

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский государственный университет путей сообщения»

Факультет электротехнический Кафедра «Автоматика, телемеханика
Специальность 23.05.05 «Системы и связь на ж.-д. транспорте
обеспечения движения
поездов» Допускается к защите:
Специализация «Телекоммуникационные зав. кафедрой Коваленко В.Н.
системы и сети ж.-д. доцент, канд. техн. наук
транспорта 8.05.16.
(подпись, дата)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема Организация ОТС на основе технологии MPLS в границах
Карталинского регионального центра связи
(пояснительная записка)
23.05.05 021.ПД.08.00.01.ПЗ
(обозначение документа)

Разработал студент СОТ-511 Мард 10.05.16 Марадуин К.С.
(студент-дипломник) (группа) (подпись) (дата)

Руководитель доцент, к.т.н. 21.5.16 Пашенко М.А.
(должность, звание) (подпись) (дата)

Консультант к.м.н. 11.05.2016 Яценко А.С.
(должность, звание) (подпись) (дата)

доцент 20.05.16 Мезенова Н. Е.
(должность, звание) (подпись) (дата)

Нормоконтроллер профессор, к.т.н. Мухамедзянов 20.05.16 Мухамедзянов М.С.
(должность, звание) (подпись) (дата)

Рецензент РЧЕТ 19.05.2016
(должность, звание) (подпись) (дата)

Екатеринбург

2016

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

Факультет электротехнический Кафедра «Автоматика, телемеханика и
связь на ж.-д. транспорте»
Специальность 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»
Специализация «Телекоммуникационные системы и сети ж.д. транспорта»

Утверждаю
зав. кафедрой: Коваленко В.Н.
доцент, к.т.н.
25 марта 2016г. В.Н.
(подпись, дата)

Задание

На дипломный проект студенту-дипломнику
Марадудину Константину Сергеевичу

1. Тема проекта Организация ОТС на основе технологий MPLS в границах
Карталинского регионального центра связи

Утверждена приказом по университету от «25» марта 2016г. № 385-
со

2. Срок сдачи студентом законченного проекта 16 мая 2016 г.

3. Исходные данные к проекту Задание дипломного проекта, нормативно-
справочная литература, техническое описание аппаратуры, интернет,
материалы инженерно-технических изысканий

4. Содержание расчетно-пояснительной записки

1. Характеристика участка проектирования 2. Описание технологии и
оборудования 3. Построение цифровой сети ОТС на основе технологии
MPLS 4. Настройка оборудования 5. Технико-экономической эффективности
внедрения технологии MPLS 6. Безопасность жизнедеятельности
5. Перечень графического материала

1. Схема организации оперативно-технологической связи

6. Консультанты по проекту

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
1. Деталь проекта	Пащенко М.А.	14.3.16	21.5.16
2. Экономический	Мезенова Н.Е.	05.04.16	20.05.16
3. Безопасность жизнедеятельности	Яценко А.С.	11.05.16	19.05.16

7. Дата выдачи задания 14.03.16

Руководитель



Пащенко М.А.

Задание принял к исполнению студент–дипломник Марадудин К.С.
(подпись)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

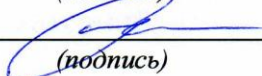
№ п/п	Наименование этапов дипломного проекта	Срок выполнения этапов проекта	Примечание
1	Сбор информации по участку	31.03.2016	
2	Обзор технологий многопротокольной коммутации по меткам	07.04.2016	
3	Построение цифровой MPLS сети	15.04.2016	
4	Обзор оборудования для проектируемой сети и составление схемы связи	22.04.2016	
5	Расчёт параметров ВОЛП	25.04.2016	
6	Расчёт экономической эффективности	28.04.2016	
7	Обеспечение безопасности труда при работе с оптическим излучением	30.04.2016	
8	Оформление ПЗ	04.05.2016	
		11.05.2016	

Студент–дипломник:



Марадудин К.С.

Руководитель проекта:



Пащенко М.А.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой В.Н.К.
к.т.н., доцент Коваленко В. Н.

« 24 » июня 2016 г.

Задание
на специальный раздел дипломного проекта

Студент Марадудин Константин Сергеевич Группа СОТ-511
(Фамилия, Имя, Отчество)

Безопасность жизнедеятельности
(название специального раздела)

1. Тема Организация ОТС на основе технологий MPLS в границах Карталинского регионального центра связи

(название темы ДП)

Утверждена приказом по университету от « 25 » июня 2016 г. № 385-сО

Выпускающая кафедра Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте

Руководитель проекта к. т. н., доцент Пащенко М. А.
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела к. м. н., доцент Яценко А. С.

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3. Исходные данные: получены по месту практики

4. Срок сдачи студентом законченного раздела _____

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

- 1) Обеспечение безопасности при работе с оптическим излучением.
- 2) Обеспечение мер безопасности при проектировании и строительстве оптических систем передачи.
- 3) Соблюдение мер безопасности при технической эксплуатации оптических систем передачи.

6. Название демонстрационно-графического(их) материала(ов)

1. Предупреждающая бирка с указанием знака лазерной опасности

7. Дата выдачи задания 11.05.2016 Консультант А.С. Яценко
(подпись)

Согласовано: 05.05.16 М.А. Пащенко
(дата и подпись руководителя ДП)

Принято к исполнению 10.05.2016 К.С. Марадудин
(дата и подпись студента-дипломника)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой В.Н. Коваленко
к.т.н., доцент Коваленко В. Н.

« 24 » мая 2016 г.

Задание
на специальный раздел дипломного проекта

Студент Марадудин Константин Сергеевич Группа СОм-511
(Фамилия, Имя, Отчество)

Технико-экономическая эффективность внедрения аппаратуры ВГ-30
(название специального раздела)

1. Тема Организация ОТС на основе технологий MPLS в границах Карталинского регионального центра связи
(название темы ДП)

Утверждена приказом по университету от « 25 » мая 2016 г. № 385-СО

Выпускающая кафедра Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте

Руководитель проекта к. т. н., доцент Пащенко М. А.
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела доцент Мезенова Н. Е.

Кафедра, ведущая специальный раздел Экономика транспорта

3. Исходные данные: получены по месту практики

4. Срок сдачи студентом законченного раздела _____

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1) Расчет капитальных вложений; 2) Расчет эксплуатационных расходов; 3) Расчет доходов;
4) Расчет срока окупаемости инвестиционного проекта; 5) Оценка эффективности проекта

6. Название демонстрационно-графического(их) материала(ов)

1. _____

7. Дата выдачи задания 05.04.16 Консультант Н.Е. Мезенова
(подпись)

Согласовано: 05.4.16 М.А. Пащенко
(дата и подпись руководителя ДП)

Принято к исполнению 10.05.2016 К.С. Марадудин
(дата и подпись студента-дипломника)

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка содержит 109 страниц текста, 36 рисунков, 16 таблиц, 1 приложение и список использованных литературных источников из 18 наименований.

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ, ОПЕРАТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ, ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ, ТЕХНОЛОГИЯ MPLS, ВИРТУАЛЬНЫЕ ЧАСТНЫЕ СЕТИ...

В дипломном проекте произведена организация оперативно-технологической связи на участке К – М-Г Южно – Уральской железной дороги. В план организации входит замена неэффективной устаревшей аппаратуры на аппаратуру «BroadGate (BG-30)» с применением технологии MPLS. Построена MPLS-сеть. Разработана схема организация связи. Сделаны расчеты параметров ВОЛП и безотказной работы мультиплексора BG-30 на проектируемом участке. Произведен расчет технико-экономической эффективности внедрения аппаратуры BG-30. Приведены правила безопасности труда при работе с оптическим излучением.

23.05.05 021.ПД.08.00.01.ПЗ								
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Организация ОТС на основе технологии MPLS в границах Карталинского регионального центра связи	Лит.	Лист	Листов
						6	105	
Разраб.		Марадулин К.С.	<i>Марадулин</i>	10.05.16		УрГУПС		
Провер.		Пашенко М.А.	<i>Пашенко</i>	21.5.16				
Н. Контр.		Мухамедзянов	<i>Мухамедзянов</i>	23.05.16				
Утверд.		Коваленко В.Н.	<i>Коваленко</i>	30.05.16				

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	9
1. Характеристика участка проектирования.....	11
1.1 Общие сведения	11
1.2 Существующая схема связи	15
1.3 Существующее оборудования	19
1.3.1 Используемый кабель.....	20
1.3.2 Используемые оборудования.....	20
1.3.3 Размещение оборудования.....	26
1.4 Цель проектирования.....	27
2 Описание технологии и оборудования.....	29
2.1 Технология MPLS.....	29
2.2 Техническое описание аппаратуры BG.....	34
2.3 Состав аппаратуры BG.....	36
3. Построение цифровой сети ОТС на основе технологии MPLS.....	40
3.1 Построение MPLS сети.....	40
3.1.1 Следование пакета по сети MPLS VPN.....	44
3.2 Схема организации ОТС на участке.....	47
3.3 Размещение и установка оборудования.....	51
3.4 Расчет регенерационного участка.....	53
3.5 Расчет надежности мультиплексора BG-30.....	55
4. Настройка оборудования.....	58
4.1 Настройка мультиплексора BG-30.....	58
4.2 Настройка услуг MPLS.....	64
5 Технико-экономическая эффективность внедрения аппаратуры BG-30	72
5.1 Расчет капитальный вложений.....	73
5.2 Расчет эксплуатационных расходов.....	75
5.2.1 Расчет фонда заработной платы.....	76

					23.05.05 021. ПД. 08.00.00.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

РЕЦЕНЗИЯ

На дипломный проект Марадудина Константина Сергеевича на тему: «Организация ОТС на основе технологий MPLS в границах Карталинского регионального центра связи».

Дипломный проект студента Марадудина К. С. соответствует заявленной теме. Выбрана актуальная на данном этапе тема, которая полностью раскрыта.

В дипломном проекте подробно рассмотрены вопросы модернизации оперативно-технологической связи, путем замены аппаратуры SMS-50С на BroadGate-30 (BG-30), и внедрения многопротокольной коммутации по меткам(MPLS). Приведена характеристика участка, произведен обзор технологии MPLS, приведено описание мультиплексора BG-30. Так же разработана схема MPLS сети, и приведена схема организации ОТС на участке после модернизации. Использование специализированной литературы позволило студенту Марадудину К.С. подробно и грамотно рассмотреть функциональные возможности проекта.

Проект содержит необходимые расчеты, экономическое обоснование внедрения аппаратуры BG-30. Вопросы охраны труда и обеспечения безопасности жизнедеятельности рассмотрены в соответствии с заданием.

Дипломный проект выполнен добросовестно и заслуживает оценки «Отлично».

Рецензент Бурданов С.В.

Должность РЧСТ

Подпись 

Дата 15.05.2016

ОТЗЫВ

на дипломный проект

«Организация ОТС на основе технологий MPLS в границах Карталинского регионального центра связи» студент Марадудин Константин Сергеевич

Дипломный проект выполнен в соответствии с заданием и в срок.

Дипломный проект посвящен реорганизации сети связи на участке железной дороги.

В дипломном проекте дана характеристика участка и описано установленное на участке оборудование.

Описана технология многопротокольной коммутации на основе меток MPLS. Приведены характеристики необходимого для организации сети связи оборудования.

Разработана схема сети связи с использованием технологии MPLS и описана организация оперативно-технологической связи на участке. Рассмотрены вопросы размещения и настройки оборудования.

Произведен расчет длины регенерационного участка и расчет вероятности безотказной работы мультиплексора на проектируемом участке.

Дипломный проект написан на актуальную тему и оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ.

Считаю, что дипломный проект заслуживает оценки «отлично».

Руководитель проекта:  21.05.2016
доцент кафедры «Автоматика, телемеханика и связь»,
к.т.н. М.А.Пащенко