UP/DN	Стандарт ITU – Статус	Коммерческая доступность	Комментарии
GPON	2.4G/1.2G	G.984 - утвержден	Широко используется	Миллионы развернутых портов
XG-PON1 XG-PON2	10G/2.4 10/10	G.987 - утвержден	Демонстрации, тестовые проекты	Пользователи в ожидании NG-PON
NG-PON2	40 Gig PON -> 4-10/2.5 -> 4-10/10 WDM PON XLGPON	G.987 – в разработке	2015	Сложная архитектура WDM Симметричные скорости

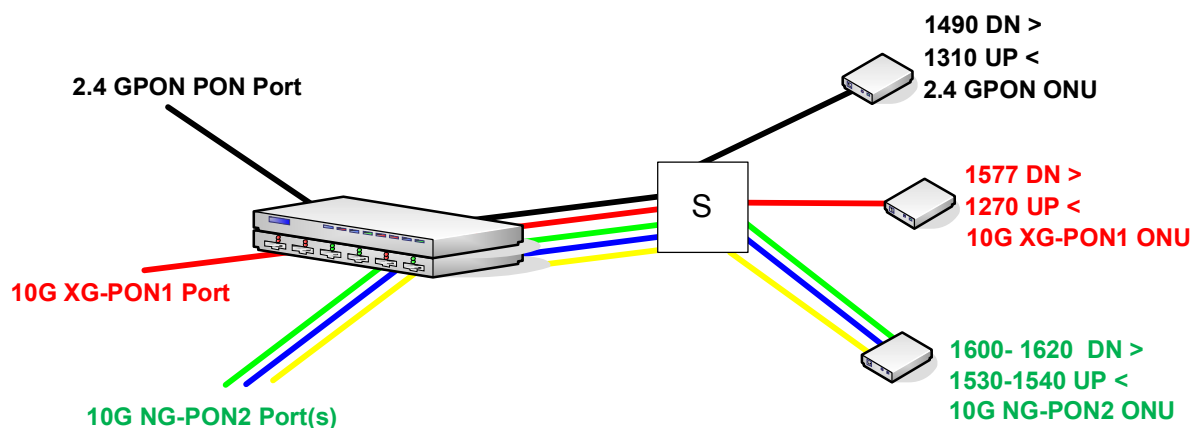


Рис 2.

Теоретически будет идти развитие и внедрение всех трех поколений оптических сетей

2.4GbE GPON

для сетей высокой плотности и скромных полос пропускания на конечную точку

XP-PON1

для новых развертываний с высокими коэффициентами деления или более высокими потребностями полосы пропускания

NG-PON2

для «суперпользователей», информационных центров, кластеров 802.1ac WAP, и т.д.

Компания «Имаклик Сервис» давно присутствует на рынке оборудования ПОН со своими собственными разработками. Последняя из них «IMAQLIQ IQ-PON» целиком и полностью учитывает тенденции упомянутые выше. Оборудование «IMAQLIQ IQ-PON» нацелено на удовлетворение требований завтрашнего дня. как по пропускной способности, так и по параметрам энергосбережения.

Новое оборудование позволяет производить наращивание производительности сети путем ввода в эксплуатацию OLT последней версии без вложений в замену инфраструктуры и абонентских устройств, т.е. обеспечивает изящный миграционный путь к новым поколениям оптических сетей, включая WDM.

Активное сотрудничество с организациями стандартизации позволяет учитывать в новейших разработках все последние тенденции в области развития оптических сетей всех поколений.

Ядром системы является коммутатор, выпускаемый в виде модульного шасси, предназначенного для монтажа в телекоммуникационную стойку или шкаф 19". В зависимости от требований заказчика коммутатор представлен в двух вариантах исполнения - на 8 и 16 линейных карт. На рис.3 приведен вариант 8-слотового исполнения.

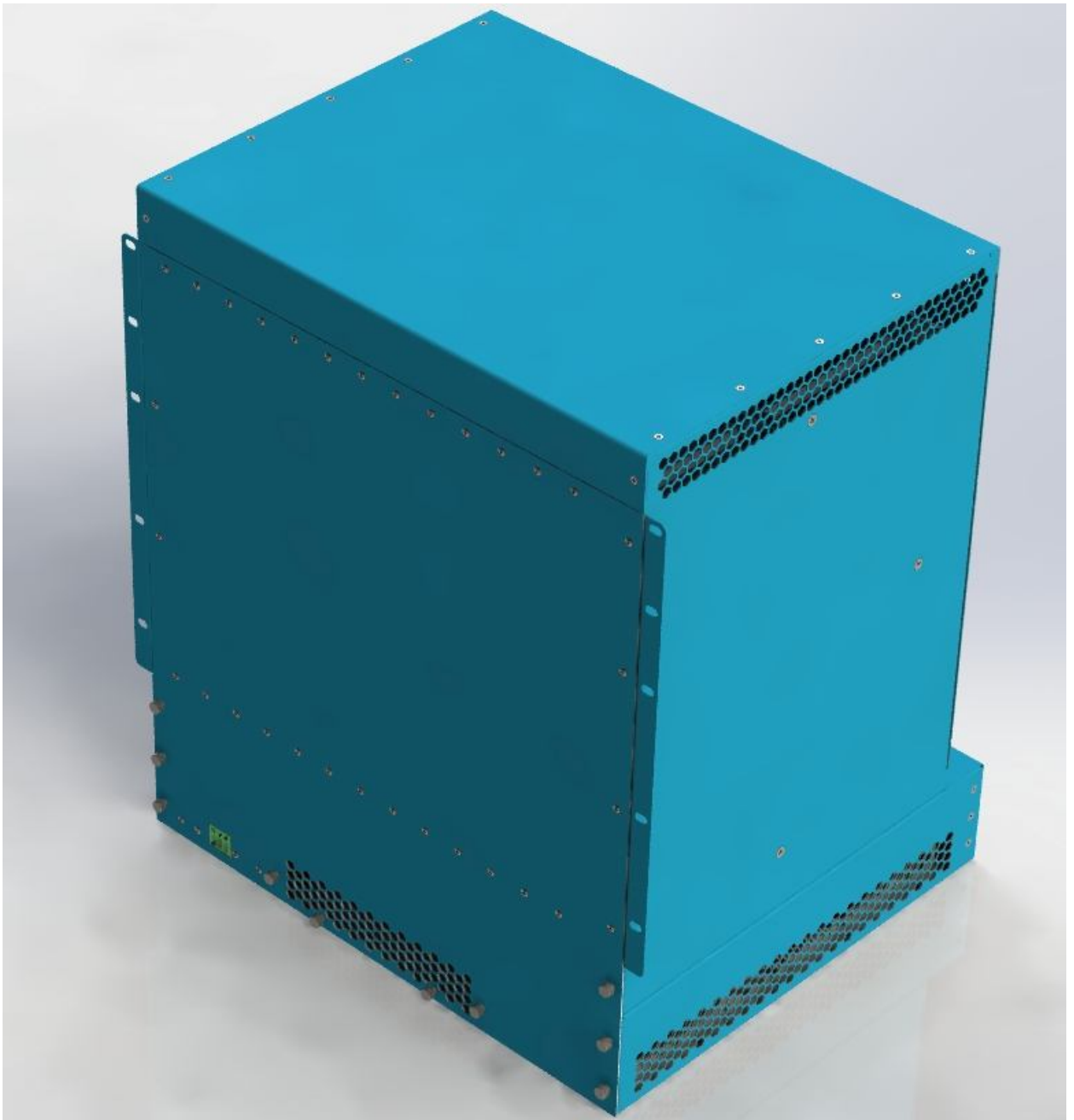


Рис.3

Коммутационная емкость системы – 240 Гбит/с и не зависит от исполнения шасси.

Питание секции - 32/72 VDC

Каждая секция оснащается одной или двумя платами коммутации в зависимости от требований по резервированию на уровне оборудования. Платы коммутации монтируются в два центральных слота.

Основные характеристики платы коммутации и управления – IPON-S8

Интерфейсы

Uplink - 8 интерфейсов SFP+(1/10 Гбит/с);

NMI — 100/1000BaseTX, RJ-45;

Console — RS-232, RJ-45;

Alarms — DB9, 2 выхода, 2 выхода типа «сухой контакт»;

Поддержка:

IEEE 802.1Q — VLAN tagging

IEEE 802.1ad - QinQ

IGMP v2/v3

RSTP

MSTP

Link Aggregation, LACP - IEEE 802.1AX

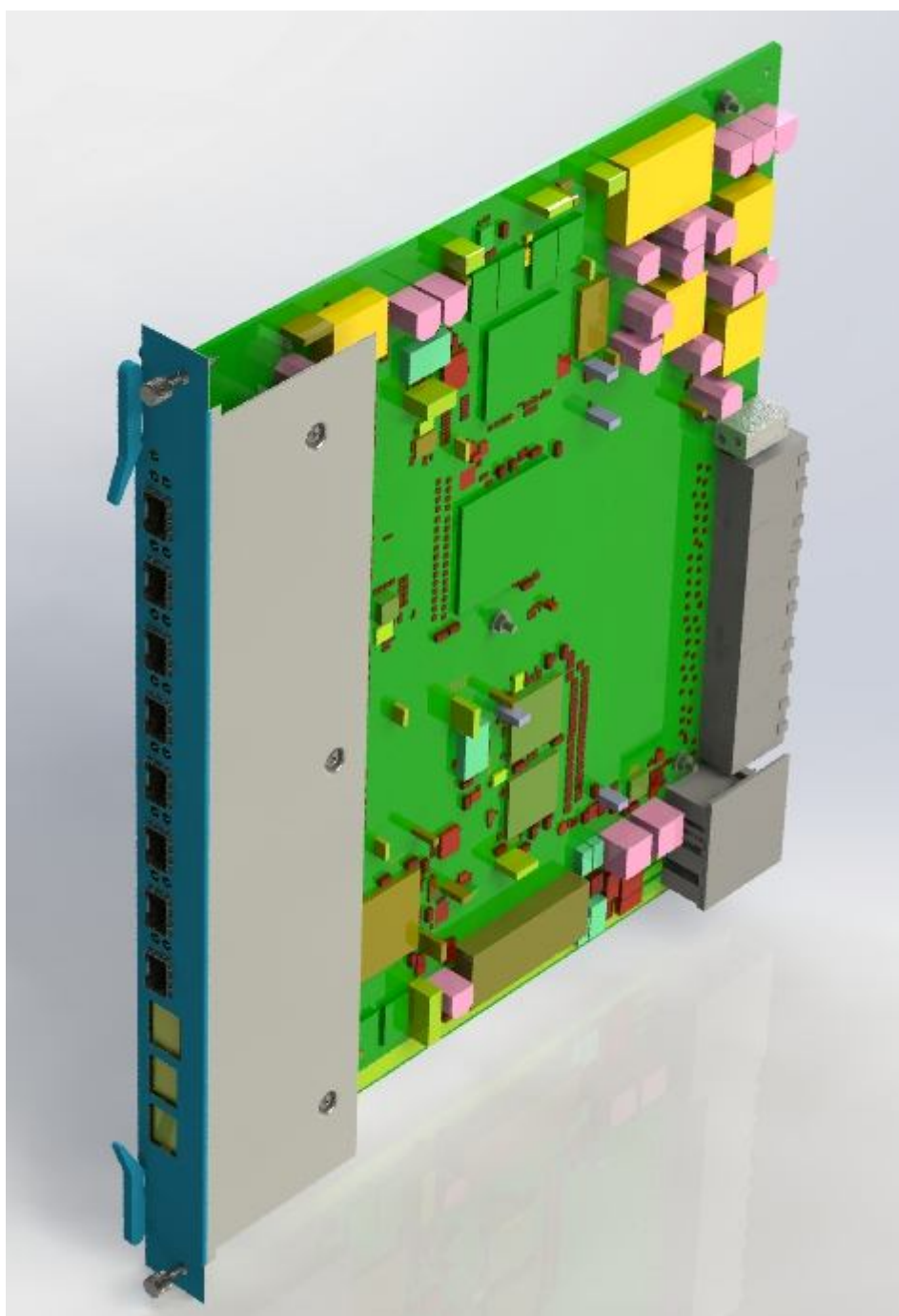


Рис.4 Плата коммутации и управления

Остальные слоты доступны для монтажа линейных карт трех видов.

1. EPON(IPON-E8):

Количество интерфейсов — 8 интерфейсов SFP GEAPON (IEEE802.3ah)

Параметры оптических интерфейсов:

Режим передачи

Максимальная дистанция передачи — 20 км

Мощность - +2...+7 дБм

Длина волны — 1490 нм

Скорость передачи данных — 1,25/2,5 Гбит/с

Режим приёма

чувствительность - ≤ -26 дБм

Длина волны — 1310 нм

Скорость передачи данных — 1,25 Гбит/с

Параметры оптического интерфейса зависят от применяемых SFP модулей и могут отличаться от приведенных.

2, GPON (IPON-G8):

Количество интерфейсов — 8 интерфейсов SFP GPON (ITU-T.984)

Параметры оптических интерфейсов:

Режим передачи

Максимальная дистанция передачи — 20 км

Мощность - +2...+7 дБм

Длина волны — 1490 нм

Скорость передачи данных — 2,488 Гбит/с

Режим приёма

чувствительность - ≤ -26 дБм

Длина волны — 1310 нм

Скорость передачи данных — 1,244 Гбит/с

Параметры оптического интерфейса зависят от применяемых SFP модулей и могут отличаться от приведенных.

3, 10GEAPON (IPON-10E2):

Количество интерфейсов — 2 интерфейса XFP 10GEAPON (IEEE 802.3av) + 2 интерфейса XFP 10GEAPON резервных.

Скорость передачи данных - 10Gbps

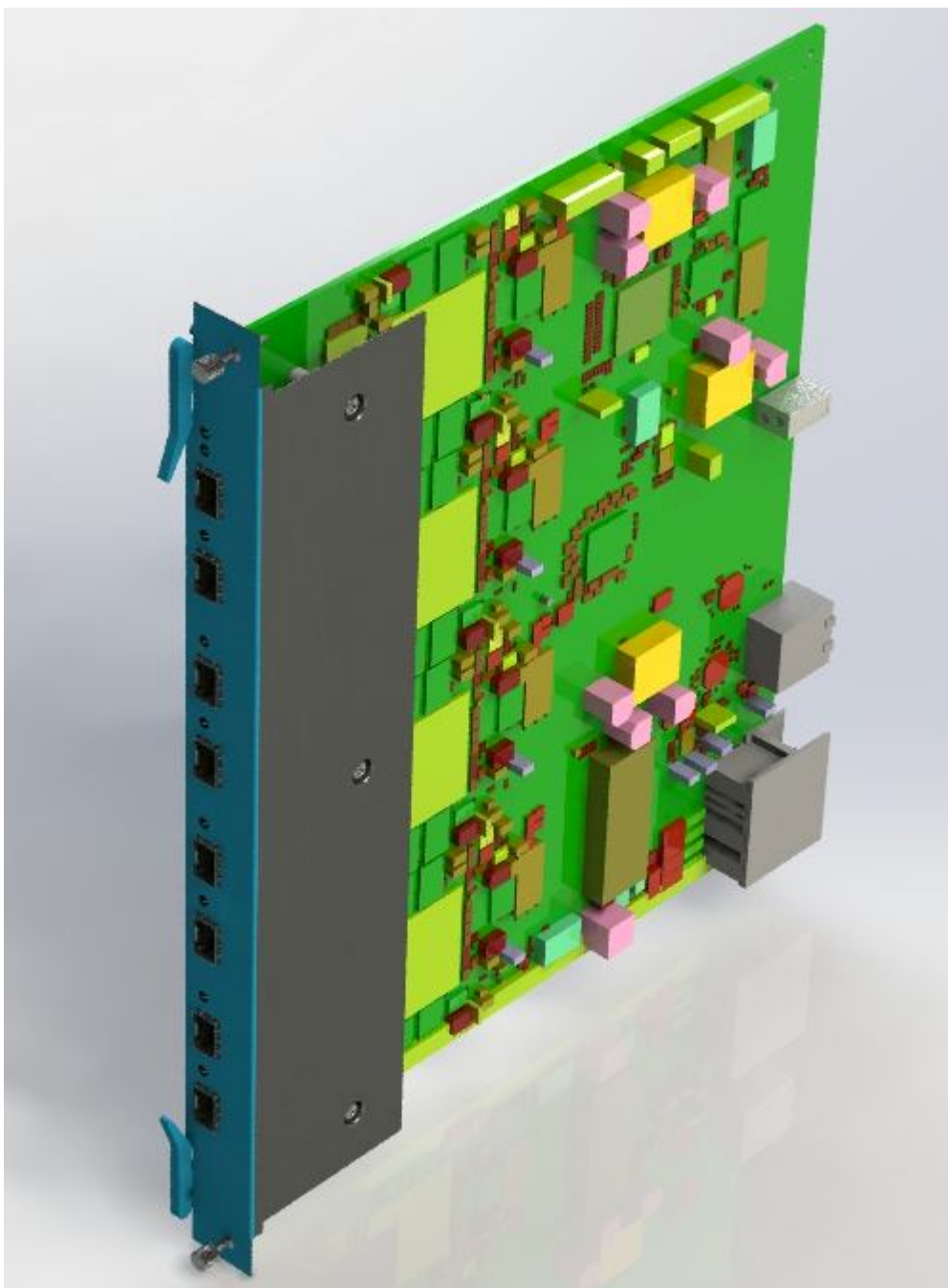


Рис.5 Линейная карта IPON-G8

Управление системой IMAQLIQ IQ-PON осуществляется локально через интерфейс RS-232, либо удаленно по сети Ethernet посредством протоколов: SSH, Telnet, SNMP v.2.

Абонентские устройства (ONU) являются взаимозаменяемыми с устройствами, используемыми в предыдущих разработках компании «Имаклик Сервис», что делает процесс модернизации клиентской сети наиболее оптимальным.

Уникальной особенностью системы является возможность использования на одном шасси линейных карт с интерфейсами различных технологий PON – EPON и GPON, что позволяет оборудованию IMAQLIQ

IQ-PON быть конкурентоспособным на различных рынках, как Европы, так и Азии.

Варианты применения системы IMAQLIQ IQ-PON.

