

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII  
MOLDOVA**

**Universitatea Tehnică a Moldovei  
Facultatea Electronică și Telecomunicații  
Departamentul Telecomunicații și Sisteme Electronice**

**Admis la susținere  
Șefa de departament:  
Valentina Tîrșu conf. univ., dr.**

„\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2024

**Modernizarea și implementarea rețelei de  
telecomunicații GPON pentru orașul Cahul**

**Proiect/teză de licență**

**Student:** \_\_\_\_\_ **Bujinschi Boris, TST-202**

**Coordonator:** \_\_\_\_\_ **Kazak Artur, asist. univ.**

**Consultant:** \_\_\_\_\_ **Grițco Maria, asist. univ.**

**Chișinău, 2024**

## АННОТАЦИЯ

**Автор:** Бужинский Борис.

**Тема:** Модернизация и внедрение телекоммуникационной сети GPON для города Кахул.

**Ключевые слова:** GPON, телекоммуникации, оптическая сеть, Кахул, модернизация

**Цель работы:** Модернизация и внедрение сети GPON для города Кагул, обеспечивающей эффективный и качественный доступ к услугам интернета, телефонии и телевидения.

**Основные задачи:**

1. Анализ технологий и оборудования GPON.
2. Проектирование маршрута для оптического кабеля.
3. Установка и настройка необходимого оборудования.
4. Тестирование и проверка сети для обеспечения оптимальной производительности.

**Применяемые методы:** Теоретический анализ, практическое проектирование, техническая реализация, тестирование и экономическая оценка.

**Конкретные результаты:** Проект продемонстрировал целесообразность и эффективность внедрения сети GPON в Кагуле, обеспечив технические и экономические решения для создания современной и надежной телекоммуникационной инфраструктуры.

## ADNOTARE

**Autor:** Bujinschi Boris.

**Tema:** Modernizarea și implementarea rețelei de telecomunicații GPON pentru orașul Cahul

**Cuvinte cheie:** GPON, telecomunicații, rețea optică, Cahul, modernizare

**Scopul lucrării:** Modernizarea și implementarea unei rețele GPON pentru orașul Cahul, asigurând un acces eficient și de înaltă calitate la servicii de internet, telefonie și televiziune.

**Obiectivele generale:**

1. Analiza tehnologiilor și echipamentelor GPON.
2. Proiectarea traseului pentru cablul optic.
3. Instalarea și configurarea echipamentelor necesare.
4. Testarea și verificarea rețelei pentru a asigura performanța optimă.

**Metode aplicate:** Analiză teoretică, proiectare practică, implementare tehnică, testare și evaluare economică.

**Rezultate concrete obținute:** Proiectul a demonstrat fezabilitatea și eficiența implementării unei rețele GPON în Cahul, oferind soluții tehnice și economice pentru o infrastructură de telecomunicații modernă și fiabilă.

## ANNOTATION

**Author:** Boris Bujinschi.

**Theme:** Modernization and implementation of GPON telecommunications network for the city of Cahul

**Keywords:** GPON, telecommunications, optical network, Cahul, modernization

**The purpose of the work:** Modernization and implementation of a GPON network for the city of Cahul, ensuring efficient and high quality access to internet, telephony and television services.

**Overall objectives:**

1. Analysis of GPON technologies and equipment.
2. Design the optical cable route.
3. Installation and configuration of necessary equipment.
4. Testing and verifying the network to ensure optimal performance.

**Applied methods:** Theoretical analysis, practical design, technical implementation, testing and economic evaluation.

**Concrete results achieved:** The project demonstrated the feasibility and efficiency of implementing a GPON network in Cahul, providing technical and economic solutions for a modern and reliable telecommunications infrastructure.

# СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| <b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....                                     | 9  |
| <b>1. ВАРИАНТЫ ПОСТРОЕНИЯ СЕТИ ДОСТУПА</b> .....          | 10 |
| 1.1. Топологии оптических сетей доступа.....              | 10 |
| 1.2. Выбор технологии PON.....                            | 13 |
| 1.3. Технологии доступа и интернет-провайдеры.....        | 19 |
| 1.4. Принцип работы пассивных оптических сетей (PON)..... | 21 |
| <b>2. ОБОРУДОВАНИЕ СЕТИ</b> .....                         | 22 |
| 2.1. Теоретические спецификации сети.....                 | 23 |
| 2.2. Выбор маршрута прокладки оптического кабеля.....     | 24 |
| 2.3. Основная структура сети.....                         | 25 |
| 2.4. Терминал станции OLT.....                            | 26 |
| 2.5. Оптический распределительный ящик.....               | 27 |
| 2.6. Абонентские терминалы GPON ONT.....                  | 28 |
| 2.7. Установка кабеля в канализации.....                  | 33 |
| <b>3. ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕТИ</b> .....        | 34 |
| 3.1. Технические требования и этапы проектирования.....   | 35 |
| 3.2. Документация и заявка на проектирование сети.....    | 42 |
| <b>4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЕКТА</b> .....       | 43 |
| 4.1. Информационная часть.....                            | 44 |
| 4.2. Расчет эксплуатационных расходов.....                | 45 |
| 4.3. Расчет валовых доходов.....                          | 46 |
| 4.4. Конечная стоимость.....                              | 52 |
| <b>ВЫВОДЫ</b> .....                                       | 54 |
| <b>БИБЛИОГРАФИЯ</b> .....                                 | 55 |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....                                   | 56 |

|            |                 |                   |               |             |                           |  |   |              |             |
|------------|-----------------|-------------------|---------------|-------------|---------------------------|--|---|--------------|-------------|
|            |                 |                   |               |             | <b>UTM. 0714.1 006 ME</b> |  |   |              |             |
| <i>Mod</i> | <i>Coala</i>    | <i>N.Document</i> | <i>Semnat</i> | <i>Data</i> |                           |  |   |              |             |
| A efectuat | Boris Bujinschi |                   |               |             | <i>Litera</i>             |  |   | <i>Coala</i> | <i>Coli</i> |
| Coordonat. | Kazak Artur     |                   |               |             |                           |  | 9 | 76           |             |
| Consultant | Grîţco Maria    |                   |               |             | <b>U.T.M. F.E.T</b>       |  |   |              |             |
| Contr.norm |                 |                   |               |             | <b>gr. TST-202</b>        |  |   |              |             |
| Aprobat    |                 |                   |               |             |                           |  |   |              |             |

## ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях, когда телекоммуникационная технологическая инфраструктура должна отвечать современным требованиям, оптические сети доступа являются важнейшим компонентом для предоставления высококачественных услуг. Концепция "Triple Play" - объединение услуг Интернета, телефона и телевидения в одной сети - становится все более популярной. Технология GPON (Gigabit Passive Optical Network) отличается своей гибкостью, экономической эффективностью и способностью удовлетворять разнообразные требования пользователей.

**Обоснование выбора темы:** Технология GPON позволяет сетевым операторам внедрять масштабируемые и экономически эффективные решения, тем самым обеспечивая быстрый доступ в Интернет для большого количества пользователей.

**Новизна темы:** Развертывание GPON значительно улучшает телекоммуникационную инфраструктуру, обеспечивая эффективную и качественную передачу данных, необходимую для различных современных приложений.

### **Общие цели работы:**

1. Анализ технологий и оборудования GPON.
2. Проектирование трассы оптического кабеля.
3. Установка и настройка необходимого оборудования.
4. Тестирование и проверка сети для обеспечения оптимальной производительности.

**Используемая методология исследования:** Исследование сочетает в себе теоретический анализ технологий GPON с практическим проектированием рабочей сети, последующим тестированием и оценкой ее производительности.

### **Структура работы:**

Глава 1: Анализ оптических сетей доступа и описание технологии GPON.

Глава 2: Описание оборудования, используемого в сети GPON, и проектирование трассы оптического кабеля.

Глава 3: Планирование и проектирование сети, включая анализ потребностей пользователей и выбор соответствующего оборудования.

Глава 4: Экономическая оценка проекта, включая расчет эксплуатационных затрат и анализ экономической эффективности.

**Ограничения работы:** Возможные ограничения включают совместимость оборудования и проблемы развертывания сети в различных географических условиях.

