

ВВГУ

ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет»

XXVI

Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВУЗОВ –

**НА РАЗВИТИЕ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО
РЕГИОНА РОССИИ
И СТРАН АТР**

10–12 апреля
2024 г.
В четырех томах
Том 3

ISBN 978-5-9736-0733-3 (Т. 3)



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Владивостокский государственный университет»

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВУЗОВ – НА РАЗВИТИЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА РОССИИ И СТРАН АТР

Материалы XXVI международной научно-практической
конференции студентов, аспирантов и молодых ученых
10–12 апреля 2024 г.

Под общей редакцией д-ра экон. наук Т.В. Терентьевой

Электронное научное издание

Том 3

Владивосток
Издательство ВВГУ
2024

Unity – кроссплатформенная среда разработки компьютерных игр, разработанная американской компанией Unity Technologies. Unity позволяет создавать приложения, работающие на более чем 25 различных платформах, включающих персональные компьютеры, игровые консоли, мобильные устройства, интернет-приложения и др.

Unity имеет простой интерфейс, а отладку можно производить прямо в редакторе. Проект делится на сцены – отдельные файлы, которые обладают собственным набором объектов, сценариев и настроек.

В конечном итоге стоит отметить, что в ходе выполнения работы была выявлена проблема в малом интересе детей дошкольного возраста к экспозиции «Зал минералов», представленном в МБУ Музейно-выставочном центре г. Дальнегорска. Также после анализа проблемы было найдено и предложено ее решение в виде интерактивного приложения.

Приложение должно быть представлено в форме игры-головоломки. Подразумевается, что подобный формат приложения позволит маленьким посетителям музея получить новые знания о рудах и минералах в доступной и увлекательной форме.

1. Статья «Unity (игровой движок)» – Текст: электронный. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Unity_\(%D0%B8%D0%B3%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B6%D0%BE%D0%BA\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Unity_(%D0%B8%D0%B3%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B6%D0%BE%D0%BA))

2. Статья «Какие технологии стоит изучить Unity» – Текст: электронный. – URL: <https://uchet-jkh.ru/i/kakie-texnologii-stoit-izucit-v-unity/>

3. Статья «Дальнегорский горячок» на бульваре Полины Осипенко» – Текст: электронный. – URL: <https://trudovoeslovo.ru/blagoustrojstvo/dalnegorskij-gornjachok-na-bulvare-poliny-osipenko/>

4. Статья «Экспозиции» – Текст: электронный. – URL: <https://dalmuseum.ru/eksponaty/>

УДК 004.733

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУКТУРИРОВАННОЙ КАБЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

С.Д. Петров, бакалавр
И.А. Белоус, доцент

*Владивостокский государственный университет
Владивосток, Россия*

***Аннотация.** Описаны методы модернизации фиксированной сети. Описаны преимущества технологии пассивных оптических сетей. Рассмотрены виды оптических кабелей для пассивных оптических сетей. Рассмотрены характеристики сетевого оборудования. Представлен проект пассивной оптической сети в жилом комплексе.*

***Ключевые слова:** волоконно-оптическая линия связи, пассивная оптическая сеть, оптоволоконный кабель, GPON, OLT, сетевое оборудование Huawei, модернизация сети.*

STRUCTURED CABLING SYSTEM DESIGN

***Abstract.** The methods of fixed network modernization are described. The advantages of passive optical networks technology are described. Types of optical cables for passive optical networks are considered. The characteristics of network equipment are considered. The project of passive optical network in a residential complex is presented.*

***Keywords:** fiber optic communication line, passive optical network, fiber optic cable, GPON, OLT, Huawei network equipment, network modernization.*

Введение

В современном мире объем информации, передаваемый человеком, достиг невероятных высот. Человек постоянно находится в информационном поле, которое затрагивает почти все сферы жизни. Технологический прогресс не стоит на месте, в следствии чего модернизируются средства связи и количество потребляемого трафика неизбежно растет. Число клиентов компаний, предос-

тавляющих услуги связи также увеличивается. Предоставляемые сервисы, с каждым днем, используют большее количества информации, больше нагружают информационные потоки. Для решения данной проблемы требуется своевременная модернизация сетей – расширение полосы пропускания трафика. Обеспечить качественную передачу большого объема информации возможно с помощью современных систем коммутации. На данном момент самым доступным и подходящим способом является организация подключения клиентов, используя волоконно-оптические кабельные системы. Переход оператора связи на волоконно-оптические линии позволяет реализовать более качественный и надежный метод подключения клиентов, а также положительно влияет на коммерческий успех компании. В данной научной работе рассматривается проектирование структурированной кабельной системы и технические решения реализации проекта.

Актуальность

Актуальность выбранной темы заключается в том, что в эпоху информационных технологий с каждым днем увеличиваются объемы потребляемого трафика. Компании предоставляющие услуги связи становятся экосистемными – предоставление сервисов не ограничивается телефонной связью и доступом в интернет. Экосистемные компании предлагают услуги онлайн-кинотеатров и библиотек, сервисы прослушивания музыки, системы мониторинга, а также предоставляют установку систем «умный дом». Существующие сети широкополосного доступа не способны передавать такой большой объем данных. Для модернизации сетевых подключений, передовым решением является организация волоконно-оптических кабельных систем. Для клиентских подключений высокой скорости (до 1 Гбит/с) используется технология Passive Optical Networks – PON. Технология пассивных оптических сетей предполагает отсутствие активных элементов в сети, что позволяет упростить эксплуатацию и сократить расходы на модернизацию в будущем.

Цели и задачи

Цели

1. Изучение волоконно-оптических линий связи.
2. Изучение технологии GPON.
3. Изучение характеристик сетевого оборудования.
4. Проектирование структурированной кабельной системы.

Задачи

1. Анализ участка кабельной системы, выбор трассы.
2. Определение сетевого оборудования.
3. Проектирование плана трассы.
4. Описание технологии GPON.

Технология GPON (Gigabit-capable Passive Optical Networks) – гигабитная пассивная оптическая сеть представляет собой способ подключения клиентов с помощью волоконно-оптической среды (рис.1). При развертывании сети GPON можно предоставить абонентам высокоскоростной доступ в Интернет до 1 Гбит/с, IP телефонию и IP телевидение по оптическому кабелю.



Рис. 1. Схема сети GPON

Для подключения IPTV (IP телевидение) по одному каналу связи с Internet используется технология спектрального уплотнения WDM с принципом разделения сигнала по длине волны. Оборудование WDM устанавливается топологически после OLT и замешивает сигнал IPTV в общий линию связи. При высоком уровне мощности сигнала в оптической среде используются аттенуаторы.

Плюсы технологии GPON

Высокая скорость передачи сигнала позволяет покрыть потребности абонента в мультисервисности.

Простота эксплуатации. Отсутствие большого количества активного оборудования. Только пассивная коммутация в домах и офисах повышает быстрдействие устранения инцидентов на

сети. Отключение электропитания сети повлияет на работу только при отключении оборудования OLT на стороне оператора, так как используемые в GPON кроссы, аттенюаторы

Развертывание сети GPON возможно вблизи энергетических установок, так как оптические кабели чаще всего диэлектрические. Грозовые и влажные погодные условия не влияют на работу сети.

Оптические кабели, в отличие от медных, занимают меньше пространства в кроссовом оборудовании, имеют меньший вес и габариты.

Проектирование сети GPON

В рамках проекта была разработана схема прокладки оптических кабелей (рис. 2) для развертывания сети GPON в трех существующих домах и строящимся жилым комплексе.

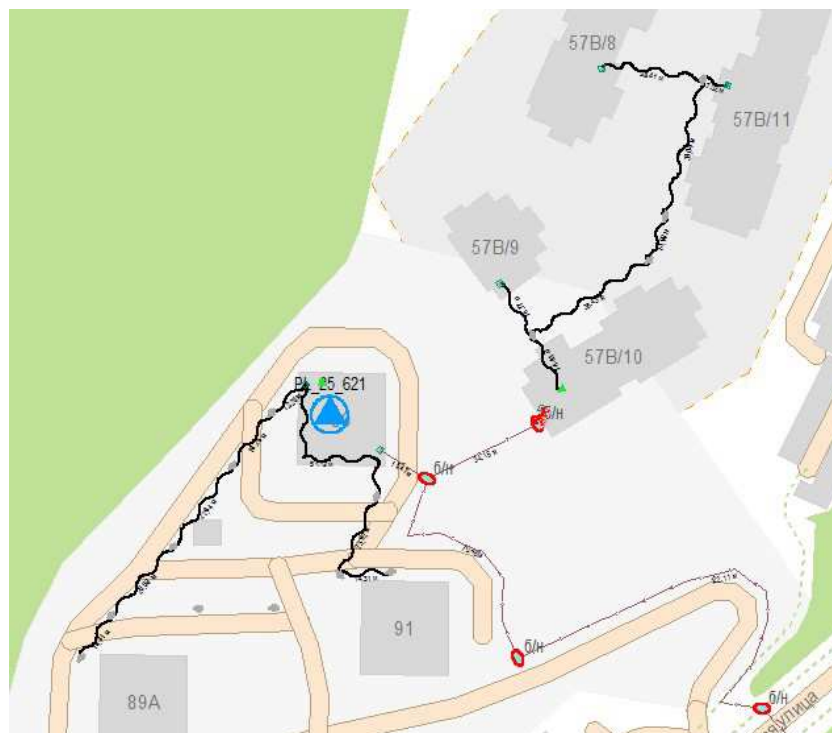


Рис. 2. Схема прокладки оптических кабелей

Для реализации проекта потребуется проложить оптический кабель ТОС-П-08У-7кН в грунте, кабель присоединяется к городской транспортной сети посредством распайки в муфте. Для соединения домов посредством прокладки кабеля по опорам освещения, на рисунке обозначено волнистой линией, возможно использование того же типа кабеля или применение самонесущего кабеля ОКСК для воздушных линий, данное решение зависит от наличия кабеля вышесказанных типов на момент реализации проекта.

Внутри зданий коммутация осуществляется кабелем типа ОКВ-Р (рис. 3). Кабель предназначен для вертикальной прокладки внутри зданий между этажами, широко используется при развертывании сетей PON по технологии FTTH (fiber to the home). Конструкция кабеля обеспечивает простой доступ к волокнам для дальнейшего их извлечения.

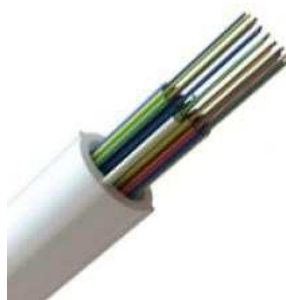


Рис. 3. Оптический кабель ОКВ-Р

В качестве абонетского кабеля возможно использование кабеля ОКПА-П(С) (рис. 4), кабель предназначен для прокладки внутри зданий в трубах, лотках или коробах. Кабель имеет защитную оболочку и силовые элементы и имеет малые габариты, что упрощает прокладку.

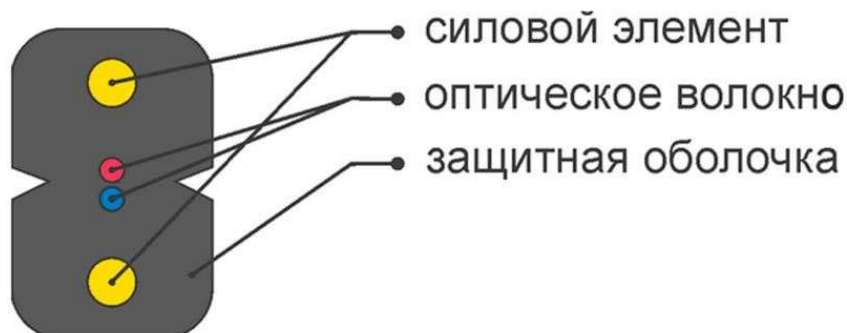


Рис. 4. Оптический кабель ОКПА-П(С)

OLT оборудование

В рамках проекта было принято решение использовать сетевое оборудование вендора Huawei. Шасси OLT GPON Huawei MA5608T-DC имеет габариты 19” 2U, подходящие для установки в стандартные телекоммуникационные шкафы. Поддерживает интерфейсы GPON, XGPON, GigabitEthernet, 10GE, xDSL, TDM. В комплектацию входят два управляющих модуля MCUD, блок питания DC 48В с двумя входами с функцией резервного питания, сервисная плата GPBD на 8 GPON портов и модули SFP. Имеется возможность расширения функциональности OLT путем добавления еще одной GPBD платы 8 или 16 портов GPON. На один порт GPON может быть подключено до 128 клиентов.

В рамках проекта установка OLT GPON Huawei MA5608T-DC осуществляется на территории базовой станции 25_621, оснащенной телекоммуникационной стойкой с возможностью интеграции нового сетевого оборудования.



Рис. 5. OLT GPON Huawei MA5608T-DC

Заключение

Модернизация сети, на сегодняшний день, самая актуальная проблема для компаний, предоставляющих услуги связи. Растущее потребление трафика вследствие увеличения количества предоставляемых сервисов, провоцирует операторов связи расширять полосу пропускания и переходить на современные технологии подключения клиентов. Технологии подключения абонентов посредством волоконно-оптических линий связи решают проблему мультисервисности и скорости передачи данных.

Результатом работы является проект по развертыванию сети GPON в строящемся жилом комплексе и уже сданных домах. Была спроектирована схема прокладки кабеля транспортной сети до оборудования OLT Huawei, схема прокладки воздушной линии связи между домами, используя существующие и планируемые опоры освещения.

1. Описание сети GPON. – Текст: электронный. – URL: <https://mgts.ru/articles/technologies/Tehnologiya-GPON-opisanie/>

2. Оборудование OLT. – Текст: электронный. – URL: <https://carrier.huawei.com/en/products/fixed-network/access/OLT>

3. Оптические кабели. – Текст: электронный. – URL: <https://rscable.ru/>

4. Технология FTTH. – Текст: электронный. – URL: <https://xn----etbqnrhw.xn-p1ai/information/stati/tehnologiya-ftth.html>

УДК 378.4
ББК 74.584(255)я431
И73

**Интеллектуальный потенциал вузов – на развитие Дальне-
И73 восточного региона России и стран АТР :** материалы XXVI международной науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (г. Владивосток, 10–12 апреля 2024 г.) : в 4 т. Т. 3 / под общ. ред. д-ра экон. наук Т.В. Терентьевой ; Владивостокский государственный университет ; Электрон. текст. дан. (1 файл: 16,0 МБ). – Владивосток: Изд-во ВВГУ, 2024. – 1 электрон., опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: Intel Pentium (или аналогичный процессор других производителей), 500 МГц; 512 Мб оперативной памяти; видеокарта SVGA, 1280×1024 High Color (32 bit); 5 Мб свободного дискового пространства; операц. система Windows XP и выше; Acrobat Reader, Foxit Reader либо любой другой их аналог.

ISBN 978-5-9736-0733-3

Включены материалы XXVI международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Интеллектуальный потенциал вузов – на развитие Дальневосточного региона России и стран Азиатско-Тихоокеанского региона», состоявшейся во Владивостокском государственном университете (г. Владивосток, 10–12 апреля 2024 г.).

Том 3 включает в себя следующие секции:

- Математическое моделирование и информационная безопасность в цифровой экономике.
- Актуальные проблемы науки и практики в сфере частного и публичного права.
- Актуальные проблемы педагогической науки и практики.
- Современные тенденции образования актуальные тренды педагогики и психологии.
- Информационные технологии теория и практика.
- Электронные технологии и системы.
- Окно в цифровой мир информационного общества.
- Программное обеспечение разработка, развёртывание, архитектура.
- Семья и дети в условиях современной социальной реальности.
- Культура в современном мире и профессиональной деятельности.
- Актуальные вопросы безопасности и сервиса автомобильного транспорта.

УДК 378.4
ББК 74.584(255)я431

Электронное учебное издание

Минимальные системные требования:

Компьютер: Pentium 3 и выше, 500 МГц; 512 Мб на жестком диске; видеокарта SVGA, 1280×1024 High Color (32 bit); привод CD-ROM. Операционная система: Windows XP/7/8.

Программное обеспечение: Internet Explorer 8 и выше или другой браузер; Acrobat Reader, Foxit Reader либо любой другой их аналог.

ISBN 978-5-9736-0733-3

© ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет», оформление, 2024
Под общей редакцией д-ра экон. наук Т.В. Терентьевой

Компьютерная верстка М.А. Портновой

690014, г. Владивосток, ул. Гоголя, 41

Тел./факс: (423)240-40-54

Подписано к использованию 25.09.2024 г.

Объем 16,0 МБ. Усл.-печ. л. 49,55

Тираж 300 (I–25) экз.

Научное издание

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВУЗОВ –
НА РАЗВИТИЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА
РОССИИ И СТРАН АТР**

Материалы XXV международной научно-практической
конференции студентов, аспирантов и молодых ученых
10–12 апреля 2024 г.
Том 3

Под общей редакцией д-ра экон. наук Т.В. Терентьевой

Электронное научное издание

Компьютерная верстка М.А. Портновой

Подписано в печать 25.09.2024. Формат 60×84/8

Усл.-печ. л. 49,55.

Тираж 500 экз. (I–50). Заказ

Издательство Владивостокского государственного университета
экономики и сервиса

690014, Владивосток, ул. Гоголя, 41

Отпечатано в ресурсном информационно-методическом центре ВВГУ
690014, Владивосток, ул. Гоголя, 41