

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

Факультет	<u>ИЗО АКО</u>	Кафедра	<u>Автоматика, телемеханика и связь на ж. д. транспорте</u>
Специальность	<u>23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»</u>		
Специализация	<u>«Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»</u>		Допускается к защите: зав. кафедрой Коваленко В. Н. доцент, канд. тех. наук <u>18.06.17</u> (подпись, дата)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема Организация связи на участке П-К с применением аппаратуры СМК-30 и
спектральным уплотнением каналов.

(пояснительная записка)

23.05.05.021.ПД.СОТ611.ПЗ

(обозначение документа)

Разработал	<u>студент СОТ-611</u>	<u>Боровков С. Н.</u>
	(студент-дипломник) (группа)	(подпись) (дата)
Руководитель	<u>доцент, к.т.н.</u>	<u>Волынская А. В.</u>
	(должность, звание)	(подпись) (дата)
Консультант	<u>доцент</u>	<u>Шерстюченко О.А.</u>
	(должность, звание)	(подпись) (дата)
	<u>ст. преподаватель, к.э.н.</u>	<u>Пономарева М.С.</u>
	(должность, звание)	(подпись) (дата)
Нормоконтроллер	<u>доцент, к.т.н.</u>	<u>Русакова Е.А.</u>
	(должность, звание)	(подпись) (дата)
Рецензент	<u>ведущий инженер</u>	<u>Попов А.Ю.</u>
	(должность, звание)	(подпись) (дата)

Екатеринбург
2017

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

Факультет	<u>ИЗО АКО</u>	Кафедра	<u>Автоматика, телемеханика</u>
Специальность	<u>23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»</u>	и связь на ж. д. транспорте	
Специализация	<u>«Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»</u>	Допускается к защите: зав. кафедрой Коваленко В. Н. доцент, канд. тех. наук <u>810/рм 16.06.2017г.</u> (подпись, дата)	

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема Организация связи на участке П-К с применением аппаратуры СМК-30 и
спектральным уплотнением каналов.

(раздаточный материал)

23.05.05.021.ПД.СОТ611.РМ

(обозначение документа)

Разработал	<u>студент СОТ-611</u>	<u>Боровков С. Н.</u>
	(студент-дипломник) (группа)	(подпись) (дата)
Руководитель	<u>доцент, к.т.н.</u>	<u>Волынская А. В.</u>
	(должность, звание)	(подпись) (дата)
Консультант	<u>доцент</u>	<u>Шерстюченко О.А.</u>
	(должность, звание)	(подпись) (дата)
	<u>ст. преподаватель, к.э.н.</u>	<u>Пономарева М.С.</u>
	(должность, звание)	(подпись) (дата)
Нормоконтроллер	<u>доцент, к.т.н.</u>	<u>Русакова Е.А.</u>
	(должность, звание)	(подпись) (дата)
Рецензент	<u>ведущий инженер</u>	<u>Попов А.Ю.</u>
	(должность, звание)	(подпись) (дата)

Екатеринбург
2017

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

Факультет ИЗО АКО Кафедра Автоматика, телемеханика и
связь на ж. д. транспорте

Специальность 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»
Специализация «Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного
транспорта»

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

Коваленко В. Н. 

доцент, канд.тех.наук

« 17 » апреля 2017г

г.







Задание

на дипломный проект студенту-дипломнику


Боровкову Сергею Николаевичу

1. Тема проекта Организация связи на участке П-К с применением аппаратуры СМК-30 и спектральным уплотнением каналов.
утверждена приказом по университету от «17» апреля 2017г. №425-сз
2. Срок сдачи студентом законченного проекта _____
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; 2.Необходимость реконструкции сети связи на участке П-К; 3 Обзор технологий спектрального уплотнения; 4.Выбор и обоснование схемы организации связи на участке П-К ; 5.Описание системы CWDM на проектируемом участке;6. Требования к ВОК на проектируемом участке 7.Расчетная часть 8. Технико-экономическое обоснование эффективности модернизации участка сети связи. 9. Безопасность жизнедеятельности.
5. Перечень графического материала
1. Схема организации первичной цифровой сети связи на участке П-К.

6. Консультанты по проекту

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
1. Деталь проекта	Волынская А. В.	15.02.17 	05.06.17 
2. Экономический	Пономарева М.С.	15.02.17 	05.06.17 
3. Безопасность жизнедеятельности	Шерстюченко О.А.	 15.02.17	 05.06.17

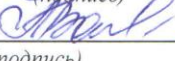
7. Дата выдачи задания _____
 Руководитель Волынская А.В. 

Задание принял к исполнению студент–дипломник  Боровков С. Н.
 (подпись)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов дипломного проекта	Срок выполнения этапов проекта	Примечание
1	Характеристика участка Необходимость реконструкции сети связи на участке П-К	1.02.17 - 13.02.17	
2	Обзор технологий спектрального уплотнения	14.02.17 - 28.02.17	
3	Описание действующей аппаратуры	1.03.17 - 14.03.17	
4	Выбор оборудования. Описание системы CWDM на проектируемом участке	15.03.17 - 29.03.17.	
5	Характеристика ВОК Расчёт длины участка регенерации	30.03.17 - 12.04.17	
6	Технико-экономическое обоснование эффективности модернизации участка сети связи	13.04.17 - 26.04.17	
7	Безопасность жизнедеятельности Организация системы пожаротушения в комнате связи станции Л.	27.04.17 - 10.05.17.	
8	Оформление ПЗ пояснительной записки и подготовка доклада	11.05.17 - 22.05.17.	

Студент–дипломник: _____  Боровков С. Н.
 (подпись)

Руководитель проекта: _____  Волынская А. В.
 (подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой В.Н. Коваленко
к.т.н., доцент Коваленко В.Н.
« 17 » апреле 2017 г.

Задание
на специальный раздел ВКР

Студент Боровков Сергей Николаевич Группа СОТ-611
(Фамилия, Имя, Отчество)

Экономический раздел
(название специального раздела)

1. Тема Организация связи на участке П-К с применением аппаратуры СМК-30 и спектральным уплотнением каналов.
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «17» апреля 2017 г. № 425-сз

Выпускающая кафедра Автоматика, телемеханика и связь на ж.-д. транспорте

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

2. Консультант раздела Пономарева М.С., к.э.н., ст. преподаватель

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3. Исходные данные получены по месту практики.

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 6.06.17.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1. Расчет капитальных вложений; 2. Расчет эксплуатационных расходов; 3. Расчет доходов от реконструкции участка; 4. Расчет экономической эффективности 5. Оценка эффективности проекта

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

Диаграмма срока окупаемости

7. Дата выдачи задания 15.02.17 Консультант Пономарева М.С.
(подпись)

Согласовано: 15.02.17 Волынская А. В.
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 15.02.17 Боровков С. Н.
(дата и подпись студента-дипломника)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой В.Н. Коваленко
к.т.н., доцент Коваленко В.Н.
« 17 » апреля 2017 г.

Задание
на специальный раздел ВКР

Студент Боровков Сергей Николаевич Группа СОМ-611
(Фамилия, Имя, Отчество)

Безопасность жизнедеятельности
(название специального раздела)

1. Тема Организация связи на участке П-К с применением аппаратуры СМК-30 и спектральным уплотнением каналов.
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «17» апреля 2017 г. № 425-сз

Выпускающая кафедра Автоматика, телемеханика и связь на ж.-д. транспорте

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

2. Консультант раздела доцент Шерстюченко О.А.

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3. Исходные данные СанПиН 2.2.4.3359-16, ГОСТ 12.1.004-9, СП 12.13130.2009.

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 6.06.17.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1) Организация системы пожаротушения в комнате связи станции Л

2) Оценка соответствия условий труда нормативным требованиям

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

1. Схема организации охранно-пожарной сигнализации и АСПТ

7. Дата выдачи задания 15.02.17 Консультант Шерстюченко О.А.
(подпись)

Согласовано: 15.02.17 Волынская А. В.
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 15.02.17 Боровков С. Н.
(дата и подпись студента-дипломника)

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка содержит 106 страниц, 23 рисунков, 37 таблиц, 20 источников.

ОПЕРАТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ,
ОБЩЕТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ, СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ,
ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЙ КАБЕЛЬ, ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ
ЛИНИИ СВЯЗИ, ДИСПЕТЧЕРСКАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ,
АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ.

Цель работы - Увеличение пропускной способности сети связи на участке П - К с применением пассивной оптической платформы Artemis на базе существующей кабельной инфраструктуры .

Рост объема передаваемых данных постепенно приводит к необходимости внедрения технологий WDM.

Сетевой мультиплексор-концентратор СМК-30 производства ООО «НПЛ Пульсар» как объект разработки - является каналобразующим коммутационным устройством.

В дипломном проекте рассматриваются вопросы: характеристика участка; характеристики существующего оборудования; причины дополнения аппаратуры и преимущества технологии WDM; выбор оборудования; характеристика ВОК. Произведен расчет длины регенерационного участка, надежности системы.

Рассмотрены вопросы технико – экономического обоснования эффективности модернизации и вопросы безопасности жизнедеятельности.

Данная работа является одним из вариантов модернизации оперативно – технологической связи на железнодорожном участке и может применяться при проектировании аналогичных сетей.

23.05.05.021.ПД.08.00.00.ПЗ

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Организация связи на участке П- К с применением аппаратуры СМК-30 и спектральным уплотнением каналов.	Лит	Лист	Листов
						У	6	106
Разраб.		Боровков С. Н.	<i>[Подпись]</i>	5.06.17		УрГУПС Кафедра А,Т и С		
Пров.		Волынская А.В.	<i>[Подпись]</i>	5.06.17				
Т. контр.								
Н. контр.		Русакова Е. А.	<i>[Подпись]</i>	16.06.17				
Утв.		Коваленко В.Н.	<i>[Подпись]</i>	16.06.17				

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	9
1 Характеристика участка	12
1.1 Общие сведения участка П-К железной дороги	12
1.2 Существующая схема связи	15
1.3 Необходимость реконструкции сети связи на участке П – К	15
2 Описание действующей аппаратуры	18
2.1 Описание мультиплексора СМК-30	18
2.2 Описание мультиплексора СМК-30 КС	27
2.3 Обзор технологий спектрального уплотнения	30
3 Выбор оборудования	40
3.1 Выбор и обоснование схемы организации связи на участке П-К	40
3.2 Описание системы CWDM на проектируемом участке	42
3.3 Выбор типа и расчет количества модулей для СМК-30.....	48
3.4 Требования к ВОК на проектируемом участке	54
3.5 Характеристика ВОК	57
3.6 Расчёт длины участка регенерации по затуханию	27
3.7 Расчёт длины участка регенерации по дисперсии	63
3.8 Расчёт показателей надёжности системы	67
4 Техничко-экономическое обоснование эффективности модернизации участка сети связи.	72
4.1 Расчет капитальных вложений	72
4.2 Расчет эксплуатационных расходов	77
4.3 Расчет доходов от реконструкции участка	82
4.4 Расчет экономической эффективности	82

					23.05.05.021.ПД.08.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

4.5 Оценка эффективности проекта	84
5 Безопасность жизнедеятельности	87
5.1 Оценка соответствия условий труда нормативным требованиям	87
5.2 Детальная проработка системы сигнализации и пожаротушения в помещениях связи	98
Заключение	103
Список использованных источников	105

					23.05.05.021.ПД.08.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

Отзыв руководителя

на дипломный проект студента гр. СОТ-611

Боровкова Сергея Николаевича

на тему «Организация связи на участке П-К с применением аппаратуры
СМК-30 и спектральным уплотнением каналов»

Цель проекта – повышение пропускной способности сети оперативно-технологической связи на участке П-К.

В дипломном проекте описано существующее оборудование участка, аргументировано дополнение аппаратуры. Показаны преимущества технологии WDM. Произведен расчет количества модулей для СМК-30 и рассчитана длина участка регенерации.

Так же рассмотрены вопросы технико-экономического обоснования эффективности модернизации участка сети связи и вопросы безопасности жизнедеятельности.

Данная работа является одним из вариантов модернизации оперативно-технологической связи на железнодорожном участке и может применяться при проектировании аналогичных сетей.

При работе над дипломным проектом Сергей проявил себя инициативным, ответственным и технически грамотным специалистом, способным решать инженерные задачи.

Считаю, что дипломный проект выполнен на достаточно высоком техническом уровне и заслуживает оценки «отлично».

Доцент кафедры

ИТ и ЗИ, к.т.н.


9.06.14

А.В. Волынская

РЕЦЕНЗИЯ НА ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

по теме: Организация связи на участке П-К с применением аппаратуры СМК-30 и спектральным уплотнением каналов.

Студента: Боровкова Сергея Николаевича, группа СОт - 611

Дипломный проект объемом 90 страниц, содержит 37 таблиц, 23 иллюстрации, 28 источников.

Дипломный проект посвящен модернизации сети связи на участке с целью увеличения ее пропускной способности. Поэтому выбранную тему можно считать актуальной.

Основные результаты: В ходе работы над дипломным проектом была разработана схема организации первичной цифровой сети связи на участке, произведен обзор технологий спектрального уплотнения, выбрана аппаратура CWDM, рассчитаны длины РУ, произведено технико-экономическое обоснование эффективности модернизации участка сети связи, а так же организована система пожаротушения в комнате связи.

Новизна и оригинальность идей, положенных в основу ВКР, а также методы его выполнения: Внедряемые технологии спектрального уплотнения на сегодняшний день являются самыми перспективными.

Практическая значимость ВКР: Системы CWDM являются недорогим решением по уплотнению оптических волокон, увеличение пропускной способности на участке позволит удовлетворить растущие требования в предоставлении услуг связи.

Анализ обоснованности выводов: Предложения целесообразны, универсальность и гибкость внедряемого оборудования создают возможность для дальнейшего наращивания сети и обеспечения высокой экономической эффективности. Что соответствует предъявляемым требованиям к содержанию дипломного проекта.

Изложенное позволяет считать, что рецензируемый дипломный проект заслуживает оценки хорошо.

Дата 6.06.17

Рецензент

Попов



Подпись

[Handwritten Signature]

