

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ МУРМАНСКОЙ  
ОБЛАСТИ

Государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение  
Мурманской области  
Кандалакшский индустриальный колледж

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

НА ТЕМУ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕТИ ПОСТАВЩИКА ИНТЕРНЕТ УСЛУГ

**Выполнил:** Садовников А.А. Студент 420 гр. ГАПОУ МО «КИК»

**Руководитель:** Котельников М.Г. Преподаватель ГАПОУ МО «КИК»

---

Г. Кандалакша

2021 г.

# Цель и задачи

---

Цель: изучить и спроектировать сеть поставщика интернет-услуг.

Для достижения данной цели нужно выполнить ряд задач:

1. Рассмотреть современные технологии доступа к глобальной сети Интернет.
2. Произвести выбор способа подключения жилых зданий к сети.
3. Осуществить выбор оборудования и спроектировать структурную схему сети.

# Интернет-провайдер

---

Интернет-провайдер – это специализированная организация, которая имеет собственную сеть, называемую магистральной, к которой подключается большое количество клиентов. Сеть провайдера соединяется с другими сетями по всей планете, что позволяет иметь связь с любой точкой планеты. Среди поставщиков доступа можно выделить первичных (магистральных), имеющих магистральные каналы связи в собственности, и вторичных (городских, домовых), арендующих каналы связи у первичных. Первичные провайдеры обычно продают трафик только в больших объёмах и оказывают услуги другим поставщикам, а не индивидуальным пользователям, хотя есть и исключения

# Технологии подключения к сети Интернет

---

Технологии обеспечения доступа в сеть Интернет можно разделить на три категории, в зависимости от того, какой носитель (т.е. канал или среда передачи) используется для передачи данных. К ним относятся:

1. витая пара телефонных проводов(xDSL , ADSL, SDSL и тд);
2. беспроводные системы (Wi-Fi, системы сотовой, радиорелейной).
3. опτικο-волоконные кабели (FTTx);

# Архитектура PON

---

PON- Распределительная сеть доступа PON основана на древовидной волоконно-кабельной архитектуре с пассивными оптическими разветвителями (т.н. сплиттерами) на узлах, представляет экономичный способ обеспечить широкополосную передачу информации. При этом архитектура PON обладает необходимой эффективностью наращивания узлов сети и пропускной способности в зависимости от настоящих и будущих потребностей абонентов.

Мы могли выбрать технологию и xDSL. Однако использование xDSL имеет свои ограничения, среди которых:

- 1.недостаточная для качественного предоставления некоторых услуг связи скорость передачи информации на расстояниях более 2 км;
- 2.снижение пропускной способности линий xDSL и деградация качества соединения при одновременном использовании в одном кабеле более 40% xDSL-линий;
- 3.состояние существующих абонентских линий, не позволяющее использовать xDSL или существенно снижающее пропускную способность.

# Описание района для проектирования

Для проектирования сети выбран небольшой район города Кандалакша, находящийся в районе Нива 3. Такой выбор обусловлен тем, что, сеть PON здесь развита недостаточно.

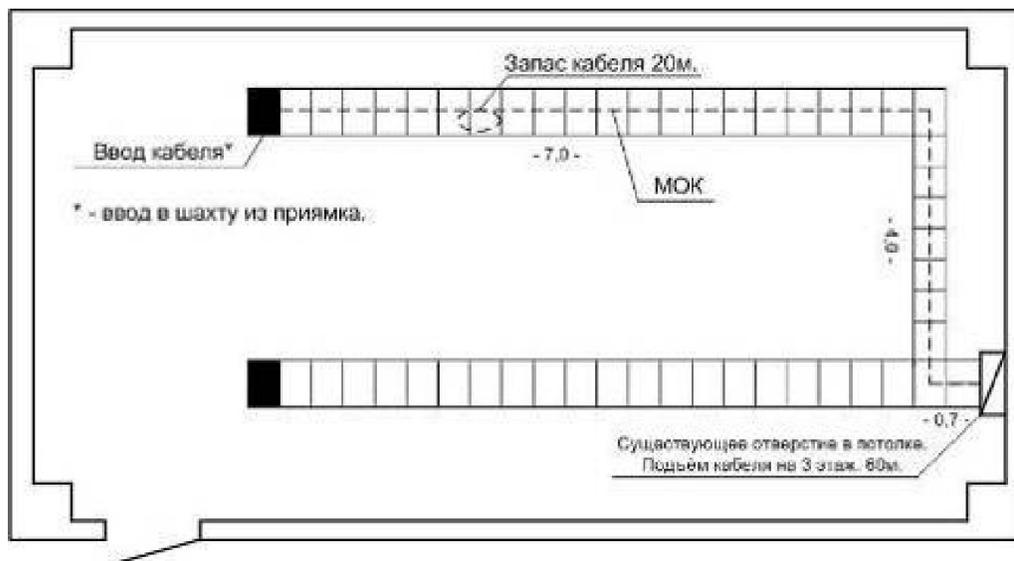
В первую очередь, нужно определиться со списком жилых домов и других зданий, подлежащих подключению к сети PON приведен в таблице

Улица, дом	Подъездов/квартир в подъезде	Квартир всего
Кандалакшское шоссе, 43	2/72	144
Кандалакшское шоссе, 45	2/72	144
Кандалакшское шоссе, 47	8/10	80
Кандалакшское шоссе, 49	8/10	80
Кировская аллея, 41	5/12	60
Кировская аллея, 42	5/12	60
Кандалакшское шоссе, 31	5/12	60
Кандалакшское шоссе, 33	5/12	60
Кандалакшское шоссе, 37	5/12	60
Кандалакшское шоссе, 35	5/12	60
Кандалакшское шоссе, 39	5/12	60

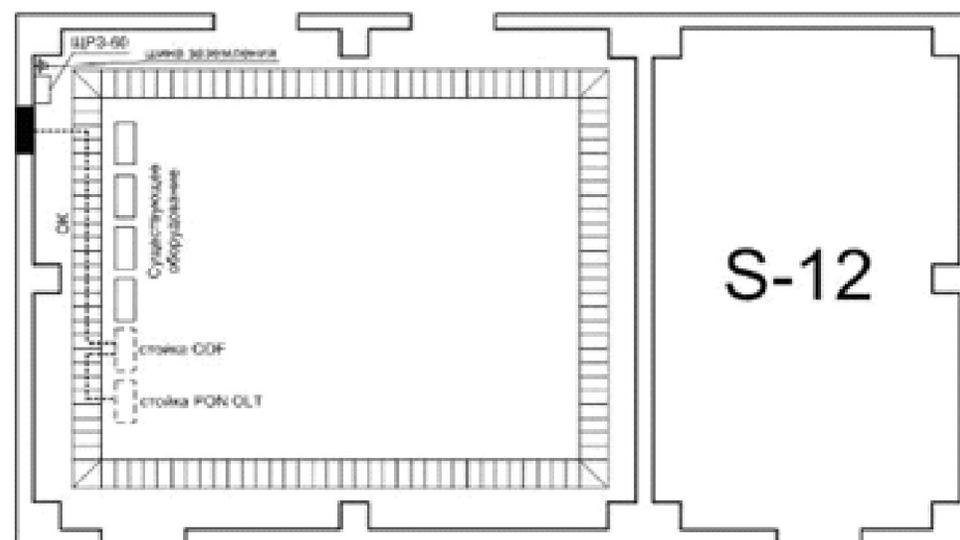
# Проведение изыскательных работ

Обследования линейных вводов АТС проводят в помещениях ввода кабелей на АТС, куда заводятся из кабельной канализации линейные кабели, укладываются на металлоконструкции, заземляются

Схема линейного ввода магистрального ОК в шахту



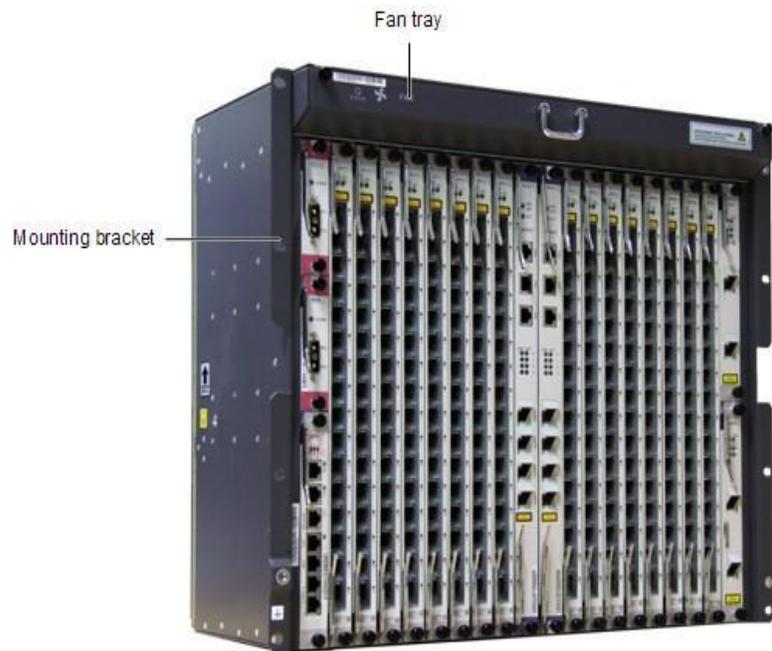
Изыскания по станционным сооружениям сети PON (оптический кросс высокой плотности и оборудование OLT). Оборудование ODF и OLT проектируемой сети будет расположено в помещении ЛАЗ (линейно-аппаратного зала) на 3 этаже.



# Описание оборудования

Оборудование MA5680T разработано с учетом современных требований и полностью поддерживает функциональность IP-сетей доступа. MA5680T обладает коммутационной емкостью до 400G и неблокируемой коммутацией терабитной емкости. Пропускная способность каждого слота составляет 10 Гбит/с, что позволяет решить проблему дефицита ресурсов полосы

## Спецификации оборудования MA5680T



Характеристика	Ед. измерения	Значение
Рабочее напряжение (постоянное) напряжение диапазон	В В	48/60 38.4≤U≤72
Энергопотребление при полной нагрузке	Вт	Не более 1500
Кол-во. портов GPON на 1 плату	шт.	4
Скорость передачи порта GPON	Гбит/с	1,25 Up и 2.488
Дальность передачи	км	20
Коэфф-т. расщепления GPON	-	1: 64
Распределение полосы пропускания	-	динамическое с шагом 64 кбит/с



Оптический кабель ДФС



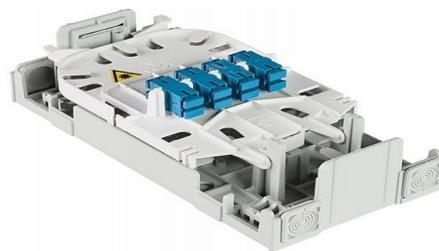
Оптический кабель ТОЛ



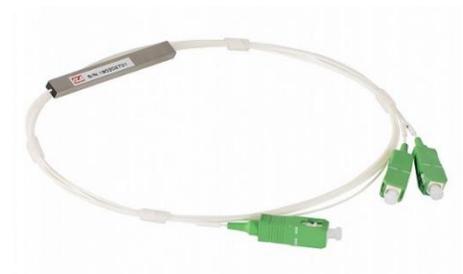
ШКОН-ПР-32-SC с 1x32  
сплиттерами внутри



Магистральная муфта



ОРК



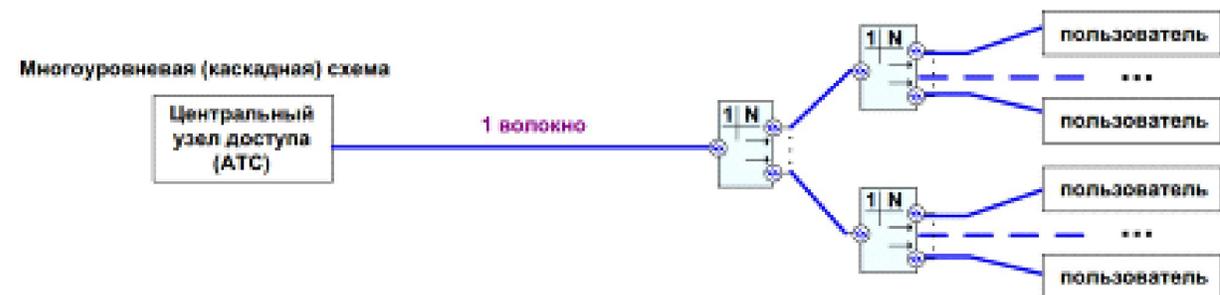
Сплиттер 1x2

# Проектирование магистральной и распределительной сети

В проектируемом районе была выбрана для проектируемой сети топология типа многоуровневая (каскадная) схема сети PON, число каскадов равно двум (сплиттеры 1x2 и 1x32) до каждого подключаемого дома. Выбор такой топологии обусловлен тем, что кабельная канализация проходит по центру вдоль всего района с ответвлениями к каждому дому. Сеть будет строиться с ответвлениями распределительного ОК к подключаемым домам от магистрального ОК с помощью кабельных муфт.

Резервирование на магистральной сети осуществляется подводом к каждому сплиттеру, которые располагаются в домах, двух оптических волокон: одно рабочее и одно резервное.

Многоуровневая (каскадная) схема сети PON



# Проектирование распределительной сети в доме. Подключение одного дома

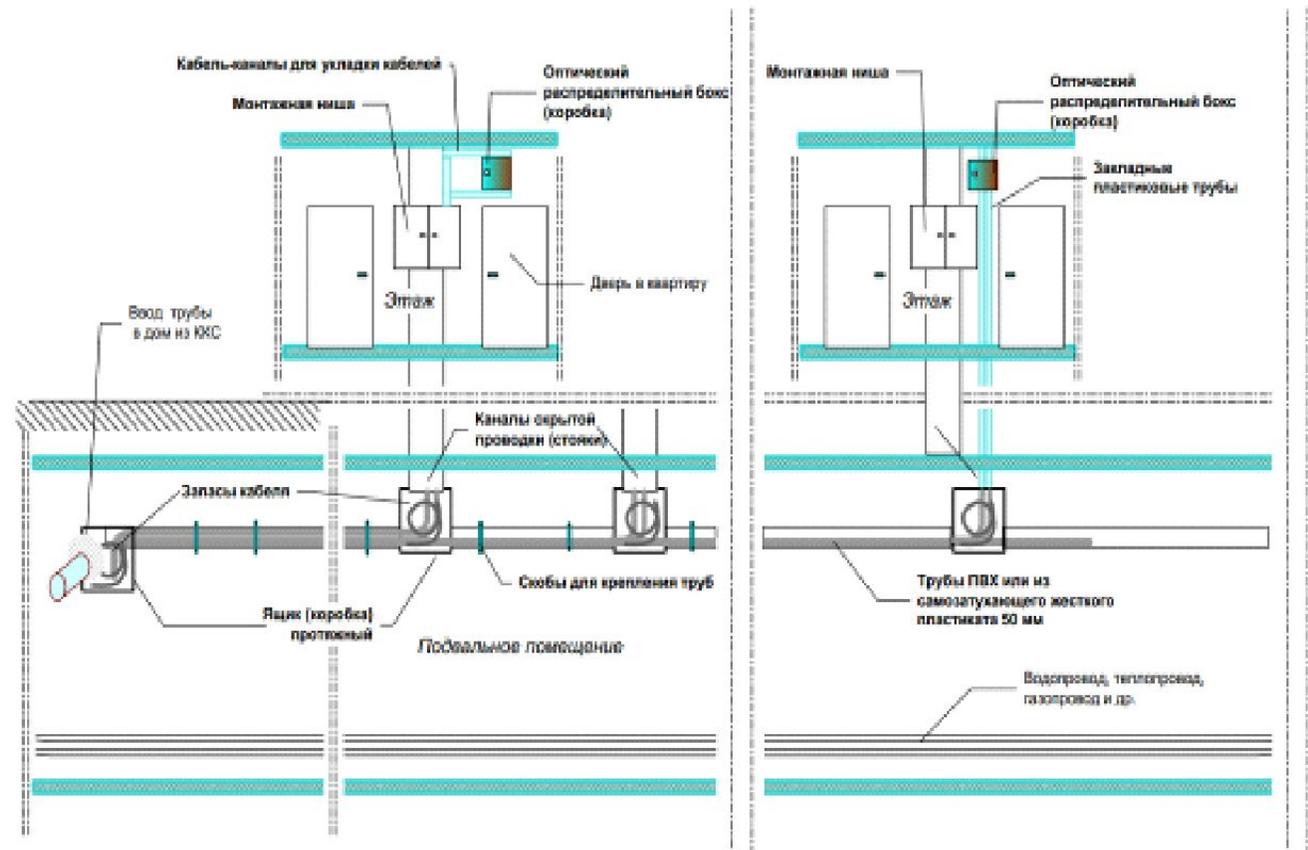
## Устройство ввода в жилой дом

Вводы в жилой дом могут быть организованы тремя способами:

- подземный ввод через подвальное помещение;
- воздушный ввод через чердачное помещение;
- подземный (воздушный) ввод на внешнюю стену здания.

В дипломном проекте кабель, вводимый в подвал, заводится на антивандальный шкаф, в котором располагаются разветвители 1x2. Также здесь при надобности производится осуществление транзита распределительного ОК к другим домам.

## Ввод ОК в подвал дома

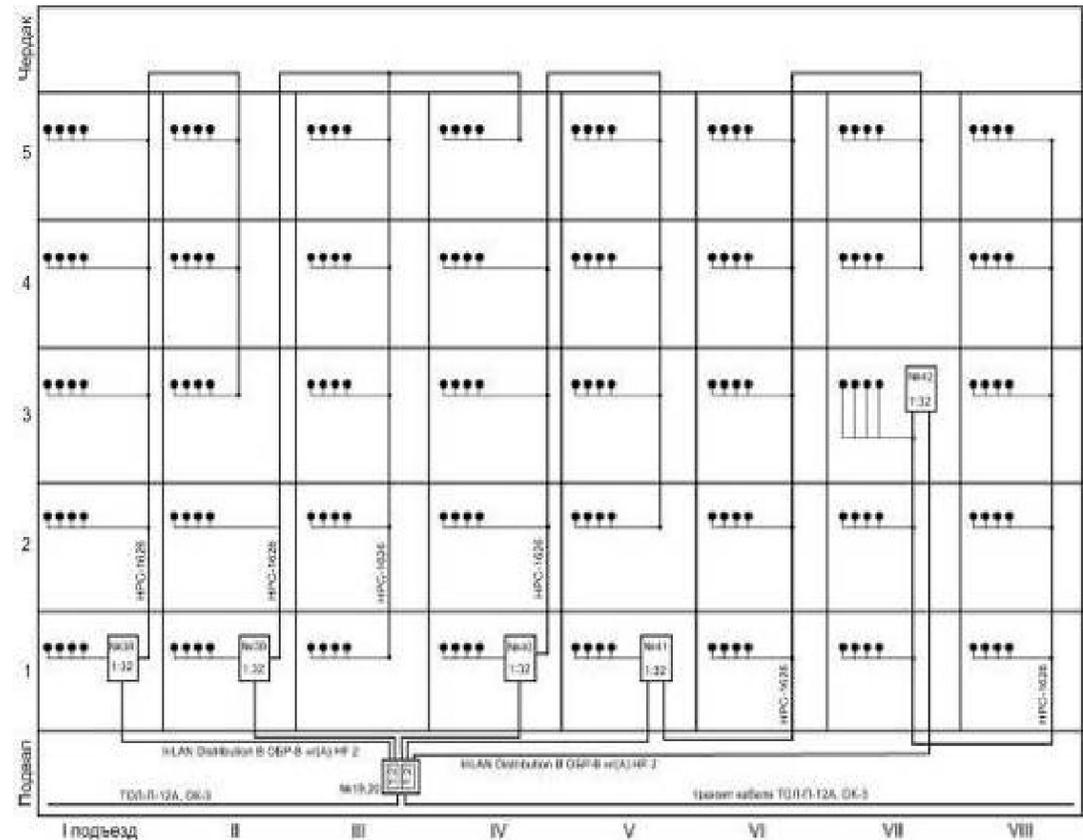


# Распределительная схема дома

Распределительная схема дома содержит в себе следующие элементы:

- разветвители 1x2;
- разветвители 1x32;
- этажные оптические распределительные коробки;
- распределительные оптические кабели;
- абонентская проводка.

Абонентская проводка осуществляется при непосредственном подключении абонентов к сети и не учитывается при проектировании настоящей сети.



# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

---

В данном дипломном проекте рассмотрены вопросы, связанные с развитием сети PON в г. Кандалакша на базе оборудования фирм Huawei и «Связьстройдеталь».

При анализе технологий xDSL были выявлены их недостатки, делающие их применение нецелесообразным при организации широкополосного доступа для вновь строящихся сетей. В качестве лучшей альтернативы технологиям xDSL были выбраны оптические сети PON как наиболее перспективные и подходящие для предоставления современных услуг широкополосного доступа абонентам.

В дипломном проекте был рассчитан участок сети PON для небольшого района города Кандалакша. Была определена наиболее подходящая топология сети, рассчитана магистральная сеть (ёмкость и тип ОК, типы и количество оптических муфт) и распределительная сеть (ёмкость и типы распределительных ОК, разветвителей, ОРК). Также были рассчитаны параметры активного оборудования сети PON - OLT и оптического кросса высокой плотности.

В результате, благодаря переходу на оптическое волокно, стало возможным предоставление абонентам новых видов услуг, таких как видеотелефония, IP-телефония и цифровое телевидение по одному оптоволоконному кабелю.

# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

---